

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНИЙ СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН  
НАВОЙСКИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ  
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ



**“УТВЕРЖДАЮ”**

Проректор по учебной работе:

*Handwritten signature* Н.Абдуазизов  
«20» 08 2016 г.



Доц.Шайматов Б.Х., Товбоев А.Н

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**  
по дисциплине

**«МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**



**Шайматов Б.Х.,Товбоев А.Н Учебно-методический комплекс по предмету «Метрология,стандартизация и сертификация»– Навои: НГГИ. – 2016.**

**Составители:                    Доц.Шайматов Б.Х.,Товбоев А.Н**

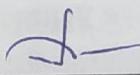
Данный учебно-методический комплекс по “Метрология, стандартизация и сертификация” составлен на основе типовой программе Гостсандарта и составлена рабочая программа в рамках типовой программе.По рабочий программе подготовлены лекционные материалы, лабораторные работа практических занятий, балы рейтинговой оценки и вопросы тестов.

В сборнике Метрология, стандартизация и сертификация приведены достаточно материалы для требуемого освоение студентом этого курса по лекциям, практическим работам и тестам,а также приведена информация об электроэнергетических устройств.

Данный сборник по « Метрология, стандартизация и сертификация » предназначен для студентов обучающихся по направление 5310200 “Электроэнергетика”( по отраслям) .

УМК обсуждена на заседание кафедры «Электроэнергетика (ЭЭ)» от 25 августа 2016 г. пр №1 , и рекомендована на рассмотрение учебно-методическим советом факультета.

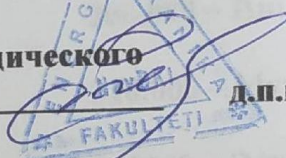
**Зав кафедрой**



**к.т.н., доц. Товбаев А.Н.**

**УМК рассмотрена учебно-методическим советом факультета (пр№1 от “26” августа 2016 г.) и рекомендована на утверждение учебно-методическим советом института.**

**Председатель учебно-методического совета факультета**



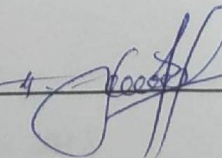
**д.п.н., проф. Бозорова С.Ж.**

**УМК решением учебно-методическим советом института от “ \_\_\_ ” августа 2016 г протоколом №1 рекомендована в учебный процесс.**

**Секретарь учебно-методического совета института \_\_\_\_\_ Норматова М.**

**Согласовано:**

**Начальник учебно-методического отдела**



**Толипов Н.У.**

Руйхатга олинди  
№ БД-310200 – 3.04  
2016 йил “8” 08



«Метрология ва стандартлаштириш» фанининг

### ЎҚУВ ДАСТУРИ

<b>Билим соҳаси:</b>	100 000 - Гуманитар соҳа 300 000 - Ишлаб чиқариш техника соҳаси 600 000 - Хизматлар 110 000-Педагогика
<b>Таълим соҳаси:</b>	310 000 - Мухандислик иши 320 000 - Ишлаб чиқариш технологияси 610 000 - Хизмат курсатиш соҳаси 620 000-Транспорт 640 000 - Хаёт фаолияти хавфсизлиги
<b>Таълим йўналиши, мутахассислик:</b>	<b>310200 – Электр энергетикаси</b> (тармоқлар ва йўналишлар бўйича)

Тошкент – 2016

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашининг 2016 йил “ 8 ” 08 \_\_\_\_\_ даги 3 - сонли баённомаси билан маъқулланган ҳамда вазирликнинг 2016 йил “ 25 ” 08 \_\_\_\_\_ даги “ 355 ” -сонли буйруғининг 2 -илоvasи билан фан дастури рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Тошкент давлат техника университетида ишлаб чиқилди.

Ту

зувчилар:

Исматуллаев П.Р.- Тошкент Давлат техника университети «Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш» кафедраси мудири, профессор, т.ф.д.

Қрдирова Ш.А. - Тошкент Давлат техника университети «Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш» кафедраси доценти, т.ф.н.

**Такризчилар:**

Шипулин Ю.Г. - "Автоматлаштириш ва бошқарув" кафедраси профессори, т.ф.д.

Ахмедов Б.М. - "Katri Vostok" кушма корхонаси бош директори, проф., т.ф.д.

Фаннинг Ўқув дастури Тошкент давлат техника университети Илмий-услубий кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2016 йил "20" 07 даги 10-сонли баённома)

# СЎЗ БОШИ

## 1.1 Ўқитиш мақсади ва вазифаси

«Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш» фани асосан халқ хўжалигини умумий бошқарув тизими риводини, бозор муносабатларининг замон талаблари нуқтаи назардан мазкур йўналишни ривожланишига қаратилган бўлиши керак.

Талабалар ушбу фанни ўрганиши мутахассислик фанларни ўрганишда етарли билимга эга бўлишларини таъминлаши учун йўналтирилган бўлиши керак. Уларнинг технологик, диплом олди амалиётини ўташда, курс ишлари, диплом лойиҳаларини бажаришда, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш бўйича етарли билимга етарли билимга эга бўлишлари ва ундан фойдалан билишлари керак. Мазкур фанни ўрганишда олган назарий билимлар, амалий ва тажриба ишлари билан умулаши, мустақкамлаши ва синов билан яқунлашиши зарур.

**1.2** Мазкур фанни ўрганиш билан студентлар куйидаги билим ва ўқувга эга бўлишлари керак.

- метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштиришни мақсади, вазифаси ва принципларини билиш;
- метрология ва стандартлаштиришни умумий ишлаб чиқариш тизимидаги ўрнини билиш;
- асосий атамалар ва таърифларни билиш;
- стандартлаштириш объектлари, стандартларни тузиш ва уни йўлларини билиш;
- сертификатланувчи маҳсулотларни синашга тайёрлаш ва уни амалга ошириш;
- амалий фаолиятларида метрология ва стандартлаштиришнинг конун-қоидалари, нормаларидан тўғри фойдаланишлари зарур.

**Мазкур фан 3 бўлимдан иборат:** метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш.

### 1. Метрология

1.1 Метрология ва унинг кишилик жамиятидаги аҳамияти. Ўлчаш ва метрология, метрология ва прогресс, метрологик таъминот, метрологик хизмат, метрология бўйича халқаро ташкилотлар.

1.2 Асосий метрологик атамалар ва тушунчалар. Ўлчаш ҳақида тушунча, уларни таърифи, физикавий катталиклар, физикавий катталикларнинг ўлчамлари. Ўлчов бирликлар, ўлчаш воситалари, ўлчаш методлари.

1.3 Физик катталикларнинг ўлчов бирликлари. Ўлчамли ва ўлчовсиз ўлчов бирликлар; Ўлчов бирликлар системаси. Ўлчов бирликларининг халқаро системаси.

1.4 Ўлчаш воситилари. Ўлчаш воситаларининг турлари. Ўлчовлар, эталонлар; Ўлчаш ўзгарткичлари; Ўлчаш асбоблари, ўлчаш қурилмалари ва ўлчаш системалари. Ўлчаш воситаларининг умумий хусусиятлари, принципал схемалари.

1.5 Ўлчаш методлари ва уларнинг принциплари. Ўлчаш турлари. Ўлчаш жараёни, унинг структураси ва элементлари. Улчанадиган катталиқнинг ўлчаш жараёнида ўзгартирилиши. Бевосита баҳолаш методи, ноль, дифференциаль, мос тушиш методлари. Билвосита ўлчаш йўллари.

1.6 Ягона ўлчашни таъминлаш. Эталонлар, уларнинг турлари. Намунавий ўлчаш воситалари. Ўлчов бирлигини ўтказиш методлари. Синов-кўриқдан ўтказиш схемалари.

1.7 Метрологик таъминот ва унинг асослари. Метрологик таъминотнинг техникавий, илмий, ҳуқуқий ва ташкилий асослари. Норматив актлар. Метрология Қонунлари.

## **2. Стандартлаштириш**

2.1 Стандартлаштириш, уни роли ва тутган ўрни. Стандартлаштиришнинг вазифаси ва унинг асосий мақсади. Стандартлаштиришнинг асосий ҳолатлари. Асосий атамалар ва таърифлар. Стандартлаштириш билан шуғулланувчи халқаро ташкилотлар ҳақида маълумотлар (ИСО, МЭК, МСЗМ, ва бошқалар). Ўзбекистонда стандартлаштириш органини ташкил этиш. Ўзбекистон Республикаси метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш агентлигининг структураси-таркиби.

2.2 Стандартлаштиришнинг давлат системаси. Стандартлаштириш органлари ва хизматлари. Стандартлаштиришнинг вазирликлардаги, бирлашмалардаги, ассоциациялардаги хизматлари. Корхоналардаги стандартлаштириш хизматлари. Уларнинг вазифаси, функцияси ва иш йўналишлари.

2.3 Стандартларнинг тури ва категориялари. Стандартлаштириш бўйича ишларнинг йўналишлари. Стандартлаштириш объектлари. Стандартларнинг тури. Стандартларнинг асосий турларини тизими ва мазмуни. Техникавий шартлар. Стандартлаштириш бўйича ишларни режалаштириш. Стандартлаштиришни Давлат режаси ва унинг тури ҳамда структураси.

2.4 Давлат, соҳавий ва корхона стандартларини ишлаб чиқиш, тайёрлаш, келтириш ва тасдиқлаш тартиби. Стандартларни қайд қилиш, ёзиш ва нашр этиш. Стандартларга ўзгартириш киритиш қоидалари. Стандартларни тадбиқ этиш. Стандартларни тузиш, мазмуни ва ўзгартирилишга қўйиладиган асосий талаблар. Умумтехникавий ва ташкилий-методик стандартларнинг тузилиши ва мазмуни.

2.5 Стандарт ва умумтехникавий шартларнинг тадбиқ этилишини назорат қилиш. Назорат қилиш органларининг ҳуқуқий ҳолатлари. Стандарт ва техникавий шартларга қўйиладиган талабларни назорат қилишни режелаштириш ва методикаси.

2.6 стандартлаштиришнинг ҳуқуқий асослари. Стандартлаштириш Қонуни. Стандартлаштиришнинг иқтисодий унумдорлигини аниқлаш. Стандартлаштиришнинг эффективлигини комплекс баҳолаш. Алоҳида турдаги сарфларэкологиясини ҳисоблаш.

### **3. Сертификатлаштириш**

3.1 Маҳсулотларни сретификатлаштириш. Асосий атамалар ва таърифлар. Сертификатлаштириш соҳасида атамаларни стандартлаштириш. ИСО, МЭК асосий ҳужжатлари, сертификатлаштириш соҳасида Ўзбекистон Республикаси ҳужжатлари.

Ташқи ва ички бозор муносабатларини шакллантиришда сертификатлаштиришни таъсири. ИСО ва МЭК миқёсида маҳсулотларни сертификатлаштириш тизими.

Маркетинг ва маҳсулотларнинг рақобатлиги ҳамда уни баҳолаш схемаси.

3.2 Сертификатлаштириш объекти. Сертификатлаштириш учун маҳсулотларни танлаш, жараён ва хизматини танлаш критерияси. Мажбурий ва ихтиёрий сертификатлаштириш. Сертификатлаштиришда аниқланадиган характеристикалар. Сертификатлаштиришлозим бўлган маҳсулот жараён ва хизматлар рўйхати.

3.3 Сертификатлаштиришнинг ҳуқуқий асослари. Мажбурий сертификатлаштиришнинг норматив актлари. Истеъмолчилар талабини ҳимоя қилиш.

3.4 Сертификатлаштиришни тайёрлаш ва ўтказишдаги асосий операциялар. Сертификатлаштириш схемаси, уни тизими. Сертификатлаштиришда иштирок этувчи ташкилотлар.

3.5 Сифатни таъминлаш асослари. Сифат бўйича асосий тушунчалар (сифат, сифатни таъминлаш ва ҳ.к.). маҳсулот сифатига таъсир этувчи факторлар.

3.6 Квалиметрия. Назоарт, синаш ва унга тааллуқли тушунчалар: объектлар, методлар, синаш-текшириш программаси. Сифатни метрологик таъминотини мақсади ва вазифаси. Сифатни метрологик таъминотни танлаш, керакли ўлчамларни аниқлигини асослаш, нормаль иш шароитини ва аппаратураларни сақлаш таъминлаш.

### **Хулоса**

Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш фанининг асосий масалаларини қисқача умулаштириш. Бозор муносабатларишароитида сифатни таъминлаш ва бошқариш. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштиришни ҳозирги ҳолати ва унинг тараққиёти.

### **Амалий ва тажриба машғулотлар рўйхати**

1. Ўлчаш воситаларининг хатоликларини текшириш.
2. Ўлчаш натижаларини қайта ишлаш.
3. Электр занжири параметрларини ўлчаш.

4. Электр осциллографни текшириш.
5. Маҳсулот ҳақидаги маълумотларни стандартлаштириш ва кодлаш.
6. Сертификатлаштириш схемалари.
7. Стандартларни ишлаб чиқиш, тайёрлаш ва уни қўллаш тартиби.

### Адабиётлар


1. «Ўзбекистон Республикасида стандартлаштиришга оид ишларни ташкил Қилиш» Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг Қарори. №93. 2 феврал 1992й.
2. «Метрология, стандартлаштириш» бўйича Ўзбекистон Республикаси Қонуни. 28 декабр 1993й.
3. П.Р. Исматуллаев, З.Т. Тўхтамуродов, А.Х. Абдуллаев, Р.А. Сайдазова. Введение в стандартизацию, метрологию и сертификацию. Т., 1995, с. 181.
4. И.Ф. Шишкин. Метрология, стандартизация и управление качеством. М., Издательство стандартов, 1990г., с. 330.
5. А.Ф. Ряполов. Сертификация, метрология и практика. М., издательство стандартов, 1987г., с. 227.
6. РСТ Уз 1 – 92. «ГСС РУз Основные положения»; РСТ Уз 1.1 – 92 «ГСС РУз. Порядок разработки согласования, утверждения и регистрации стандартов РУз»; РСТ Уз 1.2 – 92 «ГСС РУз. Порядок разработки, согласования, утверждения и регистрации стандартов предприятия»; РСТ Уз 1.10 – 93 «ГСС РУз. Основные термины и определения».
7. ГОСТ 1.5 – 85. «ГСС. Построение содержание, изложение и оформление стандартов».
8. РСТ Уз 5.0 – 92. «НСС РУз. Основные положения», РСТ Уз 5.5 – 93 «НСС РУз. Основные термины и определения», РД Уз 00036951-013-92 «НСС РУз., Порядок подготовки проведения сертификации. Основные требования»
9. Система качества. Сборник нормативно-методических документов. М., Госстандарт, 1989г.
10. Основы метрологии и электрические измерения. Под. Ред. Е.М. Душина – Л; Энергоиздат.1987г.
11. Метрология и электроизмерительная техника. Под. Ред. В.И. Малиновского – М.: МЭИ, 1986.
12. Ш.А. Қодирова ва бошқалар. Метрология асослари ва электр ўлчашлар. Лаб. ишлари. Тошкент. 1995й.
13. П.Р. Исматуллаев ва бошқалар. Метрология стандартлаштириш ва сертификатлаштириш. Тошкент. ТДТУ., 2001й.
14. Никифоров А.Д. «Метрология, стандартизация и сертификация» М., Высшая школа 2002г.

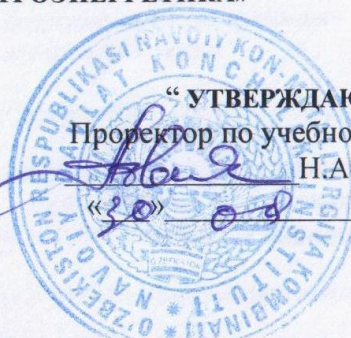


РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАВОЙСКИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ  
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

“ЭНЕРГО-МЕХАНИЧЕСКИЙ” ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»

Зарегистрирована:  
№ 23-27/191  
2016 г. «20» 08

“ УТВЕРЖДАЮ ”  
Проректор по учебной части:  
  
Н.Абдуазизов  
«20» 08 2016 г.



## РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по курсу: «Метрология, стандартизация и сертификация»

(для бакалавров по направлению «5310200 “Электроэнергетика»)

Производственно-техническая сфера 300 000 – Инженерное дело

Направление отраслям 310 000 – Энергетика (по отраслям)

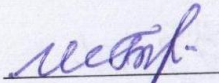
Направление образования: 310200 – Электроэнергетика (по отраслям и направлениям)

Семестр	4	Всего
Общие аудиторные часы	72	72
В том числе:		
Лекция	36	36
Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	18	18
Самостоятельные работы	48	48
Итого	120	120

НАВОИ - 2016

Рабочая учебная программа составлена на основе рабочего учебного плана и учебной программы для бакалавров, обучающихся по направлению 5310200 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА» на основании государственного стандарта республики Узбекистан от 2012 года и типовой программы, разработанной и утверждённой Учёным советом ТашГТУ.

**Составили:**

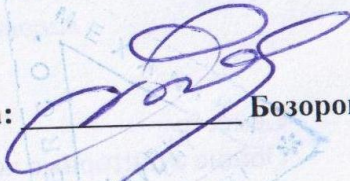
Доц. кафедры «Электроэнергетика»:  Б.Х.Шайматов

Ассистент кафедры  
«Электроэнергетика» \_\_\_\_\_ Холмуродов М.Б

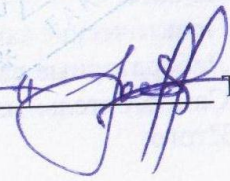
Рабочая учебная программа рассмотрена на заседании кафедры «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА». протокол № 1 «25» 08 2016 г.

Зав кафедрой:  Товбаев А.Н.

Рабочая учебная программа рассмотрена на заседании Энергомеханического факультета и рекомендована для использования. (утверждена протоколом № 1 «26» 08 2016 г.)

Председатель совета факультета:  Бозорова С.Ж.

Согласовано:

Начальник учебно-методического отдела  Толипов Н.У.

## **1. Предисловие.**

Дисциплина " Метрология, стандартизация и сертификация» входит в состав общеинженерных дисциплин, изучаемых студентами энергетических специальностей.

### **1.1. Цели и задачи изучения**

Цель изучения предмета «Метрология, стандартизация и сертификация» - учащимся бакалаврам дать основные понятия для получения знаний по своим специальностям.

- теория разработки «Метрология, стандартизация и сертификация» методы и средства измерений и контроля, обеспечение единства измерений.

- сертификация.

Измерение всех и оценка существующих принципов и средств, недостатки.

### **1.2. Требование по предмету, по которым студент должен обучаться.**

Предмет «Метрология, стандартизация и сертификация» считается предметом общей технологии. По этой причине необходимо дать по этому предмету определение задания и требования по ниже приведенным пунктам.

- принципы, цели и задачи по предмету «Метрология стандартизация и сертификация»
- основные понятия предмета «Метрология стандартизация и сертификация».
- Измерение и виды измерений , элементы измерений.
- Ошибки измерений и их разновидности, а также методы исключения
- Объекты и методы стандартизации, основная методология стандартизации»
- Сертификация и повышение качества продукта.

### **1.3. Связь с другими предметами по плану.**

«Метрология и стандартизация и сертификация» связана с такими предметами как физика, математика, ведение работы на государственном языке. По этой причине при изучении этого предмета необходимо обратить внимание на уровень знаний студентов по выше перечисленным предметам.

### **1.4. Новые технологии по изучению предмета.**

Лекции по этому предмету различны, ЛЕКТОР 2000 эпидиаскоп, увеличивающий размеры чертежей из маленьких; кодоскоп работающий со слайдами с помощью программ stat – 3 , stat – 3 – 19 или GHD можно изменить полученные результаты опыта, а также помогает широко и глубоко освоить предмет.

### 1.5. Содержание по общим и учебным видам.

Занятия по дисциплине проводится на 4 семестр и распределение часов следующее:

При изучении предмета необходимо обратить внимание на типы занятий последовательность тем и для поддержания совпадения изучаемых материалов.

**Количество общих обучаемых работ 120 ч.в том числе аудиторное занятие 72 ч. , самостоятельная работа -48 ч, лекционные занятия - 36 ч, лабораторные работы-18 ч и практические занятия-18 ч должны быть спланированы.**

№	Название раздела	Аудиторный час			Самостоятельные
		Лекция	Прак. занятия	Лаб. занятия	
1	<b>Цели и задачи предмета</b> Общие сведения о предмете «Метрология, стандартизация и сертификация». Основные понятия метрологии. Проведение испытаний измерительных средств и требования, предъявляемые к ним.	4			4
2	<b>Метрологическая служба и качество продукции.</b> Метрология и задачи, предъявляемые с ее стороны. Основные понятия метрологии. Проведение испытаний и основные требования к ним.	4	4	4	6
3	<b>Стандартизация и качества продукции.</b> Стандартизация и ее значение. Основные понятия, применяемые в сфере стандартизации.	4			4
4	<b>Цели и задачи стандартизации. основные правила.</b> Основные цели стандартизации. Организация работ стандартизации. Порядок выработки стандартов. Утверждение и государственная регистрация стандартов.	4	4	4	6
5	<b>Стандартизация и экология</b> Стандартизация в области экологии. Национальные законы в области охраны окружающей среды в зарубежных государствах. Международные стандарты по охране окружающей среды.	4			4

<b>6</b>	Стандартизация и маркетинг Фирменные стандарты. Стандартизация в маркетинге. Стандартизация и приоритет потребителя.	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Стандартизация и кодирование информации о товаре</b> Кодирование информации о товаре Коды EAN. Разница между кодом EAN- 13 и кодом ITF-14 на групповой упаковке товаров. Алгоритм расчёта контрольного числа кода EAN.	<b>4</b>			<b>6</b>
<b>8</b>	<b>Сертификация и качество продукции.</b> Общие понятия о сертификации. Система сертификации. Основные схемы сертификации.	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>9</b>	<b>Экспертно- аудиторская деятельность</b> Эксперты - аудиторы, из обязанности и требования. Требования предъявляемые экспертом аудиторам по сертификации продукции. Требования, предъявляемые к экспертам аудиторам работающих в системе сертификации производства и структуры качества. Требования к экспертам-аудиторам по аккредитации испытательных лабораторий. Подготовка эксперт – аудиторов.	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
	<b>всего итога</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>48</b>
			<b>120</b>		

## **1.6. Новые технологии по обучению дисциплины.**

Для проведения занятий использовать новые методы средства обучения. Такие как ТСО, электронное обучение, а также использовать новые разработки в области энергетики.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **Содержание темы по лекции.**

- Введение. Цель и задачи предмета. ....4 ч**  
*Используемые пед. технологии: Видеопроектор, визуальные материалы, информационное обеспечение, объяснения, беседа, стратегия “Б-Б-Б”.  
Конспект лекции, слайд-презентация*
- Метрологическая служба и качество продукции..... 4 ч**  
*Используемые пед. технологии: Визуализация, фокусирующие вопросы, стратегия «Б-Б-Б», видеопроектор, визуальные материалы, информационное обеспечение.*
- Стандартизация и качества продукции . ....4 ч**  
*Используемые пед. технологии: Лекция – визуализация, техники: блиц-опрос, фокусирующие вопросы, «думай – работай в паре – делись», техника «да- нет», объяснения, беседа, стратегия “Б-Б-Б”.*
- Цели и задачи стандартизации. Основные правила .....4 ч**  
*Используемые пед. технологии: Лекция – визуализация, техники: блиц-опрос, фокусирующие вопросы, «думай – работай в паре – делись», техника «да- нет», объяснения, беседа, стратегия “Б-Б-Б”. Видеопроектор, визуальные материалы информационное обеспечение.*
- Стандартизация и экология .....4 ч**  
*Используемые пед. технологии: Визуализация, фокусирующие вопросы, стратегия «Б-Б-Б», видеопроектор, визуальные материалы, информационное обеспечение*
- Стандартизация и маркетинг..... 4 ч**  
*Используемые пед. технологии: Видеопроектор, визуальные материалы, информационное обеспечение, объяснения, беседа, стратегия “Б-Б-Б”.  
Конспект лекции, слайд-презентация*
- Стандартизация и кодирование информации о товаре..... 4 ч**  
*Используемые пед. технологии: Визуализация, фокусирующие вопросы, стратегия «Б-Б-Б», видеопроектор, визуальные материалы, информационное обеспечение.*
- Сертификация и качество продукции..... 4 ч**  
*Используемые пед. технологии: Визуализация, фокусирующие вопросы, стратегия «Б-Б-Б», видеопроектор, визуальные материалы, информационное обеспечение.*
- Экспертно-аудиторская деятельность..... 4 ч**  
*Используемые пед. технологии: Видеопроектор, визуальные материалы, информационное обеспечение, объяснения, беседа, стратегия “Б-Б-Б”.  
Конспект лекции, слайд-презентация*

**ИТОГО:**

**36 часов**

### 1.1.Перечень лабораторных занятий

<b>Измерение мощности в цепи переменного тока и оценка точности показаний ваттметра.....</b>	<b>4 ч</b>
<i>Используемые пед. технологии: Визуализация, фокусирующие вопросы, стратегия «Б-Б-Б», видеопроектор, визуальные материалы, информационное обеспечение.</i>	
<b>Испытание однофазного индукционного счетчика .....</b>	<b>4 ч</b>
<i>Используемые пед. технологии: Визуализация, фокусирующие вопросы, стратегия «Б-Б-Б», видеопроектор, визуальные материалы, информационное обеспечение.</i>	
<b>Измерение сопротивления изоляции мегомметром.....</b>	<b>4 ч.</b>
<i>Используемые пед. технологии: Видеопроектор, визуальные материалы, информационное обеспечение, объяснения, беседа, стратегия “Б-Б-Б”. Конспект лекции, слайд-презентация</i>	
<b>Измерение мощности трёхфазного переменного тока при соединении потребителей звездой.....</b>	<b>6 ч</b>
<i>Визуализация, фокусирующие вопросы, стратегия «Б-Б-Б», видеопроектор, визуальные материалы, информационное обеспечение.</i>	
<b>Итого:</b>	<b>18 часов.</b>

### 2.3. Перечень практических занятий

<b>Расчет электроизмерительного прибора .....</b>	<b>2 ч</b>
<i>Визуализация, фокусирующие вопросы, стратегия «Б-Б-Б», видеопроектор, визуальные материалы, информационное обеспечение.</i>	
<b>Исследование амперметров и вольтметров различных систем .....</b>	<b>4 ч</b>
<i>Используемые пед. технологии: Видеопроектор, визуальные материалы, информационное обеспечение, объяснения, беседа, стратегия “Б-Б-Б”. Конспект лекции, слайд-презентация</i>	
<b>Обработка результатов измерения.....</b>	<b>4ч</b>
<i>Используемые пед. технологии: Визуализация, фокусирующие вопросы, стратегия «Б-Б-Б», видеопроектор, визуальные материалы, информационное обеспечение.</i>	
<b>Расчет мостов постоянного тока .....</b>	<b>4 ч</b>
<i>Используемые пед. технологии: Видеопроектор, визуальные материалы, информационное обеспечение, объяснения, беседа, стратегия “Б-Б-Б”. Конспект лекции, слайд-презентация</i>	
<b>Расчет потенциометра постоянного тока .....</b>	<b>4 ч</b>
<i>Визуализация, фокусирующие вопросы, стратегия «Б-Б-Б», видеопроектор, визуальные материалы, информационное обеспечение.</i>	
<b>Итого:</b>	<b>18 часов.</b>

### **3.Содержание самостоятельного работы.**

Студенты, обучающиеся самостоятельно могут найти ответы на вопросы по лекциям и решать задачи. При этом необходимо обратить внимание на то чтобы задачи были по специальности.

#### **3.1.Цель самостоятельной работы.**

Измерения в повседневной жизни международная система единиц. Виды основных измерений. Ошибки погрешности измерений. Измерения и их вида. Обучение метрологии. Закон РУз « о метрологии». Развитие стандартизации в Узбекистане. Разработка стандартов и нормативные документы. Контроль государства по стандартизации. Закон РУз «О стандартизации». Закон РУз о «Продукции и их сертификации».

#### **ТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТЫ**

- 1.Задача метрология. Основные виды и качество продукции.
2. Основные понятия метрологическая служба
- 3 Требования в нормативный документ
- 4.Понятие об инструкция
- 5.Основные цели и задачи стандартизации
- 6.Система стандартизации
- 7.Стандартизации в области экологии
- 8.Международные стандарты по охране окружающей среды
- 9.Фирменные стандарт.
- 10.Стандартизация в маркетинге
- 11.Кодирование информации о товаре
- 12.Система сертификации. Основные схемы сертификации.
- 13.Требования экспертом аудитором по сертификации продукции
- 14.Понятия к экспертом-аудитором по аккредитации испытательных лаборатория.
- 15.Система штрихового кодирования продукции
- 16.Расчёт электроизмерительного прибора
- 17.Расчёт амперметров вольтметров различных систем
- 18.Расчёт мостов постоянного тока
- 19.Принципиальную схему потенциометра постоянного тока.
- 20.Расчёт мощности трёхфазного переменного тока при соединении потребителей звёздой.
21. Расчёт мощности трёхфазного переменного тока при соединении потребителей треугольник.



### **3.1. Основная литература:**

1. Метрология хакида конун. Узбекистон Республикаси конуни. 28 декабрь, 1993 йил.
2. Стандартлаштириш хакида конун. Узбекистон Республикаси конуни. 28 декабрь, 1993 йил.
3. Махсулот ва хизматларни сертификатлаштириш. хакида конун. Узбекистон Республикаси конуни. 28 декабрь, 1993 йил.
4. Улчашлар бирлигини таъминлаш давлат тизими. Метрология. Атамалар ва таърифлар. УзРСТ 8.010-93.
5. Узбекистон Республикасининг стандартлаштириш давлат тизими. УзРСТ 1.0-92.
6. П.Р.Исматуллаев, З.Т.Тыхтамуродов, А.Х.Абдуллаев, Р.А.Сайдазова. Стандартлаштириш, метрология ва сертификатлаштиришга мукаддима. Укув Кулланмаси. Конструктор ИЧБ. Тошкент, 1995 й.
7. Б.Э.Мухамедов. Метрология, технологик параметрларни ылчаш усуллари ва асбоблари. О.У.Ю.талабалари учун укув кулланмаси. -Тошкент: Укитувчи, 1991й.
1. Г.Д.Крилова. Основи стандартизации, сертификации и метрологии. Учебник для ВУЗов.-М.: Аудит, ЮНИТИ, 1998.
2. Товбаев А.Н. «Стандартлаштириш, метрология ва сертификатлаш-тириш» фанидан маъруза матни. Навоий 1999й

### **3.2. Дополнительная литература**

1. ИСО 9000 сериясидаги халқаро стандартлар.Т.Тыхтамуродов, Э.А.Маъруфов, П.Р.Исматуллаев. Сифат ва сертификат. Услубий кулланма. Конструктор ИЧБ. Тошкент, 1993 й.

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**



**КАРТА УЧЕБНОГО ТЕХНОЛОГИИ  
по дисциплине  
«МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И  
СЕРТИФИКАЦИЯ»**

**Навои 2016 г.**

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## ТЕМА-1: Цели и задачи предмета

<b>Время лекции –4 ч</b>	<b>Количество студентов –20-50</b>
<b>Форма учебного занятия</b>	<b>1. Посещения учебного курса 2. Укрепления знания. 3. Раздача конспект лекции. 4. Передача лекции по технологиям обучений. 5. Определения основных понятий темы. 6. Заключение.</b>
<b>Цель учебного занятия:</b>	Сформировать целостное представление о содержании курса «Метрология, стандартизация и сертификация», о ее предмете, методе, истории развития, задачах, связи с другими науками.
<b>Педагогические задания:</b> 1) Раскрывать построения предмета; 2) Определения цели и задачи предмета; 3) Определения основных категории предмета; 4) Выявлять методологических основ предмета; 5) Рассказать о взаимосвязи предмета с другими предметами; 6) Характеризировать научно-исследовательский метод предмета.	<b>Результаты учебной деятельности:</b> 1) Назвать учебные разделы курса и изложить последовательность их изучения; 2) Ознакомление с целями и задачами предмета; 3) Изучение основных категории предмета; 4) Представление о методологии предмета; 5) Сравнение взаимосвязь предмета с другими предметами; 6) Характеризовать научно-исследовательский метод предмета
<b>Методы обучения</b>	Лекция, объяснения, беседа, стратегия “Б-Б-Б”.
<b>Техника обучения</b>	Лекция
<b>Средство обучения</b>	Конспект лекции, слайд-презентация.
<b>Условия обучения</b>	Аудитория.
<b>Контроль</b>	Контролировать самого себя.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЛЕКЦИИ

Этапы время	Деятельность	
	Преподаватель	Студент
<b>1-этап.</b> <b>Актуаль-</b> <b>ност</b> <b>знаний</b> <b>(20 минут)</b>	1.1. Изложить названия, план и цель темы. 1.2. Просит заполнить первый пункт по стратегии “Б-Б-Б” 1.3. Предлагает структуру и объясняет модули предмета. 1.4. Ознакомление с методикой предмета.	Слушают, напишут и заполняют первый пункт стратегии “Б-Б-Б”. Задают вопросы и имеют представление о предмете.
<b>2-этап.</b> <b>Информационный</b> <b>(50 минут)</b>	2.1. Просит, заполнить второй пункт стратегии “Б-Б-Б”. 2.2. Раздает конспект лекции и ознакомит планом темы. 2.3. Изложить теоретическую часть темы с помощью технологии. Показывает основные понятия предмета. Задает вопросы по тематике. Делает выводы по пунктам лекции.	Заполняют второй пункт стратегии “Б-Б-Б”. Слушают, отвечают на вопросы. Переписывают таблицы, чертежи и формулы в тетрадь.
<b>3-этап.</b> <b>Заключительный</b> <b>(10 минут)</b>	3.1. Просит, заполнить третий пункт стратегии “Б-Б-Б”. 3.2. Определяет представление студентов с помощью стратегии “Б-Б-Б”. 3.3. Если представление студентов не удовлетворяет, основные части лекции объясняет повторно. 3.4. Дает задания для самостоятельных работ.	Заполняют третий пункт стратегии “Б-Б-Б”. Сравнивает свои представление с другими студентами Записывает задания для самостоятельных работ.

#### Таблица Б/Б/Б.

**Таблица Б/Б/Б-** Биладман (знаю)/ Билишни хоҳлайман (хочу узнать)/ Билиб олдим (узнал). Дает возможность изучения цели и задачи конспекта лекции, развивает научную мысль.

Студенты:

1. Ознакомиться составлением таблицы. Оформляют таблицу по отдельным группам.
2. Отвечают на вопросы “Что вы знаете по теме” и “Что вы хотите знать”.  
Заполняют 1 и 2 пункты таблицы.
3. Слушают лекцию, самостоятельно читают.
4. Заполняют самостоятельно 3 пункт таблицы

Таблица Б/БХ/Б		
Знаю	Хочу узнать	Узнал

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

### ТЕМА-2: МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ.

<i>Время лекции –2 ч</i>	<i>Количество студентов –20-50</i>
<b>Форма учебного занятия</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Посещения учебного курса</li> <li>2. Укрепления знания.</li> <li>3. Раздача конспект лекции.</li> <li>4. Передача лекции по технологиям обучений.</li> <li>5. Определения основных понятий темы.</li> <li>6. Заключение.</li> </ol>
<b>Цель учебного занятия:</b>	Сформировать целостное представление о содержании курса «Метрология, стандартизация и сертификация», о ее предмете, методе, истории развития, задачах, связи с другими науками.
<b>Педагогические задания:</b>	<b>Результаты учебной деятельности:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Раскрывать построения предмета;</li> <li>2) Определения цели и задачи предмета;</li> <li>3) Определения основных категории предмета;</li> <li>4) Выявлять методологических основ предмета;</li> <li>5) Рассказать о взаимосвязи предмета с другими предметами;</li> <li>6) Характеризовать научно-исследовательский метод предмета.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Назвать учебные разделы курса и изложить последовательность их изучения;</li> <li>2) Ознакомление с целями и задачами предмета;</li> <li>3) Изучение основных категории предмета;</li> <li>4) Представление о методологии предмета;</li> <li>5) Сравнение взаимосвязь предмета с другими предметами;</li> <li>6) Характеризовать научно-исследовательский метод предмета</li> </ol>
<b>Методы обучения</b>	Лекция, объяснения, беседа, стратегия “Б-Б-Б”.
<b>Техника обучения</b>	Лекция
<b>Средство обучения</b>	Конспект лекции, слайд-презентация.
<b>Условия обучения</b>	Аудитория.
<b>Контроль</b>	Контролировать самого себя.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЛЕКЦИИ

Этапы время	Деятельность	
	Преподаватель	Студент
<b>1-этап.</b> <b>Актуаль-</b> <b>ност</b> <b>знаний</b> <b>(20 минут)</b>	1.1. Изложить названия, план и цель темы. 1.2. Просит заполнить первый пункт по стратегии “Б-Б-Б” 1.3. Предлагает структуру и объясняет модули предмета. 1.4. Ознакомление с методикой предмета.	Слушают, напишут и заполняют первый пункт стратегии “Б-Б-Б”. Задают вопросы и имеют представление о предмете.
<b>2-этап.</b> <b>Информа-</b> <b>ционный</b> <b>(50 минут)</b>	2.1. Просит, заполнить второй пункт стратегии “Б-Б-Б”. 2.2. Раздает конспект лекции и ознакомит планом темы. 2.3. Изложить теоретическую часть темы с помощью технологии. Показывает основные понятия предмета. Задает вопросы по тематике. Делает выводы по пунктам лекции.	Заполняют второй пункт стратегии “Б-Б-Б”. Слушают, отвечают на вопросы. Переписывают таблицы, чертежи и формулы в тетрадь.
<b>3-этап.</b> <b>Заключи-</b> <b>тельный</b> <b>(10 минут)</b>	3.1. Просит, заполнить третьей пункт стратегии “Б-Б-Б”. 3.2. Определяет представление студентов с помощью стратегии “Б-Б-Б”. 3.3. Если представление студентов не удовлетворяет, основные части лекции объясняет повторно. 3.4. Дает задания для самостоятельных работ.	Заполняют третьей пункт стратегии “Б-Б-Б”. Сравнивает свои представление с другими студентами Записывает задания для самостоятельных работ.

#### Таблица Б/Б/Б.

**Таблица Б/Б/Б-** Биладман (знаю)/ Бишлишни хохлайман (хочу узнать)/ Бишлиб олдим (узнал). Дает возможность изучения цели и задачи конспекта лекции, развивает научную мысль.

Студенты:

1. Ознакомиться составлением таблицы. Оформляют таблицу по отдельным группам.
2. Отвечают на вопросы “Что вы знаете по теме” и “Что вы хотите знать”.  
Заполняют 1 и 2 пункты таблицы.
3. Слушают лекцию, самостоятельно читают.
4. Заполняют самостоятельно 3 пункт таблицы

Таблица Б/БХ/Б		
Знаю	Хочу узнать	Узнал

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

### ТЕМА3: СТАНДАРТИЗАЦИЯ И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ.

<i>Время лекции –4ч</i>	<i>Количество студентов –20-50</i>
<b>Форма учебного занятия</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Посещения учебного курса</li> <li>2. Укрепления знания.</li> <li>3. Раздача конспект лекции.</li> <li>4. Передача лекции по технологиям обучений.</li> <li>5. Определения основных понятий темы.</li> <li>6. Заключение.</li> </ol>
<b>Цель учебного занятия:</b>	Сформировать целостное представление о содержании курса «Метрология, стандартизация и сертификация», о ее предмете, методе, истории развития, задачах, связи с другими науками.
<b>Педагогические задания:</b>	<b>Результаты учебной деятельности:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Раскрывать построения предмета;</li> <li>2) Определения цели и задачи предмета;</li> <li>3) Определения основных категории предмета;</li> <li>4) Выявлять методологических основ предмета;</li> <li>5) Рассказать о взаимосвязи предмета с другими предметами;</li> <li>6) Характеризировать научно-исследовательский метод предмета.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Назвать учебные разделы курса и изложить последовательность их изучения;</li> <li>2) Ознакомление с целями и задачами предмета;</li> <li>3) Изучение основных категории предмета;</li> <li>4) Представление о методологии предмета;</li> <li>5) Сравнение взаимосвязь предмета с другими предметами;</li> <li>6) Характеризовать научно-исследовательский метод предмета</li> </ol>
<b>Методы обучения</b>	Лекция, объяснения, беседа, стратегия “Б-Б-Б”.
<b>Техника обучения</b>	Лекция
<b>Средство обучения</b>	Конспект лекции, слайд-презентация.
<b>Условия обучения</b>	Аудитория.
<b>Контроль</b>	Контролировать самого себя.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЛЕКЦИИ

Этапы время	Деятельность	
	Преподаватель	Студент
<b>1-этап.</b> <b>Актуаль-</b> <b>ност</b> <b>знаний</b> <b>(20 минут)</b>	1.1. Изложить названия, план и цель темы. 1.2. Просит заполнить первый пункт по стратегии “Б-Б-Б” 1.3. Предлагает структуру и объясняет модули предмета. 1.4. Ознакомление с методикой предмета.	Слушают, напишут и заполняют первый пункт стратегию “Б-Б-Б”. Задают вопросы и имеют представление о предмете.
<b>2-этап.</b> <b>Информа-</b> <b>ционный</b> <b>(50 минут)</b>	2.1. Просит, заполнить второй пункт стратегию “Б-Б-Б”. 2.2. Раздает конспект лекции и ознакомит планом темы. 2.3. Изложить теоретическую часть темы с помощью технологии. Показывает основные понятия предмета. Задает вопросы по тематике. Делает выводы по пунктам лекции.	Заполняют второй пункт стратегию “Б-Б-Б”. Слушают, отвечают на вопросы. Переписывают таблицы, чертежи и формулы в тетрадь.
<b>3-этап.</b> <b>Заключи-</b> <b>тельный</b> <b>(10 минут)</b>	3.1. Просит, заполнить третьей пункт стратегию “Б-Б-Б”. 3.2. Определяет представление студентов с помощью стратегию “Б-Б-Б”. 3.3. Если представление студентов не удовлетворяет, основные части лекции объясняет повторно. 3.4. Дает задания для самостоятельных работ.	Заполняют третьей пункт стратегию “Б-Б-Б”. Сравнивает свои представление с другими студентами Записывает задания для самостоятельных работ.

#### Таблица Б/Б/Б.

**Таблица Б/Б/Б-** Биладан (знаю)/ Билишни хохлайман (хочу узнать)/ Билиб олдим (узнал). Дает возможность изучения цели и задачи конспекта лекции, развивает научную мысль.

Студенты:

1. Ознакомиться составлением таблицы. Оформляют таблицу по отдельным группам.
2. Отвечают на вопросы “Что вы знаете по теме” и “Что вы хотите знать”.  
Заполняют 1 и 2 пункты таблицы.
3. Слушают лекцию, самостоятельно читают.
4. Заполняют самостоятельно 3 пункт таблицы

Таблица Б/БХ/Б		
Знаю	Хочу узнать	Узнал



## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

### ТЕМА-4: ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ СТАНДАРТИЗАЦИИ. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА.

<b>Время лекции –4 ч</b>	<b>Количество студентов –20-50</b>
<b>Форма учебного занятия</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Посещения учебного курса</b></li> <li><b>2. Укрепления знания.</b></li> <li><b>3. Раздача конспект лекции.</b></li> <li><b>4. Передача лекции по технологиям обучений.</b></li> <li><b>5. Определения основных понятий темы.</b></li> <li><b>6. Заключение.</b></li> </ol>
<b>Цель учебного занятия:</b>	Сформировать целостное представление о содержании курса «Метрология, стандартизация и сертификация», о ее предмете, методе, истории развития, задачах, связи с другими науками.
<b>Педагогические задания:</b>	<b>Результаты учебной деятельности:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Раскрывать построения предмета;</li> <li>2) Определения цели и задачи предмета;</li> <li>3) Определения основных категории предмета;</li> <li>4) Выявлять методологических основ предмета;</li> <li>5) Рассказать о взаимосвязи предмета с другими предметами;</li> <li>6) Характеризировать научно-исследовательский метод предмета.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Назвать учебные разделы курса и изложить последовательность их изучения;</li> <li>2) Ознакомление с целями и задачами предмета;</li> <li>3) Изучение основных категории предмета;</li> <li>4) Представление о методологии предмета;</li> <li>5) Сравнение взаимосвязь предмета с другими предметами;</li> <li>6) Характеризовать научно-исследовательский метод предмета</li> </ol>
<b>Методы обучения</b>	Лекция, объяснения, беседа, стратегия “Б-Б-Б”.
<b>Техника обучения</b>	Лекция
<b>Средство обучения</b>	Конспект лекции, слайд-презентация.
<b>Условия обучения</b>	Аудитория.
<b>Контроль</b>	Контролировать самого себя.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЛЕКЦИИ

Этапы время	Деятельность	
	Преподаватель	Студент
<b>1-этап.</b> <b>Актуаль-</b> <b>ност</b> <b>знаний</b> <b>(20 минут)</b>	1.1.Изложить названия , план и цель темы. 1.2. Просит заполнить первый пункт по стратегию “Б-Б-Б” 1.3. Предлагает структуру и объясняет модули предмета. 1.4. Ознакомление с методикой предмета.	Слушают, напишут и заполняют первый пункт стратегию “Б-Б-Б”. Задают вопросы и имеют представлению о предмете.
<b>2-этап.</b> <b>Информа-</b> <b>ционный</b> <b>(50 минут)</b>	2.1. Просит, заполнить второй пункт стратегию “Б-Б-Б”. 2.2. Раздает конспект лекции и ознакомит планом темы. 2.3. Изложить теоретическую часть темы с помощью технологии. Показывает основные понятия предмета .Задаёт вопросы по тематике. Делает выводы по пунктам лекции.	Заполняют второй пункт стратегию “Б-Б-Б” . Слушают, отвечают на вопросы. Переписывают таблицы, чертежи и формулы в тетрадь.
<b>3-этап.</b> <b>Заключи-</b> <b>тельный</b> <b>(10 минут)</b>	3.1. Просит, заполнить третей пункт стратегию “Б-Б-Б”. 3.2. Определяет представление студентов с помощью стратегию “Б-Б-Б”. 3.3. Если представление студентов не удовлетворяет, основные части лекции объясняет повторно. 3.4. Дает задания для самостоятельных работ.	Заполняют третей пункт стратегию “Б-Б-Б”. Сравнивает свои представление с другими студентами Записывает задания для самостоятельных работ.

#### Таблица Б/Б/Б.

**Таблица Б/Б/Б-** Биладман (знаю)/ Библишни хохламан (хочу узнать)/ Библиб олдим (узнал) . Дает возможность изучения цели и задачи конспекта лекции, развивает научную мысль.

Студенты:

- 1.Ознакомиться составлением таблицы Оформляют таблицу по отдельным группам.
- 2.Отвечают на вопросы “Что вы знаете по теме” и “Что вы хотите знать”.  
Заполняют 1 и 2 пункты таблицы.
- 3.Слушают лекцию, самостоятельно читают.
- 4.Заполняют самостоятельно 3 пункт таблицы

Таблица Б/БХ/Б		
Знаю	Хочу узнать	Узнал

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## ТЕМА-5: СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ЭКОЛОГИЯ

<b>Время лекции –4 ч</b>	<b>Количество студентов –20-50</b>
<b>Форма учебного занятия</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Посещения учебного курса</li> <li>2. Укрепления знания.</li> <li>3. Раздача конспект лекции.</li> <li>4. Передача лекции по технологиям обучений.</li> <li>5. Определения основных понятий темы.</li> <li>6. Заключение.</li> </ol>
<b>Цель учебного занятия:</b>	Сформировать целостное представление о содержании курса «Метрология, стандартизация и сертификация», о ее предмете, методе, истории развития, задачах, связи с другими науками.
<b>Педагогические задания:</b>	<b>Результаты учебной деятельности:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Раскрывать построения предмета;</li> <li>2) Определения цели и задачи предмета;</li> <li>3) Определения основных категории предмета;</li> <li>4) Выявлять методологических основ предмета;</li> <li>5) Рассказать о взаимосвязи предмета с другими предметами;</li> <li>6) Характеризировать научно-исследовательский метод предмета.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Назвать учебные разделы курса и изложить последовательность их изучения;</li> <li>2) Ознакомление с целями и задачами предмета;</li> <li>3) Изучение основных категории предмета;</li> <li>4) Представление о методологии предмета;</li> <li>5) Сравнение взаимосвязь предмета с другими предметами;</li> <li>6) Характеризовать научно-исследовательский метод предмета</li> </ol>
<b>Методы обучения</b>	Лекция, объяснения, беседа, стратегия “Б-Б-Б”.
<b>Техника обучения</b>	Лекция
<b>Средство обучения</b>	Конспект лекции, слайд-презентация.
<b>Условия обучения</b>	Аудитория.
<b>Контроль</b>	Контролировать самого себя.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЛЕКЦИИ

Этапы время	Деятельность	
	Преподаватель	Студент
<b>1-этап.</b> <b>Актуаль-</b> <b>ност</b> <b>знаний</b> <b>(20 минут)</b>	1.1. Изложить названия, план и цель темы. 1.2. Просит заполнить первый пункт по стратегии “Б-Б-Б” 1.3. Предлагает структуру и объясняет модули предмета. 1.4. Ознакомление с методикой предмета.	Слушают, напишут и заполняют первый пункт стратегию “Б-Б-Б”. Задают вопросы и имеют представление о предмете.
<b>2-этап.</b> <b>Информа-</b> <b>ционный</b> <b>(50 минут)</b>	2.1. Просит, заполнить второй пункт стратегию “Б-Б-Б”. 2.2. Раздает конспект лекции и ознакомит планом темы. 2.3. Изложить теоретическую часть темы с помощью технологии. Показывает основные понятия предмета. Задает вопросы по тематике. Делает выводы по пунктам лекции.	Заполняют второй пункт стратегию “Б-Б-Б”. Слушают, отвечают на вопросы. Переписывают таблицы, чертежи и формулы в тетрадь.
<b>3-этап.</b> <b>Заключи-</b> <b>тельный</b> <b>(10 минут)</b>	3.1. Просит, заполнить третьей пункт стратегию “Б-Б-Б”. 3.2. Определяет представление студентов с помощью стратегию “Б-Б-Б”. 3.3. Если представление студентов не удовлетворяет, основные части лекции объясняет повторно. 3.4. Дает задания для самостоятельных работ.	Заполняют третьей пункт стратегию “Б-Б-Б”. Сравнивает свои представление с другими студентами Записывает задания для самостоятельных работ.

### Таблица Б/Б/Б.

**Таблица Б/Б/Б-** Биладман (знаю)/ Библишни хохламан (хочу узнать)/ Библиб олдим (узнал). Дает возможность изучения цели и задачи конспекта лекции, развивает научную мысль.

Студенты:

1. Ознакомиться составлением таблицы. Оформляют таблицу по отдельным группам.
2. Отвечают на вопросы “Что вы знаете по теме” и “Что вы хотите знать”.  
Заполняют 1 и 2 пункты таблицы.
3. Слушают лекцию, самостоятельно читают.
4. Заполняют самостоятельно 3 пункт таблицы

Таблица Б/БХ/Б		
Знаю	Хочу узнать	Узнал

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## ТЕМА-6: СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МАРКЕТИНГ

<b>Время лекции –4 ч</b>	<b>Количество студентов –20-50</b>
<b>Форма учебного занятия</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Посещения учебного курса</li> <li>2. Укрепления знания.</li> <li>3. Раздача конспект лекции.</li> <li>4. Передача лекции по технологиям обучений.</li> <li>5. Определения основных понятий темы.</li> <li>6. Заключение.</li> </ol>
<b>Цель учебного занятия:</b>	Сформировать целостное представление о содержании курса «Метрология, стандартизация и сертификация», о ее предмете, методе, истории развития, задачах, связи с другими науками.
<b>Педагогические задания:</b>	<b>Результаты учебной деятельности:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Раскрывать построения предмета;</li> <li>2) Определения цели и задачи предмета;</li> <li>3) Определения основных категории предмета;</li> <li>4) Выявлять методологических основ предмета;</li> <li>5) Рассказать о взаимосвязи предмета с другими предметами;</li> <li>6) Характеризировать научно-исследовательский метод предмета.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Назвать учебные разделы курса и изложить последовательность их изучения;</li> <li>2) Ознакомление с целями и задачами предмета;</li> <li>3) Изучение основных категории предмета;</li> <li>4) Представление о методологии предмета;</li> <li>5) Сравнение взаимосвязь предмета с другими предметами;</li> <li>6) Характеризовать научно-исследовательский метод предмета</li> </ol>
<b>Методы обучения</b>	Лекция, объяснения, беседа, стратегия “Б-Б-Б”.
<b>Техника обучения</b>	Лекция
<b>Средство обучения</b>	Конспект лекции, слайд-презентация.
<b>Условия обучения</b>	Аудитория.
<b>Контроль</b>	Контролировать самого себя.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЛЕКЦИИ

Этапы время	Деятельность	
	Преподаватель	Студент
<b>1-этап.</b> <b>Актуаль-</b> <b>ност</b> <b>знаний</b> <b>(20 минут)</b>	1.1. Изложить названия, план и цель темы. 1.2. Просит заполнить первый пункт по стратегии “Б-Б-Б” 1.3. Предлагает структуру и объясняет модули предмета. 1.4. Ознакомление с методикой предмета.	Слушают, напишут и заполняют первый пункт стратегии “Б-Б-Б”. Задают вопросы и имеют представление о предмете.
<b>2-этап.</b> <b>Информационный</b> <b>(50 минут)</b>	2.1. Просит, заполнить второй пункт стратегии “Б-Б-Б”. 2.2. Раздает конспект лекции и ознакомит планом темы. 2.3. Изложить теоретическую часть темы с помощью технологии. Показывает основные понятия предмета. Задает вопросы по тематике. Делает выводы по пунктам лекции.	Заполняют второй пункт стратегии “Б-Б-Б”. Слушают, отвечают на вопросы. Переписывают таблицы, чертежи и формулы в тетрадь.
<b>3-этап.</b> <b>Заключительный</b> <b>(10 минут)</b>	3.1. Просит, заполнить третьей пункт стратегии “Б-Б-Б”. 3.2. Определяет представление студентов с помощью стратегии “Б-Б-Б”. 3.3. Если представление студентов не удовлетворяет, основные части лекции объясняет повторно. 3.4. Дает задания для самостоятельных работ.	Заполняют третьей пункт стратегии “Б-Б-Б”. Сравнивает свои представление с другими студентами Записывает задания для самостоятельных работ.

#### Таблица Б/Б/Б.

**Таблица Б/Б/Б-** Биладман (знаю)/ Библишни хохламан (хочу узнать)/ Библиб олдим (узнал). Дает возможность изучения цели и задачи конспекта лекции, развивает научную мысль.

Студенты:

1. Ознакомиться составлением таблицы. Оформляют таблицу по отдельным группам.
2. Отвечают на вопросы “Что вы знаете по теме” и “Что вы хотите знать”.  
Заполняют 1 и 2 пункты таблицы.
3. Слушают лекцию, самостоятельно читают.
4. Заполняют самостоятельно 3 пункт таблицы

Таблица Б/БХ/Б		
Знаю	Хочу узнать	Узнал

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

### ТЕМА-7: СТАНДАРТИЗАЦИЯ И КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ О ТОВАРЕ

<i>Время лекции –4 ч</i>	<i>Количество студентов –20-50</i>
<b>Форма учебного занятия</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Посещения учебного курса</li> <li>2. Укрепления знания.</li> <li>3. Раздача конспект лекции.</li> <li>4. Передача лекции по технологиям обучений.</li> <li>5. Определения основных понятий темы.</li> <li>6. Заключение.</li> </ol>
<b>Цель учебного занятия:</b>	Сформировать целостное представление о содержании курса «Метрология, стандартизация и сертификация», о ее предмете, методе, истории развития, задачах, связи с другими науками.
<b>Педагогические задания:</b>	<b>Результаты учебной деятельности:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Раскрывать построения предмета;</li> <li>2) Определения цели и задачи предмета;</li> <li>3) Определения основных категории предмета;</li> <li>4) Выявлять методологических основ предмета;</li> <li>5) Рассказать о взаимосвязи предмета с другими предметами;</li> <li>6) Характеризовать научно-исследовательский метод предмета.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Назвать учебные разделы курса и изложить последовательность их изучения;</li> <li>2) Ознакомление с целями и задачами предмета;</li> <li>3) Изучение основных категории предмета;</li> <li>4) Представление о методологии предмета;</li> <li>5) Сравнение взаимосвязь предмета с другими предметами;</li> <li>6) Характеризовать научно-исследовательский метод предмета</li> </ol>
<b>Методы обучения</b>	Лекция, объяснения, беседа, стратегия “Б-Б-Б”.
<b>Техника обучения</b>	Лекция
<b>Средство обучения</b>	Конспект лекции, слайд-презентация.
<b>Условия обучения</b>	Аудитория.
<b>Контроль</b>	Контролировать самого себя.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЛЕКЦИИ

Этапы время	Деятельность	
	Преподаватель	Студент
<b>1-этап.</b> <b>Актуаль-</b> <b>ност</b> <b>знаний</b> <b>(20 минут)</b>	1.1. Изложить названия, план и цель темы. 1.2. Просит заполнить первый пункт по стратегии “Б-Б-Б” 1.3. Предлагает структуру и объясняет модули предмета. 1.4. Ознакомление с методикой предмета.	Слушают, напишут и заполняют первый пункт стратегию “Б-Б-Б”. Задают вопросы и имеют представление о предмете.
<b>2-этап.</b> <b>Информа-</b> <b>ционный</b> <b>(50 минут)</b>	2.1. Просит, заполнить второй пункт стратегию “Б-Б-Б”. 2.2. Раздает конспект лекции и ознакомит планом темы. 2.3. Изложить теоретическую часть темы с помощью технологии. Показывает основные понятия предмета. Задает вопросы по тематике. Делает выводы по пунктам лекции.	Заполняют второй пункт стратегию “Б-Б-Б”. Слушают, отвечают на вопросы. Переписывают таблицы, чертежи и формулы в тетрадь.
<b>3-этап.</b> <b>Заключи-</b> <b>тельный</b> <b>(10 минут)</b>	3.1. Просит, заполнить третьей пункт стратегию “Б-Б-Б”. 3.2. Определяет представление студентов с помощью стратегию “Б-Б-Б”. 3.3. Если представление студентов не удовлетворяет, основные части лекции объясняет повторно. 3.4. Дает задания для самостоятельных работ.	Заполняют третьей пункт стратегию “Б-Б-Б”. Сравнивает свои представление с другими студентами Записывает задания для самостоятельных работ.

### Таблица Б/Б/Б.

**Таблица Б/Б/Б-** Биладман (знаю)/ Библишни хохламан (хочу узнать)/ Библиб олдим (узнал). Дает возможность изучения цели и задачи конспекта лекции, развивает научную мысль.

Студенты:

1. Ознакомиться составлением таблицы. Оформляют таблицу по отдельным группам.
2. Отвечают на вопросы “Что вы знаете по теме” и “Что вы хотите знать”.  
Заполняют 1 и 2 пункты таблицы.
3. Слушают лекцию, самостоятельно читают.
4. Заполняют самостоятельно 3 пункт таблицы

Таблица Б/БХ/Б		
Знаю	Хочу узнать	Узнал



## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

### ТЕМА-8: СЕРТИФИКАЦИЯ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ.

<b>Время лекции –4 ч</b>	<b>Количество студентов –20-50</b>
<b>Форма учебного занятия</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Посещения учебного курса</li> <li>2. Укрепления знания.</li> <li>3. Раздача конспект лекции.</li> <li>4. Передача лекции по технологиям обучений.</li> <li>5. Определения основных понятий темы.</li> <li>6. Заключение.</li> </ol>
<b>Цель учебного занятия:</b>	Сформировать целостное представление о содержании курса «Метрология, стандартизация и сертификация», о ее предмете, методе, истории развития, задачах, связи с другими науками.
<b>Педагогические задания:</b>	<b>Результаты учебной деятельности:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Раскрывать построения предмета;</li> <li>2) Определения цели и задачи предмета;</li> <li>3) Определения основных категории предмета;</li> <li>4) Выявлять методологических основ предмета;</li> <li>5) Рассказать о взаимосвязи предмета с другими предметами;</li> <li>6) Характеризировать научно-исследовательский метод предмета.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Назвать учебные разделы курса и изложить последовательность их изучения;</li> <li>2) Ознакомление с целями и задачами предмета;</li> <li>3) Изучение основных категории предмета;</li> <li>4) Представление о методологии предмета;</li> <li>5) Сравнение взаимосвязь предмета с другими предметами;</li> <li>6) Характеризовать научно-исследовательский метод предмета</li> </ol>
<b>Методы обучения</b>	Лекция, объяснения, беседа, стратегия “Б-Б-Б”.
<b>Техника обучения</b>	Лекция
<b>Средство обучения</b>	Конспект лекции, слайд-презентация.
<b>Условия обучения</b>	Аудитория.
<b>Контроль</b>	Контролировать самого себя.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЛЕКЦИИ

Этапы время	Деятельность	
	Преподаватель	Студент
<b>1-этап.</b> <b>Актуаль-</b> <b>ност</b> <b>знаний</b> <b>(20 минут)</b>	1.1.Изложить названия , план и цель темы. 1.2. Просит заполнить первый пункт по стратегию “Б-Б-Б” 1.3. Предлагает структуру и объясняет модули предмета. 1.4. Ознакомление с методикой предмета.	Слушают, напишут и заполняют первый пункт стратегию “Б-Б-Б”. Задают вопросы и имеют представлению о предмете.
<b>2-этап.</b> <b>Информа-</b> <b>ционный</b> <b>(50 минут)</b>	2.1. Просит, заполнить второй пункт стратегию “Б-Б-Б”. 2.2. Раздает конспект лекции и ознакомит планом темы. 2.3. Изложить теоретическую часть темы с помощью технологии. Показывает основные понятия предмета .Задаёт вопросы по тематике. Делает выводы по пунктам лекции.	Заполняют второй пункт стратегию “Б-Б-Б” . Слушают, отвечают на вопросы. Переписывают таблицы, чертежи и формулы в тетрадь.
<b>3-этап.</b> <b>Заключи-</b> <b>тельный</b> <b>(10 минут)</b>	3.1. Просит, заполнить третей пункт стратегию “Б-Б-Б”. 3.2. Определяет представление студентов с помощью стратегию “Б-Б-Б”. 3.3. Если представление студентов не удовлетворяет, основные части лекции объясняет повторно. 3.4. Дает задания для самостоятельных работ.	Заполняют третей пункт стратегию “Б-Б-Б”. Сравнивает свои представление с другими студентами Записывает задания для самостоятельных работ.

#### Таблица Б/Б/Б.

**Таблица Б/Б/Б-** Биладман (знаю)/ Библишни хохламан (хочу узнать)/ Библиб олдим (узнал) . Дает возможность изучения цели и задачи конспекта лекции, развивает научную мысль.

Студенты:

- 1.Ознакомиться составлением таблицы Оформляют таблицу по отдельным группам.
- 2.Отвечают на вопросы “Что вы знаете по теме” и “Что вы хотите знать”.  
Заполняют 1 и 2 пункты таблицы.
- 3.Слушают лекцию, самостоятельно читают.
- 4.Заполняют самостоятельно 3 пункт таблицы

Таблица Б/БХ/Б		
Знаю	Хочу узнать	Узнал

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

### ТЕМА-9: ЭКСПЕРТНО- АУДИТОРСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ .

<b>Время лекции –4 ч</b>	<b>Количество студентов –20-50</b>
<b>Форма учебного занятия</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Посещения учебного курса</li> <li>2. Укрепления знания.</li> <li>3. Раздача конспект лекции.</li> <li>4. Передача лекции по технологиям обучений.</li> <li>5. Определения основных понятий темы.</li> <li>6. Заключение.</li> </ol>
<b>Цель учебного занятия:</b>	Сформировать целостное представление о содержании курса «Метрология, стандартизация и сертификация», о ее предмете, методе, истории развития, задачах, связи с другими науками.
<b>Педагогические задания:</b>	<b>Результаты учебной деятельности:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Раскрывать построения предмета;</li> <li>2) Определения цели и задачи предмета;</li> <li>3) Определения основных категории предмета;</li> <li>4) Выявлять методологических основ предмета;</li> <li>5) Рассказать о взаимосвязи предмета с другими предметами;</li> <li>6) Характеризировать научно-исследовательский метод предмета.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Назвать учебные разделы курса и изложить последовательность их изучения;</li> <li>2) Ознакомление с целями и задачами предмета;</li> <li>3) Изучение основных категории предмета;</li> <li>4) Представление о методологии предмета;</li> <li>5) Сравнение взаимосвязь предмета с другими предметами;</li> <li>6) Характеризовать научно-исследовательский метод предмета</li> </ol>
<b>Методы обучения</b>	Лекция, объяснения, беседа, стратегия “Б-Б-Б”.
<b>Техника обучения</b>	Лекция
<b>Средство обучения</b>	Конспект лекции, слайд-презентация.
<b>Условия обучения</b>	Аудитория.
<b>Контроль</b>	Контролировать самого себя.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЛЕКЦИИ

Этапы время	Деятельность	
	Преподаватель	Студент
<b>1-этап.</b> <b>Актуаль-</b> <b>ност</b> <b>знаний</b> <b>(20 минут)</b>	1.1.Изложить названия , план и цель темы. 1.2. Просит заполнить первый пункт по стратегию “Б-Б-Б” 1.3. Предлагает структуру и объясняет модули предмета. 1.4. Ознакомление с методикой предмета.	Слушают, напишут и заполняют первый пункт стратегию “Б-Б-Б”. Задают вопросы и имеют представлению о предмете.
<b>2-этап.</b> <b>Информа-</b> <b>ционный</b> <b>(50 минут)</b>	2.1. Просит, заполнить второй пункт стратегию “Б-Б-Б”. 2.2. Раздает конспект лекции и ознакомит планом темы. 2.3. Изложить теоретическую часть темы с помощью технологии. Показывает основные понятия предмета .Задаёт вопросы по тематике. Делает выводы по пунктам лекции.	Заполняют второй пункт стратегию “Б-Б-Б” . Слушают, отвечают на вопросы. Переписывают таблицы, чертежи и формулы в тетрадь.
<b>3-этап.</b> <b>Заключи-</b> <b>тельный</b> <b>(10 минут)</b>	3.1. Просит, заполнить третей пункт стратегию “Б-Б-Б”. 3.2. Определяет представление студентов с помощью стратегию “Б-Б-Б”. 3.3. Если представление студентов не удовлетворяет, основные части лекции объясняет повторно. 3.4. Дает задания для самостоятельных работ.	Заполняют третей пункт стратегию “Б-Б-Б”. Сравнивает свои представление с другими студентами Записывает задания для самостоятельных работ.

#### Таблица Б/Б/Б.

**Таблица Б/Б/Б-** Биладман (знаю)/ Билишни хоҳлайман (хочу узнать)/ Билиб олдим (узнал) . Дает возможность изучения цели и задачи конспекта лекции, развивает научную мысль.

Студенты:

- 1.Ознакомиться составлением таблицы Оформляют таблицу по отдельным группам.
- 2.Отвечают на вопросы “Что вы знаете по теме” и “Что вы хотите знать”.  
Заполняют 1 и 2 пункты таблицы.
- 3.Слушают лекцию, самостоятельно читают.
- 4.Заполняют самостоятельно 3 пункт таблицы

Таблица Б/БХ/Б		
Знаю	Хочу узнать	Узнал

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**



## **СБОРНИК ЗАДАЧИ И УПРОЖНЕНИЕ**

**по дисциплине**

## **«МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

**Навои 2016 г.**

## РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА

### I. Цель работы:

1. Знать особенности электроизмерительных приборов и правила техники безопасности;
2. Уметь измерять электрические величины, собирать несложные электрические цепи по схеме.

### II. Классификация и условные обозначения.

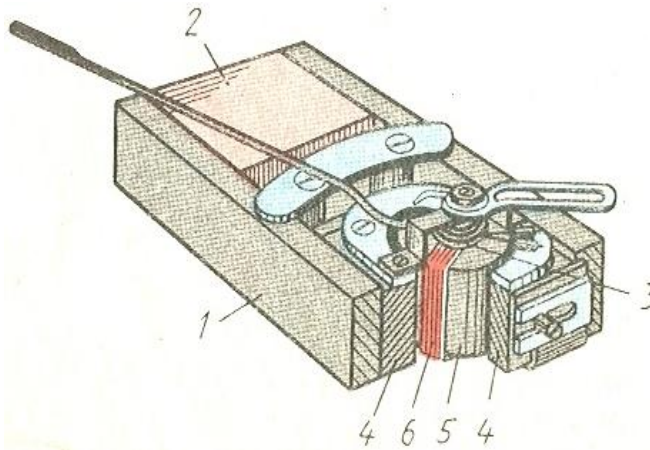
Электрическим измерительным прибором называют устройство для измерения электрических величин. Все электроизмерительные приборы классифицируются по следующим признакам: а) по роду измеряемой величины: А-амперметры, V-вольтметры, W-ваттметры и др., б) по роду тока: приборы постоянного и переменного токов; в) по принципу действия: магнитоэлектрические, электромагнитные, электродинамические, индукционные, тепловые и др. г) по степени точности: например, класс точности 0,05, 0,1, 1,5.

Основные данные, которые являются техническими характеристиками прибора, наносятся на шкалу условными обозначениями (см. табл.)

### III. Классификация приборов по принципу действия.

#### а) Магнитоэлектрические приборы.

Магнитоэлектрические приборы (рис.1) пригодны только для измерения



силы тока и напряжения в цепях постоянного тока. Прибор состоит из постоянного магнита подковообразной формы и подвижной рамки (2) с несколькими витками изолированной проволоки. К оси рамки прикреплена стрелка I. При прохождении тока рамка поворачивается на определенный угол, зависящий от величины тока.

Рис.1

Техническая характеристика.	Условные обозначения.
<p>Класс точности</p> <p>СИСТЕМА: магнитоэлектрическая</p> <p>Электромагнитная</p> <p>Электродинамическая</p>	<p>0,5 или </p>   
<p>РОД ИЗМЕРЯЕМОГО ТОКА</p> <p>Постоянный</p> <p>Переменный</p> <p>постоянный и переменный</p>	  
<p>трехфазный</p>	
<p>Установка прибора:</p> <p>вертикально</p> <p>горизонтально</p>	
<p>Испытательное напряжение изоляции прибора</p>	 или 
<p>Полярность: отрицательная</p> <p>положительная</p>	
<p>Заземление</p>	 или 

После поворота рамки стрелка останавливается на делении градуированной шкалы. Ток к обмотке рамки подводится по спиральным пружинам 3,4. Эти же пружины возвращают рамку со стрелкой в первоначальное положение, когда ток прекращается. Ввиду того, что рамка поворачивается в ту или иную сторону зависимости от направления тока, надо следить, за правильным включением прибора.

Магнитоэлектрические приборы отличаются высокой чувствительностью и точностью показаний. Шкала этих приборов равномерная. Они боятся перегрузки, так как сечение спиральных пружин мало.

б) Электромагнитные приборы.

Электромагнитные приборы (рис.2) пригодны для измерения как постоянного, так и переменного тока. Действие прибора основано на том, что при прохождении тока в обмотке катушки 2 внутри её втягивается железный сердечник 4. После прекращения тока стрелка возвращается в исходное положение под действием пружины 3. Отклонение стрелки не пропорционально возрастанию тока в катушке, и поэтому шкала прибора неравномерна. Прибор имеет воздушный успокоитель I подвижной системы, который состоит из камеры и поршня. К достоинствам электромагнитных приборов относятся простота конструкции и чувствительность к кратковременным перегрузкам. Точность измерения этих приборов меньше, чем магнитоэлектрических.

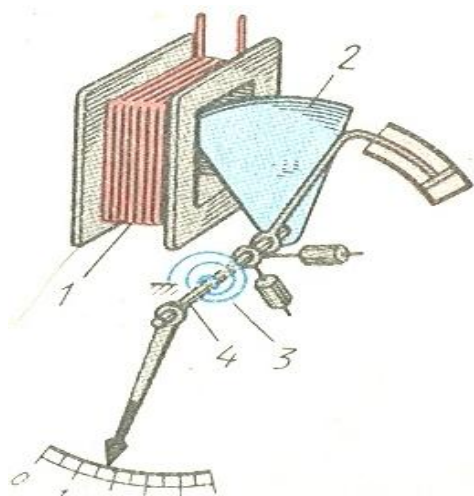


Рис. 2

в) Электродинамические приборы. Они пригодны для измерения постоянного и переменного тока. Устройство их основано на взаимодействии магнитных полей, которые создаются двумя обмотками (рис.3). Прибор состоит из неподвижной катушки I, изготовленной в виде двух находящихся рядом секций, и подвижной катушки 2, помещенной внутри них. Подвижная катушка вращается вместе с осью, на которой укреплена стрелка прибора, и стремится занять такое положение, при котором её магнитное поле совпадало бы с полем неподвижной

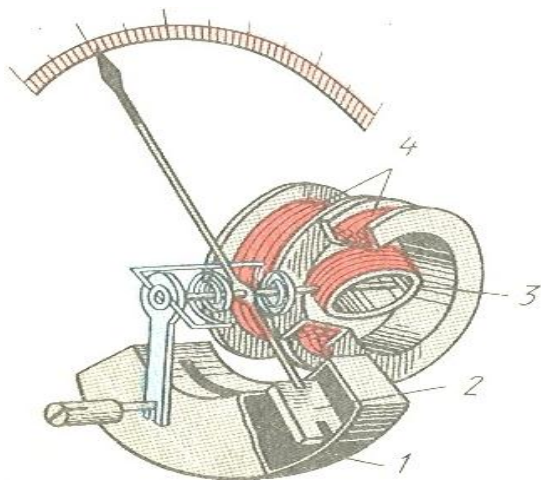


Рис.3



катушки. Вращающее усилие пропорционально произведению силы токов в каждой катушке. Приборы этой системы имеют неравномерную шкалу. Неподвижная катушка наматывается из толстого провода, а подвижная - из большого числа витков тонкой проволоки. Если прибор действует как амперметр, то обмотки катушек соединяются параллельно. В вольтметрах этой системы катушки включены последовательно. Электродинамические приборы нашли широкое применение измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Электродинамические ваттметры имеют четыре зажима. К двум из них, отмеченных буквой А, подключается толстая обмотка. К зажимам, имеющим обозначение Е или V, подводится тонкая обмотка.

Приборы этой системы могут обеспечить высокую точность показаний. Однако эти приборы боятся перегрузки.

Технические характеристики приборов, чувствительность, цена деления, пределы измерения.

Величина, численно равная отношению приращения углового или линейного перемещения  $\Delta n$  указателя прибора к приращению измеряемой величины  $\Delta x$ , вызывающему это перемещение, называется чувствительностью прибора S, т.е

$$S = \frac{\Delta n}{\Delta x} \quad (1)$$

Величина, обратная чувствительности, называется ценой деления прибора C:

$$C = \frac{1}{S} = \frac{\Delta x}{\Delta n} \quad (2)$$

Цена деления прибора равна значению измеряемой величины, вызывающему отклонение указателя на одно деления.

Например, если при измерении тока 2,5 прибора изменила свое положения на 50 делений, то чувствительность прибора по току составит:

$$S = \frac{\Delta n}{\Delta I} = \frac{50 \text{ дел}}{2,5 \text{ A}}$$

А цена деления

$$C = \frac{\Delta I}{\Delta n} = \frac{2,5 \text{ A}}{50 \text{ дел}} = 0,05 \frac{\text{A}}{\text{дел}} \quad (3)$$

Шкала прибора служит для отчета измерения, цифры возле деления часто обозначают непосредственную

Измеряемой величины. Иногда цифры обозначают число деления от нуля шкалы. В случае равномерной шкалы цену одного деления можно определить так:

$$C = \frac{A_{\max}}{N} \quad (4)$$

Где C- цена деления;

$A_{\max}$  -максимальное значение величины на данном пределе измерения;

N- полное число делений.

Тогда значение искомой величины  $X$  равно произведению цены деления на число отсчитанных делений  $n$ .

$$x = C \cdot n$$

При неравномерной шкале цена наименьшего деления шкалы может быть различной на различных ее участках. В этом случае для определения цены деления данного участка неравномерной шкалы надо воспользоваться формулой (2). При определении значения искомой величины по числу отсчитанных делений следует учитывать разную цену деления на различных участках шкалы.

Электроизмерительные приборы могут иметь несколько пределов измерения (многопредельные).

Во избежание почти многопредельных приборов их включают сначала на наибольший предел. При наличии одной шкалы приходится делать пересчет цены деления для различных пределов измерения. Рекомендуется заранее определить цену деления прибора для всех пределов данного прибора и таблицу наблюдений записать вначале число деления, а затем значение выбираемой величины.

#### IV. Класс точности и оценка погрешностей электрических измерений.

При правильных условиях применения прибора, которые указаны в паспорте, точность электроизмерительных приборов соответствует указанному классу.

Класс точности  $\gamma$  - это наибольшая допустимая погрешность, выраженная в процентах от максимального показания прибора:

$$\gamma = \frac{\Delta A}{A_{\max}} \cdot 100 \%$$

Где  $\gamma$  - погрешность (класс точности)

$\Delta A$  - максимальная абсолютная ошибка,

$A_{\max}$  - предел измерения показания прибора (у прибора с нулем не в начале шкалы  $A_{\max}$  определяется как сумма наибольших показаний прибора в положительную и отрицательную сторону).

По классу точности прибора можно определить абсолютную погрешность, вносимую прибором при измерениях.

Абсолютная погрешность считается одинаковой по всей шкале данного прибора. Согласно определению (6) абсолютная погрешность равна:

$$\Delta A = \gamma \cdot \frac{A_{\max}}{100 \%} \quad (7).$$

В специальных приборах высокой точности цена деления шкалы согласована с классом точности приборов. Однако на практике для обычно используемых приборов надо сравнить величину, равную половине цены деления  $C$  прибора в той части шкалы, где установился указатель при выбранном пределе измерения, с абсолютной погрешностью прибора  $\Delta A$ , рассчитанной по формуле (7).

Если  $0,50 < \Delta A$ , то относительная погрешность  $\varepsilon$  измерения определяется так:

$$\varepsilon = \frac{\Delta A}{A_x} \quad \text{или} \quad \varepsilon = \frac{\Delta A}{A_x} \cdot 100 \% \quad (8)$$

Где  $A_x$  искомая измеряемая величина.

Подставив в формулы 8 из (7), получим:

$$\varepsilon = \gamma \frac{A_{\max}}{A_x \cdot 100 \%} \quad \text{или} \quad \varepsilon = \gamma \frac{A_{\max}}{A_x} \quad (9)$$

Если  $0,5C > \Delta A$ , то относительная погрешность измерения определяется так:

$$\varepsilon = \frac{0,5C}{A_x} \quad \text{или} \quad \varepsilon = \frac{0,5C}{A_x} \cdot 100 \% \quad (10)$$

Например, имеется миллиамперметр класса точности  $\gamma = 2,5\%$  с равномерной шкалой на  $I_{\max} = 30 \text{ m A}$  с ценой деления  $1 \text{ m A}$ , который измеряет ток  $I = 10 \text{ m A}$ . Абсолютную погрешность такого прибора найдем по выражению (7)

$$\Delta I = \gamma \frac{I_{\max}}{100 \%} = \frac{2,5 \% \cdot 30 \text{ mA}}{100 \%} = 0,75 \text{ mA}$$

Сравним найденную абсолютную погрешность  $\Delta I$  с половиной цены деления прибора  $0,5C = 0,5 \text{ mA}$ . В данном случае  $\Delta I > 0,5C$ , поэтому относительную погрешность определяем по формуле (8):

$$\varepsilon = \frac{\Delta I}{I} \cdot 100 \% = \frac{0,75}{10} \cdot 100 \% = 7,5 \%$$

Следует обратить внимание на то, что в данном случае относительная погрешность  $\varepsilon = 7,5\%$  значительно больше точности прибора  $\gamma = 2,5\%$ . Из выражения (9) и рассмотренного примера видно, что относительная погрешность будет тем, чем меньше значения измеряемой величины.

Для повышения точности измерений приборами данного класса следует по возможности пользоваться для отсчета второй половиной шкалы. В этом случае точность измерений приближается к точности прибора. При измерении целесообразно пользоваться такими приборами, чтобы предполагаемое значение измеряемой величины составляют 70-80% от максимального значения, измеряемого прибором. Поэтому часто применяют приборы, имеющие несколько пределов измерений. При работе такие приборы включают на предел измерений, который достаточно близок к предполагаемому значению измеряемой величины.

Необходимо помнить, включение приборов не должно вносить изменения измеряемых величин. Поэтому при измерении силы тока в цепи надо пропустить через прибор весь ток и следовательно, амперметры включаются последовательно (их сопротивления должны быть малы).

Вольтметры включаются параллельно. Для этого, чтобы он не повлиял на распределение токов и напряжений его внутреннее сопротивление должно быть значительно больше, чем сопротивление измеряемого участка цепи.

Для измерения токов большей силы, чем та, на которую рассчитан амперметр, применяют шунты- это дополнительное сопротивление, которое

включается параллельно амперметру. Сопротивление шунта  $R_{ш}$  должно быть меньше сопротивления амперметра  $R_A$  и определяется по формуле

$$R_{ш} = \frac{R_A}{n - 1} \quad (11)$$

Где n-число, показывающее во сколько раз ток, прошедший через амперметр, меньше измеряемого тока.

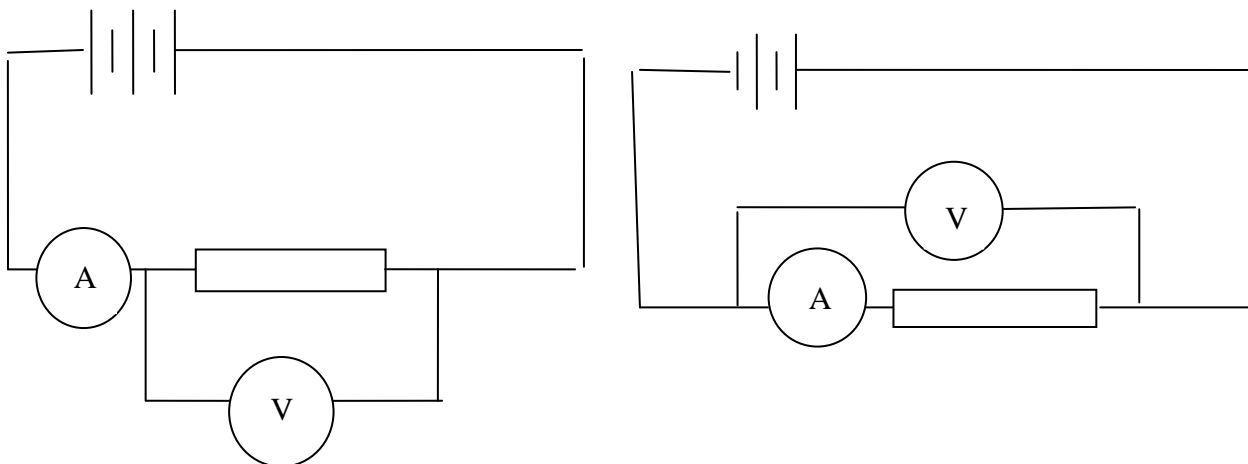
Для изменения пределов измеряемых напряжений к вольтметру подключается последовательно дополнительное сопротивление, величина которой находится по формуле

$$R_g = R_b (n - 1) \quad (12)$$

### V. Порядок выполнения и задание.

Получить у преподавателя необходимые приборы и сопротивления для измерения их.

Задание 1. Определить принцип действия этих приборов, класс точности, цену деления, чувствительность, абсолютную и относительную погрешности.



Задание 2. собрать схему для измерения малых и больших (рис.4и5) сопротивлений с непосредственным измерением  $R$  при помощи омметра. Найти по результатам абсолютную и относительную погрешности, т.е.

$$\Delta R = R_1 - R_x$$

$$\frac{\Delta R}{R}$$

Все результаты занести в таблицу.

№	I		V		$R_x, \text{ом}$	$\Delta R, \text{ом}$	$\frac{\Delta R}{R} \cdot 100\%$
	дел.	A	дел.	B			
1.							
2.							
3.							
.							

## **VI. Правила безопасности.**

1. Включайте собранную цепь только с разрешения руководителя.
2. Не прикасайтесь к находящимся под напряжением элементам цепи, лишенных изоляции. Все ключи при сборке должны быть разомкнуты.
3. Прежде чем сделать присоединение цепи, отключите источник питания. Источник тока подключается в последнюю очередь.
4. Сменяйте предохранители только при отключенной цепи.
5. При сборке цепей избегайте пересечений проводов.
6. Не пользуйтесь проводами с изношенной изоляцией.
7. Не размыкайте вторичную цепь трансформатора тока, если его первичная обмотка включена в сеть.
8. Пользуйтесь инструментами с изоляционными ручками.
9. Не трогайте руками электропроводку, рубильники, кабели, моторы. При появлении запаха гари выключите ток.
10. Запрещается тушение очага воспламенения электропроводки до снятия с неё напряжения.

## **VII. Контрольные вопросы.**

1. Каков принцип работы приборов магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем?
2. Какие основные условные обозначения указываются на шкале электрическую величину сопротивления  $R_x = \frac{U}{I}$  из вычисления сравнить измерительного прибора?
3. Что называется чувствительностью прибора, его ценой деления и классом точности?
4. Что такое многопредельные приборы и как следует ими пользоваться при проведении электрических измерений?
5. Как определяется абсолютная погрешность электроизмерительного прибора, как она связана с его ценой деления?
6. Как включаются амперметры и вольтметры в цепь и почему?
7. Что такое шунт, как он выбирается и включается?
8. Что такое дополнительное сопротивление, как оно выбирается и включается?
9. Сформулируйте правила техники безопасности.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2**

### **Исследование амперметров и вольтметров различных систем**

#### **1. Цель работы**

Изучение принципа действия конструкции, свойства и особенностей магнитоэлектрических, электромагнитных и электродинамических, амперметров и вольтметров.

Ознакомление со способами поверки их и опытное определение характеристик этих приборов.

## **II. Содержание работы**

1. Ознакомиться с принципом действия конструкций магнитоэлектрических, электромагнитных и электродинамических амперметров и вольтметров.

2. Провести внешний осмотр поверяемых и образцовых приборов. Разобраться в обозначениях на шкалах приборов и внести их в протокол.

3. Собрать схему для поверки вольтметра методом сличения его показаний с показаниями образцового прибора и провести опыт поверки.

4. По данным опыта пункта 3 вычислить абсолютные, относительные и приведённые погрешности, вариации показаний прибора и поправки. Построить кривую поправок.

5. Измерить сопротивление вольтметра методом амперметра и вольтметра и вычислить нормальную мощность, потребляемую этим прибором.

6. Повторить пункты 3, 4 и 5 для амперметра.

7. Начертить схематические эскизы измерительных механизмов магнитоэлектрического, электромагнитного и электродинамического приборов.

## **III. Пояснения к работе**

1. Перед поверкой приборы должны быть прогреты минимальным током в течение 15 минут.

2. Стрелки приборов должны быть поставлены при помощи корректоров на нулевые отметки шкал.

3. Поверке подвергаются основные (оцифрованные) деления шкалы исследуемых приборов.

4. Поверка прибора производится сначала при возрастающих (ход вверх), а затем при убывающих (ход вниз) значениях измеряемой величины. При этом стрелка прибора должна подходить к поверяемой отметке шкалы плавно, не переходя её.

5. При измерении сопротивления прибора необходимо произвести не менее трёх измерений и вычислить среднее арифметическое полученных результатов.

6. При построении кривой поправок  $S = f(U_x)$  или  $\delta = f(y_x)$  поправки откладываются по оси ординат. Полученные точки соединяются прямыми линиями.

#### IV. Схемы соединений

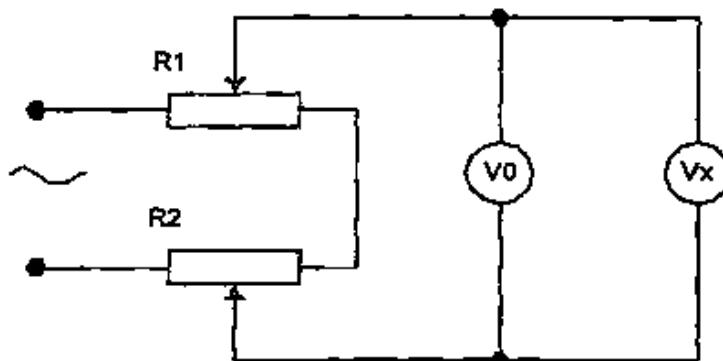


Рис. 6 Проверка вольтметра

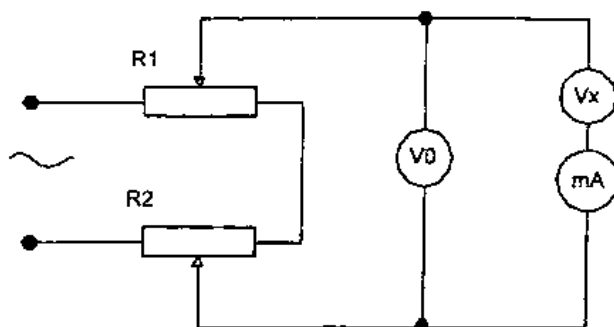


Рис. 7. Измерение сопротивления вольтметра

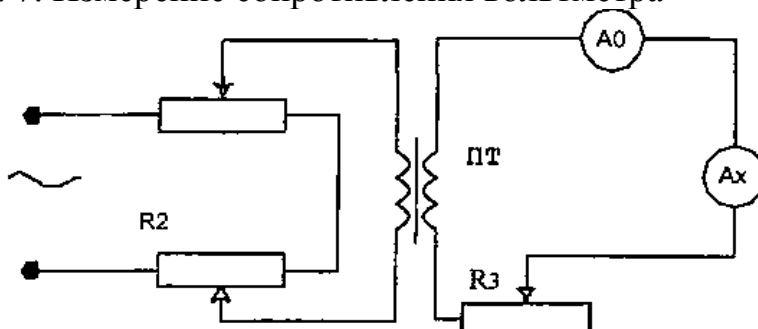


Рис. 8 Проверка амперметра

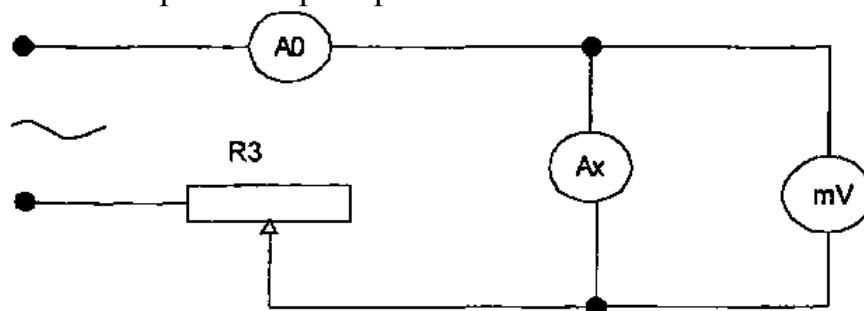


Рис. 9 Измерение сопротивления амперметра

Обозначения на схемах:

$V_0$ ,  $A_0$  - вольтметр и амперметр образцовые,  $V_x$ ,  $A_x$  - вольтметр и амперметр проверяемые,  $mA$  - миллиамперметр,  $mV$  - милливольтметр,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  - реостаты, ПТ - понижающий трансформатор.

## V. Таблицы результатов измерений и вычислений

### Поверка вольтметра

Таблица 2.1

<i>N</i> <sub>2</sub>	$U_x$	$U_0'$		$U_0''$		$U_{0\text{ ср}}$	$\Delta'$	$\Delta''$	$\beta$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$
<i>изм</i>	<i>B</i>	<i>дел</i>	<i>B</i>	<i>дел</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>в</i>	<i>в</i>	%	%	%	<i>B</i>
<b>1</b>												
<b>2</b>												
<b>3</b>												

### Измерение сопротивления вольтметра

Таблица 2.2

<i>N</i> <sub>2</sub>	$U_0$		$I_\gamma$		$R_\gamma$	$R_{CP}$	$P_{I_M}$
<i>изм.</i>	<i>дел B</i>		<i>дел mA</i>		<i>Ом</i>	<i>Ом</i>	<i>Bm</i>
<b>1</b>							
<b>2</b>							
<b>3</b>							

### Поверка амперметра

Таблица 2.3

<i>N</i> <sub>2</sub>	$I_x$	$I_0'$		$I_0''$		$\Delta'$	$\Delta''$	$\beta$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$	$\Delta'$
<i>изм</i>	<i>дел</i>	<i>дел A</i>		<i>дел A</i>		<i>A</i>	<i>A</i>		%	%	%	<i>A</i>
1												
2												
3												
4												
5												

<i>N</i> <sub>2</sub>	$U_A$		$I_0$		$R_A$	$R_{CP}$	$P_{AM}$
<i>изм</i>	<i>дел B</i>		<i>дел mA</i>		<i>Ом</i>	<i>Ом</i>	<i>Bm</i>
<b>1</b>							
<b>2</b>							
<b>3</b>							



Измерение сопротивления амперметра

Таблица 2.4. Измерение сопротивления амперметра ;

Обозначения в таблицах;

№, *изм.* - номер и число измерений;

$U_x, I_x$  - показания поверяемых приборов; ;

$U_0, I_0$  - показания образцовых приборов при ходе вверх;  $U_{0CP}, I_{0CP}$  - среднее значение образцовых приборов при ходе вверх и вниз;

$I_V, U_A$  ~ показания миллиамперметра и милливольтметра.

## VI. Расчётные формулы

1. Абсолютная погрешность показаний вольтметра при ходе вверх  $\Delta = U_x - U_0$

вниз,  $\Delta'' = U_x - U_0''$

2. Наибольшая относительная погрешность показаний вольтметра

$$\beta = \frac{\Delta'}{U_0'} 100 \%$$

$$\beta = \frac{\Delta''}{U_0''} 100 \%$$

3. Наибольшая приведённая погрешность показаний вольтметра

$$\beta = \frac{\Delta' (\text{или } \Delta'')}{U_{XM}} 100 \%$$

4. Вариация показаний вольтметра

$$\gamma = \frac{U_0' - U_0''}{U_{XM}} 100 \%$$

Здесь и в предыдущих формулах  $U_{XM}$  - верхний предел измерения вольтметра.

5. Поправка для вольтметра

$$\delta = U_{0CP} - U_x$$

Здесь  $U_{0CP} = \frac{U_0' + U_0''}{2}$

6. Сопротивление вольтметра

$$R_V = \frac{U_0}{I_V}$$

7. Номинальная мощность, потребляемая вольтметром  $P_{VN}$ .

$$P_{VN} = \frac{U_{XM}^2}{R_{VCP}}$$

## VII. Основные вопросы

1. Объясните принцип действия магнитоэлектрического, электромагнитного и электродинамического приборов.

2. Какие общие детали имеют измерительные механизмы электромеханических приборов?

3. Каково назначение спиральных пружинок, корректора, успокоителей? Как уравнивается подвижная часть прибора?
4. Что такое относительная и приведённая погрешности и вариация показаний прибора?
5. Что такое абсолютная погрешность показаний прибора и поправка?
6. Чем отличается друг от друга амперметр и вольтметр одной и той же системы?
7. Как производится расширение пределов измерений магнитоэлектрических, электродинамических и электромагнитных амперметров и вольтметров?
8. Какие значения токов и напряжений (мгновенные, амплитудные, действующие, средние) измеряют эти приборы?
9. Какова область применения этих приборов?
10. На какие классы разделяются приборы по степени точности? Какая величина определяет класс точности прибора?
11. Какие обозначения наносятся на шкалах приборов? Объясните маркировку приборов, использованных в работе.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

### Обработка результатов измерения

#### 1. Цель работы

Изучение методов обработки результатов измерений, экспериментального определения наиболее вероятного значения измеряемой величины, дисперсии измерений и кривой распределения погрешностей измерений

#### II. Теоретическое введение к работе.

Пусть в одних и тех же условиях проведено  $N$  измерений и  $X_i$ -результат  $i$ -го измерения. Наиболее вероятное значение измеряемой величины её среднее значение (арифметическое)

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Величина  $X$ - стремится к истинному значению  $X$  измеряемой величины при  $N \rightarrow \infty$

Средней квадратичной погрешностью отдельного результата называется величина:

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N \Delta X_i^2}{n-1}}$$

При  $n \rightarrow \infty$  стремится к постоянному пределу

Величина  $D = \sigma^2$  называется дисперсией измерения. С увеличением  $\sigma$  увеличивается разброс отсчетов, т.е. становится ниже точность измерений. Величина служит основным параметром, определяющим вид кривой распределения случайных погрешностей.

$$\sigma = \lim_{n \rightarrow \infty} \sigma_n$$

Нормальный закон распределения (Гауссовское распределение) выражается формулой:

$$y(\sigma) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\Delta^2}{2\sigma^2}}$$

$\Delta X_i = X_i - \bar{X}$  - отклонение от истинного значения,  $e = 2,72$  - значение натурального логарифма.

Средней квадратичной погрешностью среднего арифметического называется величина:

$$\sigma_{nX} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(\bar{X} - X_i)^2}{n(n-1)}}$$

Это функциональный закон возрастания точности при росте числа измерений. Вероятность того, что истинное значение  $(X - X_i)$  находится внутри некоторого интервала от  $(\bar{X} - \Delta X)$  до  $(\bar{X} + \Delta X)$  называется доверительной вероятностью (коэффициентом надежности), а интервал - доверительным интервалом.

При достаточно большом значении  $n$  доверительному интервалу  $\bar{X} \pm \sigma$  соответствует  $p=0.68$ , интервалу  $\bar{X} \pm 2\sigma$  -  $p=0.95$  и интервалу  $\bar{X} \pm 3\sigma$   $p=0.997$  Окончательный результат измерений записывается в виде:

$$X_n = \bar{X} \pm \sigma_n$$

При таком числе измерений заданному значению  $P$  соответствует несколько большой доверительный интервал по сравнению с указанными выше значениями. Множители определяющие величину интервала в долях в зависимости от  $P$  и от  $n$  называются коэффициентами Стьюдента.

Таким образом, можно констатировать:

1. Величина среднеквадратичной погрешности позволяет вычислить вероятность попадания истинного значения измеряемой величины в любой интервал вблизи среднего арифметического.
2. Промежуток, т.е. интервал, в котором с заданной вероятностью находится истинное значение  $x$ , стремится к 0 с увеличением числа измерений.

Казалось бы, увеличивая  $n$ , можно получить результат с любой точностью. Однако точность увеличивается до тех пор, пока случайная погрешность не станет сравнимой с систематической. Дальнейшее увеличение числа измерений не целесообразно, т.к. конечная точность

результата будет зависеть от систематической ошибки. Зная величину систематической ошибки, нетрудно задаться допустимой величиной случайной ошибки, взяв ее например равной 10% от систематической.

Задавая для выбранного таким образом доверительного интервала определенное значение P (например P=0.95) нетрудно найти необходимое число измерений, гарантирующее малое влияние случайной ошибки на точность результата. Для этого удобнее всего воспользоваться табл.3.1. в которой интервалы даны вдоль величины 1, называемой стандартом измерений и не являющейся мерой точности данного опыта по отношению к случайным погрешностям.

Следует указать, что при не слишком высокой точности измерительных приборов случайными погрешностями можно пренебречь по сравнению с погрешностями измерительного прибора. В этом случае для получения результата достаточно одного отсчета. При этом максимально возможная погрешность задается классом точности прибора.

Ниже излагается алгоритм обработки результатов измерений; состоящий из 10 этапов.

Результаты каждого измерения записываются в таблицу.

Вычисляется среднее значение из n измерений.

3. Находятся погрешности отдельного измерения:

$$\Delta X_i = \bar{X} - X_i$$

4. Вычисляются квадраты погрешностей отдельных измерений:

$$(\Delta X_1)^2 \quad (\Delta X_2)^2 \quad \dots \dots (\Delta X_n)^2$$

5. Определяется среднеквадратичная погрешность среднего арифметического:

6. Задается значение доверительного интервала P.

7. Определяется коэффициент Стьюдента  $t_{np}$  для заданного P и числа измерений n.

8. Находится доверительный интервал (погрешность результата измерений):

$$\Delta X = t_{np} \cdot \Delta \sigma_x$$

9. Окончательный результат записывается в виде:

$$\Delta X = t_{np} \cdot \Delta \sigma_{\bar{x}}$$

10. Оценивается относительная погрешность результатов измерений

$$\varepsilon = \frac{\Delta X}{X} \cdot 100 \quad \% \quad X = \bar{X} \pm \Delta X$$

### III. Содержание работы

1. Ознакомиться с понятием среднего арифметического и истинного значений измеряемой величины, среднеквадратичной погрешности, дисперсией измерений доверительной вероятности и коэффициента Стьюдента.

2. Провести внешний осмотр генератора (ГИ) и счетчика импульсов (СИ), ознакомиться с их паспортными данными.

3. Собрать схему измерений по рис.3.2 и произвести измерение числа импульсов за определенное время.

4. Провести обработку результатов измерений по вышеуказанной методике.

5. Построить кривые зависимости погрешности от числа измерений и экспериментально найденного нормального (Гауссовского) закона распределения.

### IV. Пояснение к работе

1. Для определения  $X$  следует подать на счетчик импульсов СИ от генератора импульсов ГИ последовательность импульсов с частотой генератора 500 Гц и 1000 Гц.

2. С помощью СИ просчитать число импульсов за 5 сек. (время отсекать кнопкой пересчетного механизма). Измерение проделать до 100 раз для каждой последовательности импульсов.

3. Провести обработку результатов измерений по вышеуказанной методике.

4. Выбрать масштаб и построить график экспериментального распределения погрешностей по оси  $X$  - величину отклонения от средней, по оси  $Y$  — относительное число измерений с отложением в заданном интервале. На этом же графике нанести кривую Гаусса с экспериментально определенной дисперсией.

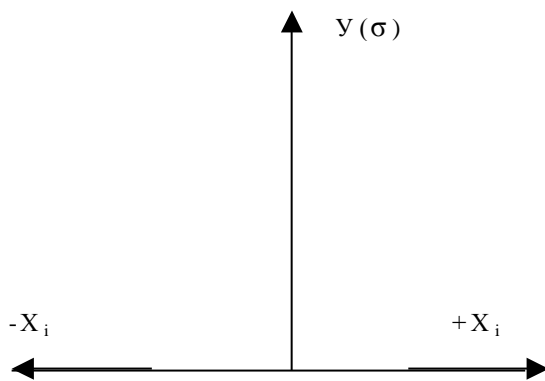
5. Найти ошибку измерений для  $n = 100, 50, 10$ , и используя коэффициент Стьюдента.

6. Для обработки результатов на ЭВМ согласно схеме алгоритма на рис.3 составить программу.

#### Таблица расчетов и график функции $y(x)$

Таблица 3.2.

	$X_i$	$X$	$(X_i - X)$	$(X_i - X)^2$	$\Sigma(x_i - x)^2$	$\Delta \sigma_x$	$\sigma_n$	$X$	$Y$
1									
2									
3									



1. Какие виды погрешностей знаете?
2. Как устраняются погрешности приборов и измерений?
3. Что такое среднеарифметическое и истинное значение измеряемой величины?
4. Как определяется среднеквадратическая погрешность и дисперсия измерений?
5. Что такое доверительная вероятность и коэффициент Стьюдента?
6. Что такое нормальный закон распределения погрешностей Гаусса?
7. Как записывается окончательный результат измерений?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4**

### **Расчет мостов постоянного тока**

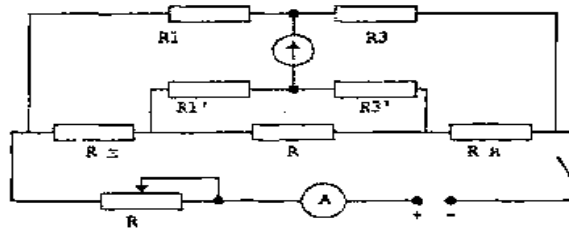
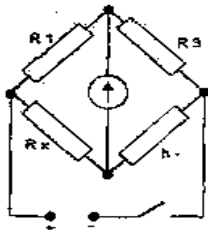
#### **I. Цель работы**

Изучение мостовых методов измерения сопротивлений. Знакомство с устройством одинарного и двойного мостов постоянного тока и овладение техникой измерений на них.

#### **II. Содержание работы**

1. Ознакомиться с теорией одинарного и двойного мостов постоянного тока. Начертить их принципиальные схемы.
2. Ознакомиться с устройством и паспортными данными одинарно-двойного моста типа Р329.
3. Разобраться в схемах внешних соединений одинарно-двойного моста и начертить схемы.
4. Собрать схему и измерить заданные сопротивления одинарным мостом.
5. Собрать схему и измерить заданные сопротивления двойным мостом.
6. Определить погрешность мостов.
7. Определить чувствительность моста.

### III. Принципиальные схемы мостов постоянного тока



### IV. Пояснения к работе и расчётные формулы

1. Сопротивление, определяемое по схеме одинарного моста, рассчитывается по формуле

$$R_x = R_1 \frac{R_2}{R}$$

2. Сопротивление, определяемое по схеме двойного моста, рассчитывается по формуле

$$R_x = R_d \frac{R_1}{R_2}$$

Сопротивление  $R_2$ , не содержащееся в расчётной формуле, должно быть установлено равным сопротивлению  $R_2$ .

3. При измерениях на мостах необходимо вначале установить соответствующие сопротивления так, чтобы путём расчёта по вышеприведённым формулам получалось ожидаемое значение измеряемого сопротивления.

4. При измерениях по схеме двойного моста при помощи регулировочного сопротивления устанавливают по амперметру рабочий ток, не превышающий номинальный ток используемого образцового сопротивления.

5. Погрешность моста определяется по формуле:

$$\beta = \frac{R_0' - R_0}{R} 100\%$$

Здесь  $R_0$  - номинальное значение измеряемого образцового сопротивления,  $R_0'$  - значение сопротивления, измеренное при помощи моста.

Чувствительность моста определяется по формуле:

$$S_M = \frac{\Delta \alpha \text{ дел}}{\frac{\Delta R_1}{R_1} 100 \%}$$

где  $\Delta \alpha$  - изменение угла отклонения гальванометра, вызванное изменением сопротивления  $R_1$  на величину  $\Delta R_x$

## V. Таблицы результатов измерений и вычислений

### Результаты измерений одинарным мостом.

Таблица 4.1.

№	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_x$	$R_{МАГ}$
изм	Ом	Ом	Ом	Ом	<b>Ом</b>
1.	22,1	1_ 1000	100	221	220
2.	33,1	1000	100	331	330
3.	45,1	1000	100	451	450
4.	56,0	1000	100	561	560

### Результаты измерений двойным мостом

Таблица 4.2.

№	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_n$	$R_{МАГ}$	$R_x$
изм	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	<b>Ом</b>
1.	86	100	100	1	0,8	<b>0,86</b>
2.	94	100	100	1	0,9	0,94
3.	106	100	100	1	1	1,06
4.	202	100	100	1	2	2,02

## VI. Контрольные вопросы.

1. Каково назначение одинарного и двойного мостов постоянного тока?
2. Начертите принципиальные схемы этих мостов.
3. Напишите условия равновесия одинарного и двойного
4. Почему одинарным мостом нельзя точно измерить малые сопротивления?
5. Благодаря чему обеспечивается высокая точность измерения малых сопротивлений двойным мостом?
6. Почему во время работы на двойном мосте устанавливают  $R = R_1'$ ,  $R_2 = R_2'$ ? Можно ли уравновесить двойной мост при неравенстве указанных сопротивлений?
7. Почему сопротивление  $R$  в схеме двойного моста должно быть мало?
8. Почему для точного измерения малого сопротивления последнее должно иметь потенциальные и токовые зажимы?
9. От чего зависит чувствительность моста постоянного тока?



## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

### Расчет потенциометра постоянного тока

#### I. Цель работы:

Изучение компенсационного метода измерения на постоянном токе. Знакомство со схемой и устройством потенциометра постоянного тока типа Р 37-1. Овладение техникой измерений на нем. Знакомство с методами измерения при помощи потенциометра постоянного тока различных электрических величин- напряжения, тока и сопротивления.

#### II. Краткое описание потенциометра Р 37-1.

Потенциометр Р 37-1 имеет две цепи с рабочими токами  $I_A = I_B = 1$  мА. В цепь А входят резисторы  $R_1-R_5$ , в цепь В -резисторы  $R_6-R_{14}$ . Резисторы  $R_2(20 \times 100 \text{ Ом})$ ,  $R_3(11 \times 10 \text{ Ом})$  и  $R_6(10 \times 1 \text{ Ом})$  образуют соответственно I, II, III измерительные декады потенциометра.

Резистор  $R_7(10 \times 1 \text{ Ом})$  имеет три ряда контактов, по каждому из которых перемещается щетка одного из трех переключателей. Последовательно с щетками переключателей включены добавочные резисторы  $R_8(10\text{К})$ ,  $R_9(10\text{К})$ ,  $R_{10}(100\text{К})$ .

В цепи В имеется также добавочный резистор  $R_{11} (81,82\text{к})$  и шунтирующий резистор  $R_{12}(1,1248\text{к})$ .

Для цепи В можно составить следующие уравнения:

$$R_9 = \frac{\frac{R_8 R_{12}}{R_8 + R_{12}} \left( R_{11} + \frac{R_9 R_{10}}{R_9 + R_{10}} \right)}{\frac{R_8 R_{12}}{R_8 + R_{12}} + R_{11} + \frac{R_9 R_{10}}{R_9 + R_{10}}}$$

$$I_8 = I_B \frac{R_9}{R_8}, \quad I_{12} = I_B \frac{R_9}{R_{12}},$$

$$I_{11} = I_8 - I_B - I_{12},$$

$$I_9 = I_{11} \frac{R_{10}}{R_9 + R_{10}}, \quad I_{10} = I_{11} \frac{R_9}{R_9 + R_{10}}.$$

Определенные по этим уравнениям токи при  $I_B = 4$  мА и при указанных выше значениях сопротивлений цепи В следующие значения:

$$I_8 = 0,1 \times I_B = 0,1 \text{ мА}$$

$$I_9 = 0,01 \times I_B = 0,01 \text{ мА}$$

$$I_{10} = 0,001 \times I_B = 0,001 \text{ мА}$$

Падения напряжения, созданные токами  $I_8, I_9, I_{10}$  на секциях сопротивления  $R_7$ , относятся друг к другу как и соответствующие токи. Таким способом на одном и том же ряде сопротивлений  $R_7$  создаются IV, V, VI измерительные декады потенциометра.

Магазин резисторов  $R_1$  служит для грубой, средней и тонкой регулировки рабочего тока  $I_A$ , магазин резисторов  $R_{14}$ -для аналогичной регулировки тока  $I_B$ .

Сопротивление девяти секций декады I и все сопротивления декады II вместе с постоянным сопротивлением  $R_4$  (8 Ом) и регулируемым сопротивлением  $R_5$  ( $18 \times 0,05$  Ом) составляют сопротивление

$$R_H = 900 + 110 + 8 + (0,05 + 0,09) = 1018,05 + 1018,9 \text{ Ом}$$

служащие для установки рабочего тока  $I_A$ . Сопротивление  $R_5$  должно быть выбрано в соответствии со значением ЭДС нормального элемента, которая зависит от температуры окружающей среды (указывается преподавателем).

При установке рабочего тока  $I_A$ , регулируя сопротивление резисторов  $R_1$ , добиваются нулевого отклонения гальванометра, подключенного к зажимам Г1 при помощи специального переключателя (на схеме не показанного), что будет наблюдаться при компенсации ЭДС нормального элемента падением напряжения на сопротивлении  $R_H$ .

Если, например, ЭДС  $E_H = 4,0186$  В, то при установленном сопротивлении  $R_H = 4018,6$  Ом рабочий ток на основании равенства  $E_H = I_A \cdot R_H$  будет равен

$$I_A = \frac{E_H}{R_H} = \frac{4,0186}{4018,6} = 1 \text{ mA}$$

Для установки рабочего тока  $I_B$  используются 10 секций резистора  $R_3$ , составляющих сопротивление 100 Ом, и сопротивление  $R_{13}$  (100 Ом). Регулируя сопротивление резистора  $R_{14}$ , добиваются нулевого отклонения гальванометра, подключённого к зажимам Г2. Это будет соответствовать взаимной компенсации падений напряжения на указанных сопротивлениях, что возможно лишь при равенстве протекающих по этим сопротивлениям токов. Следовательно,  $I_B = I_A = 1 \text{ mA}$ .

При установленных рабочих токах падения напряжения на каждой секции измерительных декад будут иметь значения, приведённые в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Декада	Сопротивление секции	Ток	Падение напряжения
	Ом	мА	мВ
I II III IV V VI	100 10 1 1 1 1	1 1 1 0,1 0,01 0,001	100 10 1 0,1 0,01 0,001

Для измерения  $E_x$  гальванометр нужно подключить к зажимам ГЗ (переключатель гальванометра надо поставить в положение XI или X2). Путём последовательного изменения положения переключателей декад (начиная с первой декады) добиваются компенсации измеряемой ЭДС или напряжения суммарным падением напряжения на измерительных декадах потенциометра, что определяется по нулевому отклонению гальванометра.

Максимальное напряжение, которое может быть измерено потенциометром и которое определяет верхний предел измерения потенциометра, равно сумме падений напряжения на всех секциях всех измерительных декад.

$$U_M = 20 \times 100 + 11 \times 10 + 10 \times 0,1 + 10 \times 0,01 + 10 \times 0,001 = 2121,11 \text{ мВ} = 2,12111 \text{ В}$$

Для увеличения этого предела измерения применяются образцовые делители напряжения.

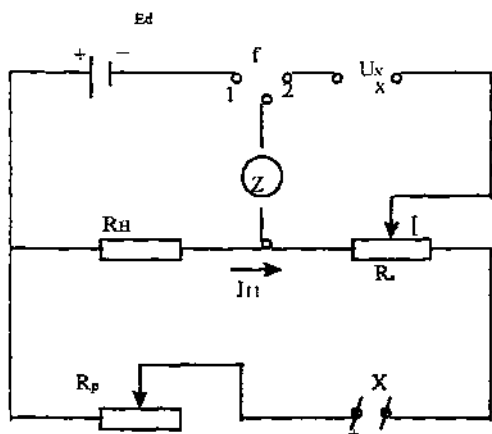
### III. Содержание работы

1. Изучить по учебнику принципиальную схему потенциометра постоянного тока.
2. Ознакомиться со схемой потенциометра постоянного тока типа Р 37-1. Начертить ее и привести в отчете.
3. Ознакомиться с внешним устройством потенциометра Р 57-1. Выяснить назначение его отдельных элементов. Начертить внешний вид панели потенциометра.
4. Ознакомиться с паспортными данными потенциометра и 5сей другой вспомогательной аппаратуры и записать их.
5. Собрать схему для поверки вольтметра. Установить в цепях потенциометра рабочие токи. Произвести поверку вольтметра.
6. Собрать схему для поверки амперметра. Проверить рабочие токи. Произвести поверку амперметра.
7. Собрать схему для измерения заданного сопротивления и измерить его.

#### IV. Схемы соединений.

Схемы электрических соединений приводятся на рисунках 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 и 5.5.

#### V. Пояснения к работе и расчетные формулы.



1. При сборке схем обратить особое внимание на то, чтобы полярность источников напряжения совпадала с полярностью зажимов потенциометра.

2. Проверка амперметра и вольтметра производится на деления шкалы, указываемых преподавателем.

Напряжение  $U_0$  при проверке вольтметра определяется по формуле

$$U_0 = K_D U_n$$

Здесь  $U_n$  - отсчет на потенциометре,

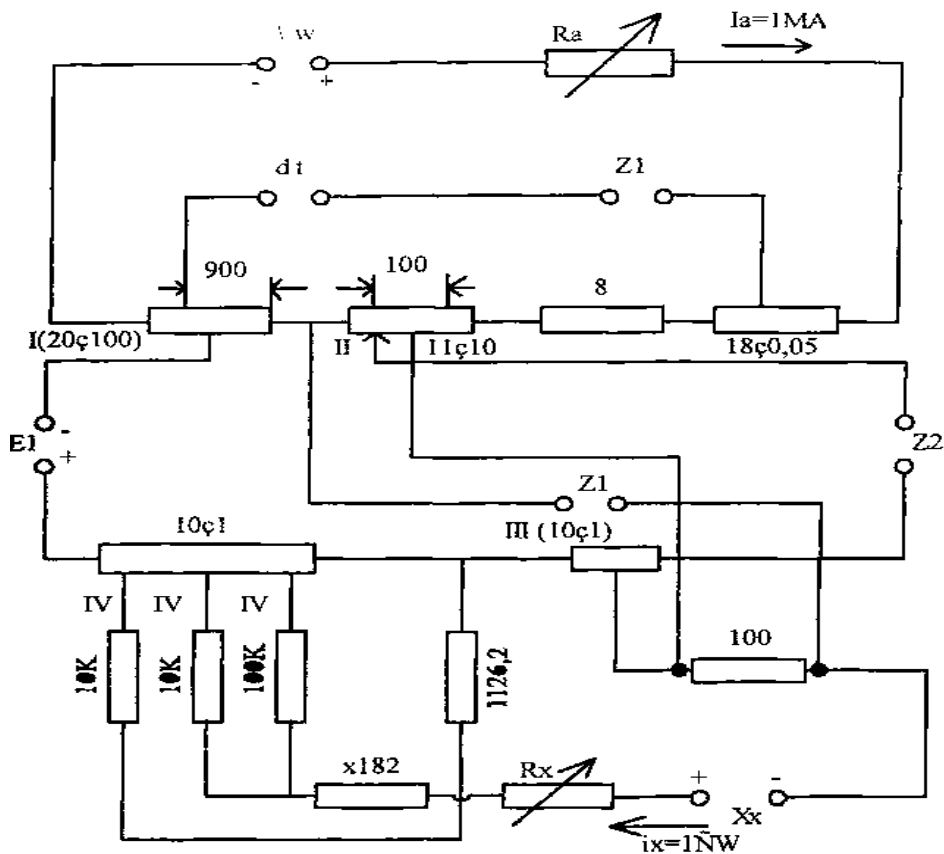
$K_D$  - коэффициент деления делителя напряжения. Ток, протекающий через проверяемый амперметр, вычисляется по формуле

$$I_0 = U_R / R_0$$

Здесь  $U_R$  - падение напряжения на образцовом сопротивлении  $R_0$ . Вычисление поправок абсолютных и приведенных погрешностей производится по формулам, приведенным в работе 1.

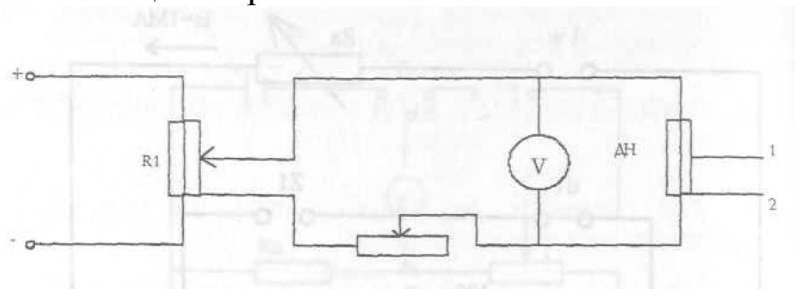
3. Схемы для измерения сопротивлений и расчетную формулу взять из учебников. Таблицу составить самим.

4. Во время работы на потенциометре все регулировки нужно производить так, чтобы указатель гальванометра не уходил за пределы шкалы.

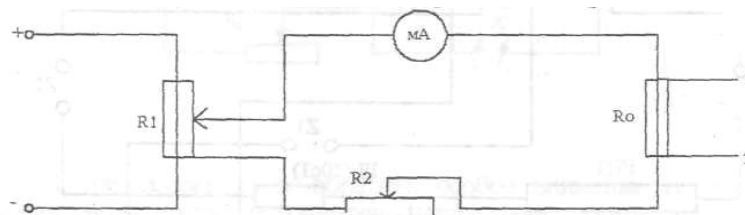


- |                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| $R_2 = (20 \times 100);$ | $R_8 = 10 \text{ K};$        |
| $R_3 = (11 \times 100)$  | $R_9 = 10 \text{ K};$        |
| $R_4 = 8.$               | $R_{10} = 100 \text{ K};$    |
| $R_5 = (11 \times 0,05)$ | $R_{11} = 81,82 \text{ K};$  |
| $R_5 = (11 \times 0,05)$ | $R_{12} = 1,1248 \text{ K};$ |
| $R_6 = (10 \times 1)$    | $R_{13} = 100;$              |
| $R_7 = (10 \times 1)$    |                              |

Рис. 5.1 Схема потенциометра постоянного тока типа P 37-1



К зажимам "X" - потенциометра  
Рис. 5.2 Схема для проверки вольтметра.



К зажимам "X" потенциометра  
Рис. 5.3 Схема для проверки амперметра.

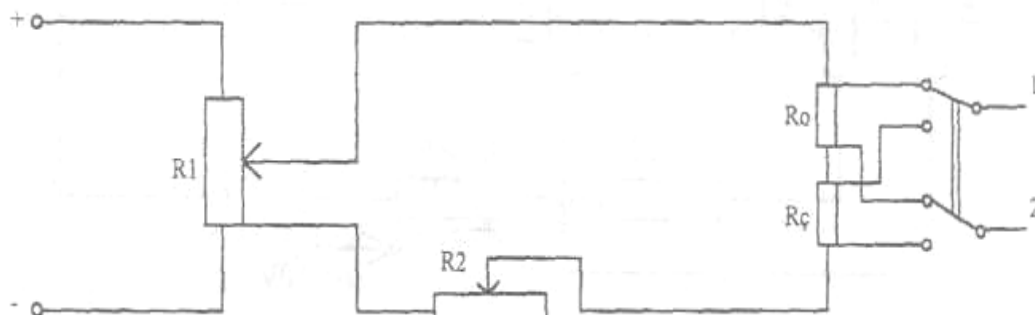


Рис. 5.4  
 Схема для измерения сопротивления.

### VI. Таблицы результатов измерений и вычислений.

#### Поверка вольтметра

Таблица 5.2.

№ Изменения	$U_x$		$U_o$	$\delta$	$\Delta$	$\beta$
	дел.	В	В	В	В	%

#### Поверка амперметра

Таблица 5.3.

Измерения	$I_x$		$U_R$	$I_o$	$\delta$	$\Delta$	$\beta$
	дел.	мА	В	мА	мА	мА	%

#### Контрольные вопросы

1. В чём заключается компенсационный метод измерения на постоянном токе? Начертите и объясните принципиальную схему потенциометра постоянного тока.
2. Имеется какое-либо отличие схемы потенциометра Р37-1 от принципиальной схемы и в чём оно состоит?
3. Покажите на схеме потенциометра Р37-1 цепи рабочих токов  $I_A$  и  $I_B$ . Как устанавливаются эти токи?
4. На что влияет температура окружающей среды и как это влияние учитывается на потенциометре?
5. Докажите, что при правильно подобранном сопротивлении  $R_H$  и нулевом отклонении гальванометра, подключённого к зажимам П, ток  $I_A = 4$  мА.
6. Определите путём расчёта токи в ветвях цепи В при  $I_B = 1$  мА.
7. Объясните, каким образом на одном и том же ряде секций резистора R7 получаются IV, V, VI измерительные декады потенциометра.
8. Покажите на схеме потенциометра: из каких составляющих складывается результирующее компенсирующее напряжение.
9. Определите верхний предел измерения потенциометра постоянного тока. Как его можно увеличить?
10. Какие достоинства имеют потенциометры постоянного тока? Для чего они применяются?

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАВОИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**



## **ТЕСТЫ**

**по дисциплине**

# **«МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

**Навои 2016 г.**

**«Метрология, стандартизация и сертификация»**

Глава	Раздел	Сложность	Вопросы теста	Правильный ответ	неправильный ответ	Неправильный ответ	Неправильный ответ
1	1	1	Единица измерения активной мощности?	*Ватт	Ампер	кВАР	Вольт
1	1	1	28.12.1994 года в Узбекистане был введен Закон	*о метрологии	об измерениях	о наблюдениях	о науке
1	1	1	Аттестацию подлежат?	*постоянно выпускаемая продукция, по утверждённому перечню	съедобная продукция	все виды канцтовары	все горные машины
1	1	1	В каком году было принято решение о создании МЭК?	*В 1906 г	В 1989 г.	В 1981 г.	В 1991 г.
1	1	1	В каком году было принято соглашение о том, что исполнителем является национальное управление по стандартизации, метрологии и сертификации.	*2 марта 1992г.	1 сентября 1991 г.	8 января 2000 г.	2 марта 1999 г.
1	1	1	Для чего служит Ваттметр	*для измерения мощность	для измерения тока	для измерения погрешность	для измерения высоты
1	1	1	В теории стандартизации разработано пять методов?	*пассивность, симплификация, унификация, типизация, агрегатирования	Агрессивность, пассивность, симплификация, унификация, типизация	комплексность, активность, симплификация, унификация, типизация	громкость, активность, симплификация, унификация,
1	1	1	В чем выражается активная энергия.	*В ватт – секундах или киловатт – часах	Ватт – часах.	В киловатт – секундах	Вольт
1	1	1	В чем стандартизация является связующим звеном.	*Экономической технологией	Экономической энергетикой	Технологией энергетикой	Технологической
1	1	1	грубые погрешности – это?	*умышленно допущенные погрешности	все погрешности	только передвижные	только мелкие



1	1	1	Действительный размер?	*размер, установленный	грубые - систематические погрешности измерения	грубые и дольные погрешности измерения	систематические и случайные погрешности измерения
1	1	1	Для каких измерений используется электрические преобразователи	*Для силы	Для скорости	Для времени	Для давления
1	1	1	Для какого измерения применяются тепловые первичные преобразователи.	*Для температуры	Для силы	Для скорости	Для давления
1	1	1	Для чего измерения частоты применяют электромагнитные преобразователи.	*Для скорости	Для времени	Для пути	Сдвига фазы
1	1	1	Для чего можно использовать потенциометры.	*Измерения напряжения	Измерения чувствительности	Измерения частоты	Измерения сдвига фазы
1	1	1	Для чего служит усилитель в аналоговых приборах?	*Для увеличения чувствительности прибора.	Для увеличения выходного направления.	Для увеличения выходного сигнала.	Для увеличения мощность
1	1	1	Европейское экономическое сообщество это	*Организация по контролю качества.	Организация метрологии.	Организация по правилам экономии в энергоустановки.	ИСО
1	1	1	Единица измерения реактивной мощности?	*кВАР	Ватт	Вольт	Ампер
1	1	2	Единица измерения частоты?	*Герц	Вольт	Ампер	Генри
1	1	2	из скольких вращающихся моментов состоят взаимодействия токов протекающих по обмоткам рамок?	*2 момента	5 моментов	1 момент	8 моментов
1	1	2	Из скольких этапов состоит процесс стандартизации.	*Из трех	Из пяти	Из двенадцати	Из шести
1	1	2	Измерение любой физической величины заключается	*в сравнение ее с другой однородной величиной	в измерение	в трансформации	в теплоотдаче

1	1	2	измерительные приборы делится по габаритам на	*нормальные, малогабаритные и миниатюрные	термометры и амперметры	показатель и не показатели	теплоотдача влаготдача
1	1	2	измерительные приборы делится по характеру использования на?	*оперативные и учетные	амперметры	стационарные и передвижные	теплоотдачи и влаготдачи
1	1	2	Как измеряют количества тепла?	*тепломером	термометром	Стандартом	водомером
1	1	2	Как называется лицо аудитора являющегося активное участвующее в деятельности связанным с сертификацией.	*Экспертом	Адвокатом	Менеджером	Инженером
1	1	2	Как называется нормативный документ, определяющий содержание.	*Инструкция	Расписание	Руководство	Приказ
1	1	2	Как называется узбекский национальный комитет по стандартизации, метрологии и сертификации?	*Агентство Узстандарт	органы по сертификации однородной продукции, испытательная лаборатория	МСиС	ГОСТ
1	1	2	Как называется устройство, реализующее компенсационный метод измерения?	*Компенсаторами.	Постоянный ток.	Добавочное сопротивление	Транзисторы
1	1	2	Как называют электронные приборы, используемые для измерения сопротивления свыше 10 Ом.	*Тера – омметрами.	Мега – омметрами	Мега – ватт.	Киловатт – метрами
1	1	2	Как называются приборы, построенные на базе логометрического механизма.	*Мега – омметрами.	Киловатт – метрами.	Мега – ватт.	Вольт
1	1	2	Как определяется активная мощность?	* $P = IU \cos \varphi$	$P = IU \sin \varphi$	$Q = IU \sin \varphi$	$S = IU$
1	2	2	Как определяется реактивная мощность?	* $Q = IU \sin \varphi$	$P = IU \sin \varphi$	$P = IU \cos \varphi$	$S = IU$

1	2	2	Какая организация занимается вопросами о создании единых законов и правил в подготовке кадров в области метрологии?	*МОЗМ	МЭК	ЕЭС	ИСО
1	2	2	Какая организация осуществляет контроль за метрологическими службами в целях соблюдения всех правил метрологии.	*Г.М.Н.	ООН.	ПТУ	Организация метрологии.
1	2	2	Какая организация проводит работы по стандартизации Республики Узбекистан.	*Узгосстандарт	Газстандарт	Масстандарт	ИСО
1	2	2	Какая погрешность допустима у современных электронных вольтметров?	*1 – 6 %	0 – 3 %	1 – 15 %	1 – 20 %
1	2	2	Какие виды сертификации знаете?	*Обязательная, добровольная, самосертификация.	органы по сертификации однородной продукции, испытательная лаборатория.	Добровольная, самосертификация.	Сертификация предприятия или учреждения
1	2	2	Какие виды стандартизации знаете?	*фактическая и официальная	начальная и конечная	комплексная и простая	отдельная и дифференциальная
1	2	2	Какие гальванометры используются вместо нулевых инструментов мост переменного тока.	*Вибрационные	Атклоннационные	Нулевые	Биметаллические
1	2	2	Какие категории стандартов знаете?	*ГОСТ, О`z DST, ОСТ, СП, МС ИСО, ТУ	ОСТ, СП, МС ИСО, ТУ	ОСТ, СП, МС ИСО, ТУ и МЭК	ГОСТ, ОСТ, СП, МС ИСО, ТУ
1	2	2	Какие приборы есть по назначению?	*рабочие, контрольные, лабораторные, образцовые и эталонные	электрические и не электрические	стационарные и передвижные	температурные и влажные

1	2	2	Какие технические приборы называют местными?	*приборы, устанавливаемые непосредственно в пунктах измерений	все	только передвижные приборы	только крупные приборы
1	2	2	Каким методом может быть изменена полная мощность приёмника при симметричной нагрузке.	*Амперметра вольтметра	Транзистора	Трансформатора	С добавочным сопротивлением
1	2	2	Каким способом измеряют мощность в электрических цепях?	*Прямым и косвенным.	Параллельным.	Косвенным и перпендикулярным.	С добавочным сопротивлением.
1	2	2	Какими измерительными приборами измеряется температура?	*термометром и пирометром	Термометром и влаготермометром	показателем качества	продукцией или услугой
1	2	2	Какими счетчиками измеряют активную энергию в цепях однофазного переменного тока.	*Индуктивными	Реактивными	Активными	Амперметрами
1	2	2	Каких видов бывают погрешности?	*систематические, случайные и грубые	чувствительные и нечувствительные	систематические и дорогие	систематические и маленькие
1	2	2	Какое название имеет провидение сертификации по продукции процессов услуг организации имеющей на это право.	*Обязательная сертификация	Региональная сертификация	Добровольная сертификация	Государственная сертификация
1	2	2	Какое название имеет сертификация, проводимая в добровольном порядке производителем.	*Добровольная сертификация	Обязательная сертификация.	Региональная сертификация.	Государственная сертификация
1	2	2	Какое название имеет стандарт документ, принятый и утвержденный каким-либо предприятием.	*Производственный	Национальный	Региональный	Государственный
1	2	2	Какое название имеет стандарт принятый международной организацией.	*Международный	Межгосударственный	Региональный	Государственный

1	2	2	Какое основное понятие определяет контроль качества продукции?	*Испытание.	Тестирование	Экспедиция.	Организация по контролю качества.
1	2	2	Какое число, умноженное на реактивную мощность трёхфазного приёмника, равно разности показаний?	* $\sqrt{3}$	$\sqrt{5}$	$\sqrt{25}$	2
1	2	2	Какой комитет создан в ИСО по сертификации ?	*Сертико.	тахотермо	Агентство	Бизнес школа
1	2	2	Какой метод используется для измерения сопротивления с повышенной точностью.	*Компенсационный метод.	Мостовой метод.	Метод оценки.	Метод ваттметра.
1	3	2	Какой метод широко применяют для измерения сопротивления.	*Мостовой метод.	Метод оценки.	Метод амперметра.	Метод ваттметра.
1	3	2	Какой прибор применяется для измерения больших постоянных токов свыше 100 А.	*Амперметры.	Транзисторы.	Трансформаторы.	Добавочное сопротивление.
1	3	22	Кто такой Эксперт-аудитор?	*лицо, аттестованное на право оценки контроля деятельности организации и предприятий в обл. сертификации	лицо по сертификации однородной продукции, испытательная лаборатория.	Министерство	Предприятие или учреждение
1	3	2	Метрология наука о...	*Об изменениях, способах обеспечения единства измерений и требуемой точности.	Обособленности электроустановки и её связи	Организация метрологии	Организация по правилам экономии в энергоустановки
1	3	2	Объектом стандартизации является?	*продукция или услуга	начальная и конечная точка	комплексная и простая энергия	Отдельная и дифференциальная

1	3	2	По скольким схемам может осуществляться сертификация подготовленному ИСО.	*По 8 схемам	По 3 схемам	По 15 схемам	По 9 схемам
1	3	2	Погрешности, которые допускаются сознательно и в результате невнимательного обращения с измерительным инструментом – это?	*грубые погрешности	грубые - систематические погрешности	грубые и дольные	систематические и
1	3	2	Погрешность измерения, применяющая при повторных измерениях одной и той же величины и в тех же условиях разные значения по величине и по знаку – это?	*В случайные погрешности	систематические погрешности	дорогие погрешности	систематические и случайные погрешности
1	3	2	Погрешность, значение которой при повторных измерениях не повторяется – это...	*случайные погрешности	систематические погрешности	Намеченные погрешности	измерение с допустимой погрешностью
1	4	2	Погрешность, значение которой при повторных измерениях повторяется или закономерно изменяется – это?	*систематические погрешности	чувствительные погрешности	систематические и дорогие погрешности	систематические и маленькие погрешности
1	4	2	Под каким углом скрепляется подвижная часть логометра?	* 60° или 90°	30° или 60°	60° или 120°	48° или 60°
1	4	2	При помощи чего можно контролировать рабочий ток потенциометра.	*Амперметр	Транзистором	Реостатом	Ваттметра
1	4	2	Промышленную продукцию следует аттестовать не позднее чем через ...?	*1 год после разработки	после пересмотра	через 2 года	после аттестации

1	4	2	С какой главной целью была создана МЭК?	*Решение проблем электроэнергетики	Решение проблем стандартизации	Решение проблем экономики в данной области	Организация по правилам экономики в энергоустановки
1	4	2	С помощью чего реализуется метод непосредственной оценки.	*Все указанных приборов	Амперметр а.	Вольтметра.	Ваттметра
1	4	2	Сколько стран входит в организацию ISO?	*92	37	21	55
1	4	2	Укажите единицу измерения полной мощности?	*ВА	Вар	Вт	А
1	4	2	Укажите единицу измерения электрического тока?	*А	В	Вт	Герц
1	4	2	Укажите комплексное полное сопротивление?	* $Z = R + jX$	$z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$	$Z = IR$	$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$
1	4	2	Чем измеряют число оборотов вала?	*тахометром	секундометром	Агентством	Бизнес школой
1	4	2	Чем обладают электронные аналоговые приборы в отличие от электромеханических приборов?	*Большим входным сопротивлением и высокой чувствительностью	Малым выходным сопротивлением.	Работают на переменном токе.	Потребляют большое напряжение
1	4	2	Чем определяется точность измерения правильным нахождением источником.	*Погрешность	Интегралом	Скоростью	Амперметрам
1	4	2	Чему равен угол между током конденсатора и мощностью.	*90	60	120	180
1	5	2	Что за погрешность средств измерения находившаяся в нормальных условиях?	*Дополнительная	Случайная	Основная.	Систематическая
1	5	2	Что за погрешность, изменяющая по определённому закону?	*Систематическая	Случайная	Основная	Дополнительная
1	5	2	Что за погрешность, изменяющая по случайному закону?	*Случайная	Систематическая	Основная.	Циклическая

1	5	2	Что измеряют тепломеры?	*прибор для измерения кол. тепла	термометр	показатель прибора	Теплоотдача
1	5	2	Что называется чувствительностью прибора?	*способность его отзываться на небольшие изменения измеряемой величины	чувствительность шкалы	чувствительность линейки	чувствительность большая
1	5	2	Что образует организационную структуру системы по сертификации?	*Агентство Узстандарт, органы по сертификации и однородной продукции, испытательная лаборатория	органы по сертификации однородной продукции, испытательная лаборатория.	Министерство	Предприятия или учреждения
1	5	2	Что подразделяется под понятием организационно-методический документ, определяющий объект испытания?	*Программа испытания.	Категория испытания	Условие испытания	Эксплуатация
1	5	2	Что служит для неподвижной части логометра?	*Магнит	Железо в противодействующий момент.	Вращающий момент.	Рамки
1	6	2	Что такое аккредитация (лаборатория)?	*официальное признание того, что испытательная лаборатория правомочна осуществлять конкретные испытания	сертификация однородной продукции	самосертификация.	оценка деятельности в государственном масштабе
1	6	2	Что такое апелляция?	*в случае несогласия результатом проверки, обращение участвующих сторон о пересмотре результатов проверки эксперта аудитора.	экзамен	установления истины	пересмотр ГОСТ



1	6	2	Что такое аттестация продукции?	*соответствие продукции по стандарту и по назначения	проверка деятельности предприятия.	Добровольная сертификация.	Сертификация учреждения
1	6	2	Что такое Аудит?	*систематическая и объективная деятельность для выявления требований к предмету проверки	испытательная лаборатория	аттестация испытательной лаборатории	проверяющий ГОСТ
1	6	2	Что такое инспекционный контроль?	*контроль за деятельностью аккредитованных органов по сертификации.	контроль съедобной продукции	все виды канцтовары	все горные машины
1	6	2	Что такое мера?	*средство измерения	амплитуда колебания	передвижные приборы	теплоотдача прибора
1	6	2	Что такое НД?	*содержит правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или результатов	Однородная продукция и испытательная лаборатория.	Добровольная самосертификация.	Модернизации министерства
1	7	2	Что такое планимер?	*площади диаграмм	это измерительный прибор	стандартизированный прибор	шкала прибора
1	7	2	Что такое РД?	*Правила ведения или рассмотрения вопросов	Заявление	Стандартизация	Сертификация предприятия или учреждения
1	7	3	Что такое сертификат?	*документ, гарантирующий качество продукции или услуги	паспорт на жилищный комплекс	разрешения на учёбу	все виды договоров

1	7	3	Что такое сертификация?	*действие, проводимое с целью подтверждения соответствия изделия или услуги определенным стандартам	барометр измерения	равновесия мер.	учится мерить
1	7	3	Что такое симплификация?	*метод ограничений направленный на сокращения количество марок	объединения способов подготовки кадров	интеграция народного хозяйства	обеспечения сырьем
1	7	3	Что такое стандарт?	*нормативный документ, учитывающий все нормы и правило по его назначению и ограничивающий его	Стандартная продукция	показатель качества	продукция или услуга
1	7	3	Что такое схема сертификации?	*состав и последовательность действий третьей стороны при проведении сертификации и соответствия	сертификация соответствия	Агентство Узстандарт	система сертификации
1	7	3	Что такое УД?	*Постановления, Указы, приказы и т.д.	Таблицы умножения	Добровольная, самосертификация.	годовой отчет
1	7	3	Что такое унификация?	*приведение чеголибо к единообразию, к единой форме или системе	Перестройка производства	комплексная мероприятия	демонтаж оборудования
1	7	3	Что такое экономические показатели?	*один из показателей качества продукции	экономика сырья	виды ресурсов	работа машины

1	7	2	Что такое эталон?	*средство измерения, обеспечивающее воспроизведение и хранение физ. величин	настройка прибора	контроль прибора	отказ прибора
1	7	2	Что это-«содействие экспорту и повышению конкурентно способности продукции»?	*аттестация промышленной продукции	сертификация однородной продукции, испытательная лаборатория.	тишина	Знак Предприятия или учреждения
1	7	2	Что является объектом государственного надзора?	*продукция, процессы и услуги, подлежащие стандартизации	измерительные приборы	Агентство Узстандарти министерство	Бизнесшкола
1	7	2	Эксперт аудиторы несут ответственность за возложенные на них обязанности и за каждое свое действие отвечает перед?	*Законом	Людьми	Республикой	Не обязан
1	7	2	Что такое экономические показатели?	*один из показателей качества продукции	экономика сырья	виды ресурсов	работа машины
1	8	2	Что такое аккредитация (лаборатория)?	*официальное признание того, что испытательная лаборатория правомочна осуществлять конкретные испытания	сертификация однородной продукции	самосертификация.	оценка деятельности в государственном масштабе

1	8	2	Что такое апелляция?	*в случае не согласия результатом проверки, обращение участвующих сторон о пересмотре результатов проверки эксперта аудитора.	экзамен	установлени я истины	пересмотр ГОСТ
1	8	2	Что такое аттестация продукции?	*соответстви е продукции по стандарту и по назначения	проверка деятель ности предприя тия.	Доброволь ная сертифика ция.	Сертифика ция учрежде ния
1	8	2	Что такое Аудит?	*систематиче ская и объективная деятельность для выяв- ления требо- ваний к предмету проверки	испытатель ная лаборато рия	аттестация испытатель ной лаборатории	проверяю щий ГОСТ
1	8	2	Что такое инспекционный контроль?	*контроль за деятельность аккредитован ных органов по сертифи- кации.	контроль съедобной продукции	все виды канцтовары	все горные машины
1	8	2	Что такое мера?	*средство измерения	амплитуда колебания	передвижны е приборы	теплоотда ча прибора
1	8	2	Для каких измерений используется электрические преобразователи	*Для силы	Для скорости	Для времени	Для давления
1	8	2	Для какого измерения применяются тепловые первичные преобразователи.	*Для температуры	Для силы	Для скорости	Для давления
1	8	2	Для чего измерения частоты применяют электромагнитные преобразователи.	*Для скорости	Для времени	Для пути	Сдвига фазы
1	8	2	Для чего можно использовать потенциометры.	*Измерения напряжения	Измерения чувствител ьности	Измерения частоты	Измерения сдвига фазы

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**



**ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (ТК, ПК, ИК)**

**по дисциплине**

**«МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И  
СЕРТИФИКАЦИЯ»**

**Навои 2016 г.**

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 1**

1. Основные задачи стандарта и стандартизации
2. Метрология и сертификации
3. Законы о метрологии, стандартизации и сертификации

Опорные слова :

Контроль, качество, проверка, наблюдения, стандарт, стандартизация, сертификация, средства измерения, эталон, образец, единицы измерения, симпликация и унификация.

**Зав кафедрой:**

**доц. Товбаев А.Н.**

**Составил:**

**Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 2**

1. Метрологическое обеспечение и ее основные задачи.
2. Использование стандартов ИСО в Узбекистане
3. Законы о метрологии, стандартизации и сертификации

Опорные слова :

Качество и ее контроль, проверка приборов, Отраслевые стандарты, средства измерения, эталон, образец, единицы измерения, стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов.

**Зав кафедрой:**

**доц. Товбаев А.Н.**

**Составил:**

**Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 3**

1. Виды и категории стандартов
2. Перспективы развития измерительных приборов
3. Метрологическое обеспечение промышленных предприятий

Опорные слова :

Отраслевые стандарты, средства измерения, эталон, образец, единицы измерения, стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки, образцов, методы проверки приборов.

**Зав кафедрой:**

**доц. Товбаев А.Н.**

**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**  
**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедра « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 4**

1. Виды и категории стандартов
2. Перспективы развития измерительных приборов
3. Метрологическое обеспечение промышленных предприятий

Опорные слова :

Отраслевые стандарты, средства измерения, эталон, образец, единицы измерения, стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, методы проверки приборов.

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**  
**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедра « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 5**

1. Меры и способы измерения
2. Основные цели и задачи сертификации
3. Измерительные приборы промышленности и единицы измерения.

Опорные слова :

Средства измерения, эталон, образец, единицы измерения, стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, методы проверки приборов.

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**  
**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедра « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 6**

1. Взаимозаменяемость на производстве
2. Служба сертификации в республике Узбекистан
3. Измерительные приборы промышленности и единицы измерения.

Опорные слова :

Взаимозаменяемость, внешняя, внутренняя, полная и частичная, виды погрешностей, классификация погрешностей, предельные размеры, ГОСТ, ОСТ, ТУ., стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, аттестация.

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**

**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**  
**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 7**

1. Стандартизация и технические условия
2. Стандартизация , метрология и сертификация в Узбекистане
3. Измерительные приборы промышленности и единицы измерения

Опорные слова :

Взаимозаменяемость, внешняя, внутренняя, полная и частичная, виды погрешностей, классификация погрешностей, предельные размеры, ГОСТ, СТ, ТУ., стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, аттестация.

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**  
**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 8**

1. Погрешности измерения и погрешность измерительных приборов
2. Качество и аттестация промышленных товаров
3. Способы измерения и классификация измерительных приборов.

Опорные слова :

Виды погрешностей, классификация погрешностей, предельные размеры, ГОСТ, ОСТ, ТУ., стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, методы проверки приборов, качество, количество, аттестация.

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**  
**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 9**

1. Основные цели и задачи метрологии
2. РСТ Уз и его деятельность
3. Способы измерения и классификация измерительных приборов.

Опорные слова :

Методы измерения, средства измерения, способы измерения, средства измерения, эталон, образец,

Единицы измерения, стандарт и сертификация, Узстандарт, стандарты ИСО.

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**



**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**  
**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 10**

1. Основные цели и задачи сертификации
2. Место стандартизации на производстве
3. Способы измерения и классификация измерительных приборов.

Опорные слова :

Аттестация, качество, аккредитация, сертификация, контроль, промышленные товары, средства измерения, эталон, образец, единицы измерения, стандарт и стандартизация в производстве.

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**  
**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 11**

1. Предприятия и товары, не подлежащие аттестации
2. Последовательность организации оформления стандарта на новой продукции
3. Основные свойства и показатели измерительных приборов.

Опорные слова :

ГОСТ, ОСТ, ТУ., стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, аттестация, промышленные товары, производственный контроль. Порядок оформления образцов и новой продукции..

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**  
**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 12**

1. Стандартизация и унификация
2. Место стандартизации, сертификации и метрологии на производстве
3. Основные свойства и показатели измерительных приборов

Опорные слова :

Стандарт, стандартизация, унификация, симпликация, ГОС , ОСТ ТУ., стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, аттестация.

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**

**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**  
**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения**  
**Вариант № 13**

1. Стандартизация и унификация
2. Место стандартизации, сертификации и метрологии на производстве
3. Основные свойства и показатели измерительных приборов

Опорные слова :

Стандарт, стандартизация, унификация, симпликация, ГОС , ОСТ ТУ., стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, аттестация

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**  
**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 14**

1. Связь « Метрология, стандартизация, сертификация » с другими предметами.

2. Классификация измерительных приборов
3. Погрешности, классификация погрешности измерения

Опорные слова :

Металлургия, горное дело, химия, Исо и Узстандарт, меры и сертификация, средства измерения, эталон, образец, единицы измерения, стандарт и сертификация.

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**  
**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 15**

1. Связь « Метрология, стандартизация, сертификация » с другими предметами.

2. Классификация измерительных приборов
3. Погрешности, классификация погрешности измерения

Опорные слова :

Металлургия, горное дело, химия, Исо и Узстандарт, меры и сертификация, средства измерения, эталон, образец, единицы измерения, стандарт и сертификация

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**

**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**  
**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**«Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения »**  
**Вариант № 16**

1. Связь «Метрология, стандартизация, сертификация » с другими предметами.

2. Классификация измерительных приборов
3. Меры, образцы и эталоны

Опорные слова :

Металлургия, горное дело, химия, Исо и Узстандарт, меры и сертификация, средства измерения, эталон, образец, единицы измерения, стандарт и сертификация

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**  
**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 17**

1. Стандартизация.
2. Состояния стандартизации и сертификации в Узбекистане
3. Меры, образцы и эталоны

Опорные слова :

Виды погрешностей, классификация погрешностей, предельные, ГОСТ, ОСТ, ТУ., стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, аттестация, Узстандарт.

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**  
**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**«Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения »**  
**Вариант № 18**

1. Стандартизация.
2. Состояния стандартизации и сертификации в Узбекистане
3. Меры, образцы и эталоны

Опорные слова :

Виды погрешностей, классификация погрешностей, предельные, ГОСТ, ОСТ, ТУ., стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, аттестация, Узстандарт

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**

**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**  
**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 19**

1. Стандартизация.
2. Метрологическое обеспечение и качество
3. Меры, образцы и эталоны

Опорные слова :

Квалитеты, степени точности измерения, номинальные размеры, виды погрешностей, классификации погрешностей, предельные размеры, ГОСТ, ОСТ, ТУ., стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, методы проверки приборов, качество, количество.

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**  
**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения »**  
**Вариант № 20**

1. Измерения на производстве
  2. Метрологическое обеспечение и качество
  3. Меры, образцы и эталоны
- Опорные слова :

Квалитеты, степени точности измерения, номинальные размеры, виды погрешностей, классификации погрешностей, предельные размеры, ГОСТ, ОСТ, ТУ., стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, методы проверки приборов, качество, количество

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**  
**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения »**  
**Вариант № 21**

1. Средства и единицы измерения
2. Организация аттестации промышленной продукции
3. Стандарт и стандартизация. государственная система стандартизации (гсс).

Опорные слова :

Средства измерения, эталон, образец, единицы измерения, стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, методы проверки приборов, аттестация, аудитная проверка.

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**

**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**

**Н Г Г И**

**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »  
Вопросы итоговой аттестации по предмету  
« Метрология, стандартизация и сертификация »  
Вариант № 22**

1. Стандартизация и технические условия
2. Стандартизация , метрология и сертификация в Узбекистане
3. Измерительные приборы промышленности и единицы измерения

**Опорные слова :**

Взаимозаменяемость, внешняя, внутренняя, полная и частичная, виды погрешностей, классификация погрешностей, предельные размеры, ГОСТ, СТ, ТУ., стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, аттестация.

**Зав кафедрой:**

**доц. Товбаев А.Н.**

**Составил:**

**Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**

**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »  
Вопросы итоговой аттестации по предмету  
« Метрология, стандартизация и сертификация »  
Вариант № 23**

1. Погрешности измерения и погрешность измерительных приборов
2. Качество и аттестация промышленных товаров
3. Способы измерения и классификация измерительных приборов.

**Опорные слова :**

Виды погрешностей, классификация погрешностей, предельные размеры, ГОСТ, ОСТ, ТУ., стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, методы проверки приборов, качество, количество, аттестация.

**Зав кафедрой:**

**доц. Товбаев А.Н.**

**Составил:**

**Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**

**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »  
Вопросы итоговой аттестации по предмету  
«Метрология, стандартизация и сертификация »  
Вариант № 24**

1. Основные цели и задачи метрологии
2. РСТ Уз и его деятельность
3. Способы измерения и классификация измерительных приборов.

**Опорные слова :**

Методы измерения, средства измерения, способы измерения, средства измерения, эталон, образец,

Единицы измерения, стандарт и сертификация, Узстандарт, стандарты ИСО.

**Зав кафедрой:**

**доц. Товбаев А.Н.**

**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**  
**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 25**

1. Основные цели и задачи сертификации
2. Место стандартизации на производстве
3. Способы измерения и классификация измерительных приборов.

Опорные слова :

Аттестация, качество, аккредитация, сертификация, контроль, промышленные товары, средства измерения, эталон, образец, единицы измерения, стандарт и стандартизация в производстве.

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**  
**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 26**

1. Предприятия и товары, не подлежащие аттестации
2. Последовательность организации оформления стандарта на новой продукции
3. Основные свойства и показатели измерительных приборов.

Опорные слова :

ГОСТ, ОСТ, ТУ., стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, аттестация, промышленные товары, производственный контроль. Порядок оформления образцов и новой продукции..

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**  
**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 27**

1. Стандартизация и унификация
2. Место стандартизации, сертификации и метрологии на производстве
3. Основные свойства и показатели измерительных приборов

Опорные слова :

Стандарт, стандартизация, унификация, симпликация, ГОС , ОСТ ТУ., стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, аттестация.

**Зав кафедрой:** **доц. Товбаев А.Н.**  
**Составил:** **Доц .Шайматов Б.Х**

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 28**

1. Основные цели и задачи сертификации
2. Место стандартизации на производстве
3. Способы измерения и классификация измерительных приборов.

Опорные слова :

Аттестация, качество, аккредитация, сертификация, контроль, промышленные товары, средства измерения, эталон, образец, единицы измерения, стандарт и стандартизация в производстве.

**Зав кафедрой:**

**доц. Товбаев А.Н.**

**Составил:**

**Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 29**

1. Предприятия и товары, не подлежащие аттестации
2. Последовательность организации оформления стандарта на новой продукции
3. Основные свойства и показатели измерительных приборов.

Опорные слова :

ГОСТ, ОСТ, ТУ., стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, аттестация, промышленные товары, производственный контроль. Порядок оформления образцов и новой продукции..

**Зав кафедрой:**

**доц. Товбаев А.Н.**

**Составил:**

**Доц .Шайматов Б.Х**

---

**Н Г Г И**  
**ЭМФ кафедры « Электроэнергетика »**  
**Вопросы итоговой аттестации по предмету**  
**« Метрология, стандартизация и сертификация »**  
**Вариант № 30**

1. Стандартизация и унификация
2. Место стандартизации, сертификации и метрологии на производстве
3. Основные свойства и показатели измерительных приборов

Опорные слова :

Стандарт, стандартизация, унификация, симпликация, ГОС , ОСТ ТУ., стандарт и сертификация, стандартизация, средства проверки образцов, аттестация.

**Зав кафедрой:**

**доц. Товбаев А.Н.**

**Составил:**

**Доц .Шайматов Б.Х**

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**



## **ОБЩИЕ ВОПРОСЫ**

**по дисциплине**

## **«МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

**Навои 2016 г.**



1. Основные задачи стандарта и стандартизации
2. Метрология и сертификации
3. Законы о метрологии, стандартизации и сертификации
4. Метрологическое обеспечение и ее основные задачи.
5. Использование стандартов ИСО в Узбекистане
6. Законы о метрологии, стандартизации и сертификации
7. Виды и категории стандартов
8. Перспективы развития измерительных приборов
9. Метрологическое обеспечение промышленных предприятий
10. Виды и категории стандартов
11. Перспективы развития измерительных приборов
12. Метрологическое обеспечение промышленных предприятий
13. Меры и способы измерения
14. Основные цели и задачи сертификации
15. Измерительные приборы промышленности и единицы измерения.
16. Взаимозаменяемость на производстве
17. Служба сертификации в республике Узбекистан
18. Измерительные приборы промышленности и единицы измерения.
19. Стандартизация и технические условия
20. Стандартизация , метрология и сертификация в Узбекистане
21. Измерительные приборы промышленности и единицы измерения
22. Погрешности измерения и погрешность измерительных приборов
23. Качество и аттестация промышленных товаров
24. Способы измерения и классификация измерительных приборов.
25. Основные цели и задачи метрологии
26. РСТ Уз и его деятельность
27. Способы измерения и классификация измерительных приборов.
28. Основные цели и задачи сертификации
29. Место стандартизации на производстве
30. Способы измерения и классификация измерительных приборов.
31. Предприятия и товары, не подлежащие аттестации
32. Последовательность организации оформления стандарта на новой продукции
33. Основные свойства и показатели измерительных приборов.
34. Стандартизация и унификация
35. Место стандартизации, сертификации и метрологии на производстве
36. Основные свойства и показатели измерительных приборов
37. Стандартизация и унификация
38. Место стандартизации, сертификации и метрологии на производстве
39. Основные свойства и показатели измерительных приборов
40. Связь « Метрология, стандартизация, сертификация » с другими предметами.
41. Классификация измерительных приборов

42. Погрешности, классификация погрешности измерения
43. Меры, образцы и эталоны
44. Стандартизация
45. Состояния стандартизации и сертификации в Узбекистане
46. Метрологическое обеспечение и качество
47. Измерения на производстве
48. Средства и единицы измерения.
49. Организация аттестации промышленной продукции
50. Стандарт и стандартизация. государственная система стандартизации (гсс
51. Погрешности измерения и погрешность измерительных приборов

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**

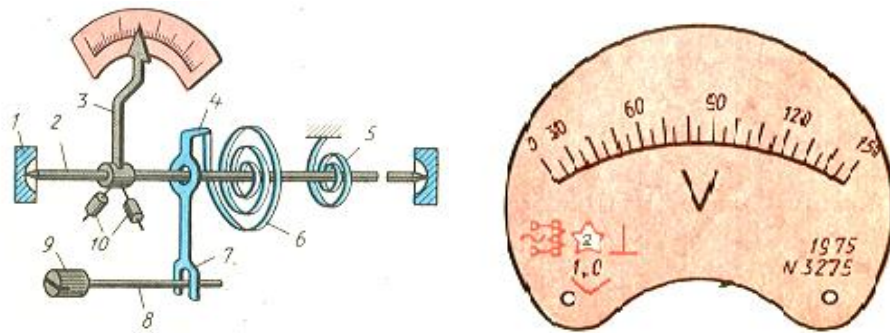


## **РАЗДАТОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

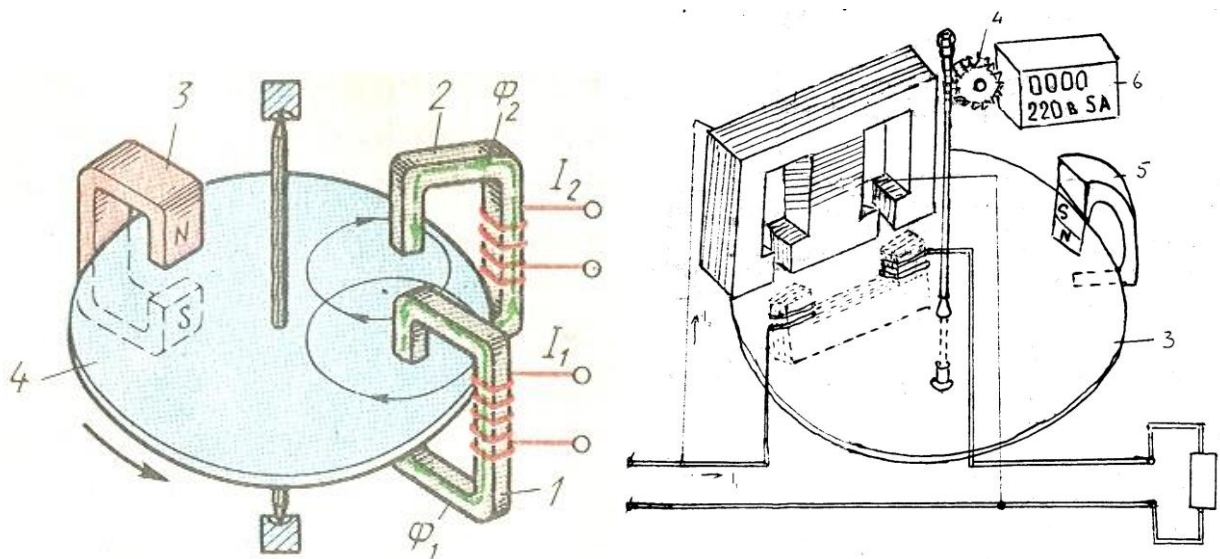
**по дисциплине**

### **«МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

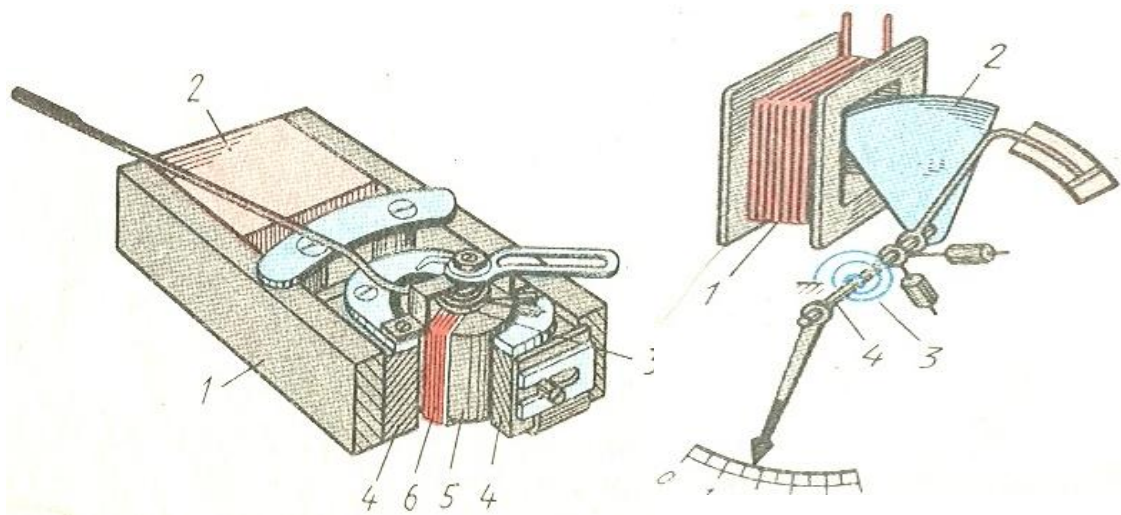
**Навои 2016 г.**



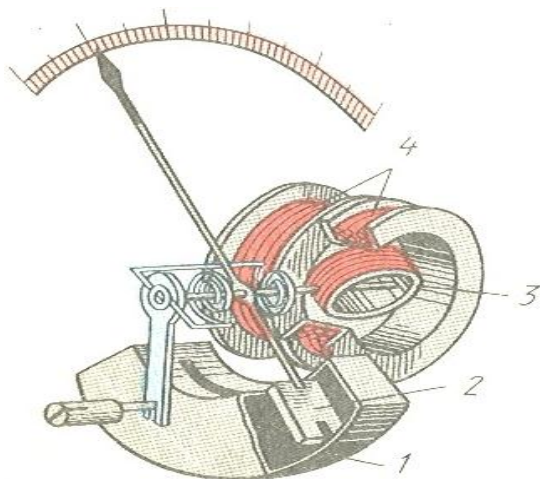
На рис.1. представлено устройство подвижной части измерительного механизма, в котором противодействующий момент создается спиральными пружинами 5 и 6, выполненными из оловянно-цинковой бронзы. Пружина 6 одним концом крепится к оси 2, а другим к поводку 4 корректора. Корректор служит для установки на нуль стрелки не включенного прибора. Он состоит из винта 9 с эксцентричным расположенным пальцем 8, вилки 7 с подводом к 4. Для уравнивания подвижной части служат грузки – противовесы 10. Ось 2 заканчивается кернами, опирающимися на подпятники 1. Жестко с осью закреплена стрелка 3.



*Электростатические механизмы и приборы.*



Магнитоэлектрические приборы, в которых используется магнитоэлектрические измерительные механизмы, применяют для измерения постоянных токов (амперметры), напряжений (вольтметры), сопротивлений (омметры) и т.д.



Электродинамический механизм состоит из неподвижной 4 и подвижной 3 катушек, поршня 2 и камеры 1. Подвижная катушка может поворачивается вокруг оси внутри двух секций неподвижной катушки. При наличии в катушках токов  $I_1$  и  $I_2$  возникают электромагнитные силы взаимодействия, стремящиеся повернуть катушку 4 согласно с катушкой 3. В результате возникает вращающий момент

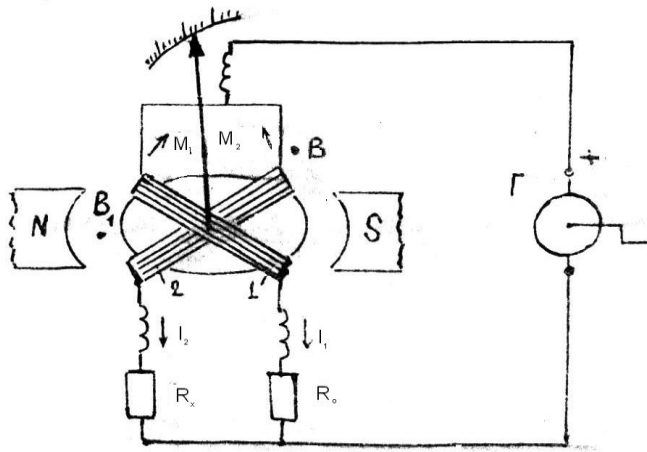
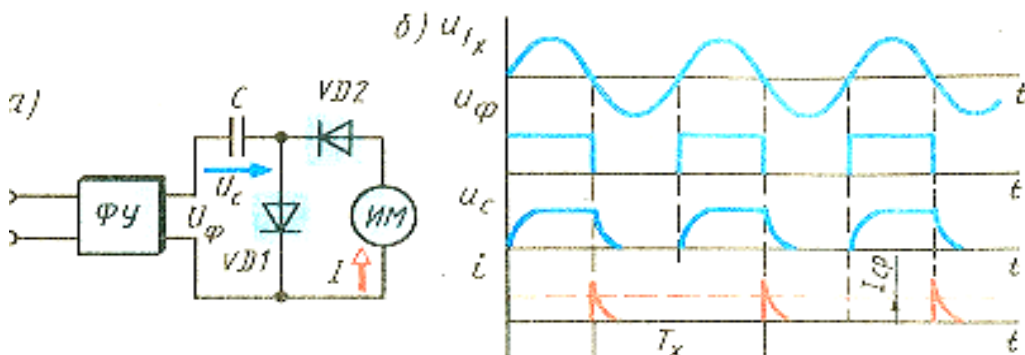
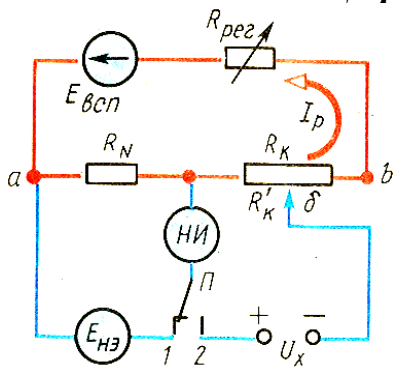


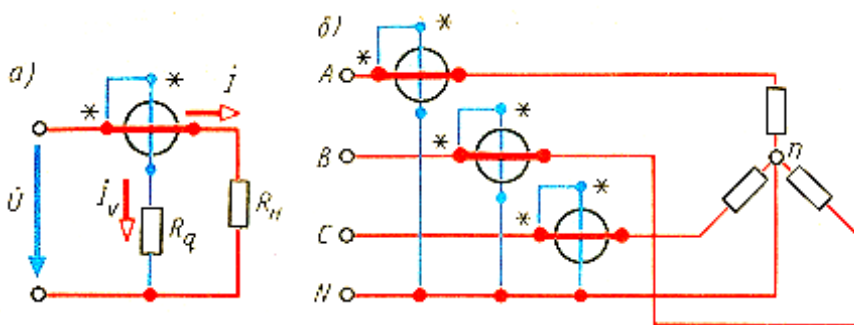
Схема устройств магнитоэлектрического логометра приведена на рис.1.



**Цифровые измерительные приборы.**



На рис. показана принципиальная схема измерения напряжения  $U_x$  компенсационным методом.



**Измерение мощности в трехфазных цепях.**

Техническая характеристика.	Условные обозначения.
<p>Класс точности</p> <p>СИСТЕМА: магнитоэлектрическая</p> <p>Электромагнитная</p> <p>Электродинамическая</p>	<p>0,5 или </p>   
<p>РОД ИЗМЕРЯЕМОГО ТОКА</p> <p>Постоянный</p> <p>Переменный</p> <p>постоянный и переменный</p>	  
<p>трехфазный</p>	
<p>Установка прибора:</p> <p>вертикально</p> <p>горизонтально</p>	
<p>Испытательное напряжение изоляции прибора</p>	 или 
<p>Полярность: отрицательная</p> <p>положительная</p>	
<p>Заземление</p>	 или 

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**



## **ГЛОССАРИЙ**

**по дисциплине**

## **«МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

**Навои 2016 г.**



## **ГЛОССАРИЙ**

**Электрическая цепь** – совокупность соединённых друг с другом источников электрической энергии и нагрузок, по которым может протекать электрический ток.

**Электрическая схема** – изображение электрической цепи с помощью условных знаков.

**Вольтамперная характеристика** – зависимость тока, протекающего по сопротивлению, от напряжения на этом сопротивлении.

**Линейные сопротивления** – сопротивления вольтамперные характеристики которых, прямые линии.

**Линейные цепи** – цепи с линейными сопротивлениями.

**Нелинейные цепи** – цепи с нелинейными сопротивлениями

**Управляемые нелинейные сопротивления** – сопротивления, имеющие управляющий электрод, воздействуя на ток или напряжение которой можно деформировать в.а.х..

**Инерционные нелинейные сопротивления** – сопротивления, нелинейность вольтамперных характеристик которых обусловлена измерением температуры.

**Безынерционные нелинейные сопротивления** – сопротивления нелинейность вольтамперных характеристик которых обусловлена иными (не тепловыми) процессами.

**Метод эквивалентного генератора** (метод активного двухполюсника или метод холостого хода и короткого замыкания) – метод расчёта тока в выделенной ветви, основанный на замене активного двухполюсника эквивалентным генератором.

**Смешанное соединение нелинейных элементов** – цепь, содержащая последовательно и параллельно соединённые ветви и группы ветвей с нелинейными элементами.

**Электродвижущая сила** – характеристика источников тока, определяемая отношением работы, совершаемой сторонними силами над зарядом при его движении по замкнутому контуру, к величине этого заряда.

**Сложно разветвлённые цепи** – цепь с четырьмя и более узлами, которая не может быть отобразена схемой со смешанным соединением.

**Источник Э.Д.С.** – идеализированный источник питания, напряжение на зажимах которого постоянно и равно Э.Д.С., а внутреннее сопротивление равно 0.

**Активный нелинейный двухполюсник** – двухполюсник, содержащий нелинейный элемент электрической цепи и источник Э.Д.С.

**Теорема компенсации** – теорема о замене нелинейного сопротивления токозависимой Э.Д.С.

**Графический метод расчёта нелинейных электрических цепей постоянного тока** – используют нелинейные вольтамперные характеристики.

**Электромагнитные процессы**, протекающие в устройствах, могут быть описаны с помощью понятий э.д.с., тока, напряжения, сопротивления, проводимости, индуктивности, емкости.

**Источниками** электрической энергии являются гальванические элементы, аккумуляторы, термоэлементы, генераторы и другие устройства, в которых происходит процесс преобразования химической, молекулярно-кинетической, тепловой, механической или другого вида энергии в электрическую.

**Приемниками** электрической энергии (нагрузкой) служат электрические лампы, электронагревательные приборы, электрические двигатели и другие устройства, в которых электрическая энергия превращается в световую, тепловую, механическую и др.

**Электродвижущая сила  $E$**  численно равна разности потенциалов  $\varphi$  или напряжения  $U$  между положительным и отрицательным зажимами 1 и 2 источника энергии при отсутствии в нем тока.

**Источник э.д.с  $e$**  с последовательно соединенным сопротивлением  $R_{вн}$ , равным внутреннему сопротивлению реального источника.

**Источник тока  $s$**  с током  $i$  и параллельно с ним включенным сопротивлением  $R_{вн}$  (двойная стрелка в кружке указывает положительное направление тока)

**Потенциальной диаграммы** называют распределение потенциала вдоль неразветвленной электрической цепи или замкнутого контура можно наглядно представить в виде графика.

**Двухполюсником** называется часть электрической цепи произвольной конфигурации с двумя выделенными зажимами, именуемыми полюсами.

**Активными элементами** считаются источники электрической энергии: источники напряжения и источники тока.

**Пассивными элементами** электрической цепи относятся сопротивления, индуктивности и емкости.

**Постоянным током** называют ток, неизменный во времени. Постоянный ток представляет собой направленное упорядоченное движение частиц, несущих электрические заряды

**Ветвь** - это участок цепи, образованный последовательно соединенными элементами (через которые течет одинаковый ток) и заключенный между двумя узлами.

**Узел** - точка цепи, в которой сходятся не менее трех ветвей

**Первый закон Кирхгофа:** Алгебраическая сумма токов, подтекающих к любому узлу электрической схемы равна нулю (другими словами, сумма подтекающих к любому узлу токов равна сумме утекающих от узла токов).

**Второй закон Кирхгофа:** Алгебраическая сумма падений напряжений в любом замкнутом контуре равна алгебраической сумме Э.д.с. вдоль этого же контура.

**Методом узловых потенциалов** называют метод расчета электрических цепей, в которых за неизвестные принимаются потенциалы узлов схемы.

**Смешанное соединение** представляет собой сочетание более простых соединений - последовательного и параллельного, рассмотренных выше.

**Сопротивлением** называется идеализированный элемент цепи, в котором происходит необратимый процесс преобразования электрической энергии в тепловую.

**Емкостью** называется идеализированный элемент электрической цепи, приближенно заменяющий конденсатор, в котором накапливается энергия электрического поля.

**Индуктивностью** называется идеализированный элемент электрической цепи, приближающийся по свойствам к индуктивной катушке, в которой накапливается энергия магнитного поля

**Мгновенная мощность**, производимая и отдаваемая источником Э.Д.С. и потребляемая двухполюсником, равна скорости совершения работы в данный момент времени

**Полной мощностью** называется величина, равная произведению действующих значений тока и напряжения на зажимах цепи

**Коэффициент мощности** называется отношения активной мощности к полной, равное косинусу угла сдвига фаз между напряжением и током

**Компенсацией сдвига фаз** называется уменьшение угла сдвига фаз между напряжением на приемнике и током, потребляемым от генератора.

**Коэффициентом мощности** называется отношение активной мощности к полной

**Контур** – пустой замкнутый путь, вдоль которого каждый узел встречается не больше одного раза

**Системой** электроснабжения называют - комплекс устройств для производства и преобразования, передачи и распределения электрической энергии.

**Продолжительный режим** - когда температура электродвигателя или трансформатора возрастает и устанавливается постоянным в зависимости от нагрузки.

**Кратковременный режим** - это такой режим, когда температура электродвигателя или трансформатора за время работы, не достигает установившегося значения, а за время охлаждения достигает до температуры окружающей среды.

**Повторно-кратковременный режим**, когда температура повышается во время работы и снижается во время паузы. Во время работы не превосходит допустимой температуры, а во время паузы не охлаждается до температуры окружающей среды.

**1 категория** - перерыв электроэнергии влечет собой нарушение технологического производства, угрозу жизни человека и массовый недоотпуск продукции. Эти потребители должны питаться от двух независимых источников питания.

**2 категория** - перерыв электроэнергии связано с массовым недоотпуском продукции, простых рабочих механизмов и транспорта.

**3 категория** - перерыв электроэнергии не приводит к ущербу народного хозяйства, допускается перерыв до 24 часов.

**Паротурбинные станции**, на которых в качестве первичного двигателя используется паровая турбина. На этих станциях турбина, соединенная непосредственно с генератором электрической энергии, образует энергетический агрегат, который носит название турбоагрегата;

**Паро-машинные станции**, на которых используется в качестве первичного двигателя поршневая паровая машина;

**Дизельные станции**, на которых установлены двигатели внутреннего сгорания;

**Газотурбинные станции**, на которых используется газовая турбина.

**Коммутационные аппараты** (выключатели, выключатели нагрузки, разъединители, отделители, короткозамыкатели, контакторы, магнитные пускатели, рубильники);

**Защитные аппараты** (предохранители, ограничителя ударного тока, шунтирующие реакторы, разрядники) ;

**Токоограничивающие аппараты** (токоограничивающие реакторы и активные сопротивления, дугогасящие катушки);

**Измерительные аппараты** (трансформаторы тока и напряжения, емкостные делители напряжения и т.п.).

**Воздушной электрической линией (ВЛ)** называется устройство, предназначенное для передачи и распределения электрической энергии по проводам, расположенным на открытом воздухе.

**Питающей линией** называется линия, питающая распределительный пункт (РП) или подстанцию (ТП) от центра питания ЦП) без распределения энергии по ее длине.

**Для выполнения воздушных** линий обычно применяются голые провода из меди, алюминия, стали и сплавов.

**Провода выполняются** однопроволочными и многопроволочными.

**У многопроволочных** проводов токоведущая жила состоит из многих свитых вместе проволок, сумма площадей поперечных сечений которых дает общее сечение.

**Многопроволочные провода** могут быть изготовлены либо из одного металла, либо из двух металлов (сталеалюминиевые). В воздушных сетях наибольшее применение получили многопроволочные провода.

**Медные провода**, изготовленные из твердотянутой меди, обладают более высокой удельной электрической проводимостью, чем провода, выполненные из других металлов, поэтому при равных потерях энергии на нагревание сечения медных проводов будут меньше, чем сечения других проводов.

**Алюминиевые провода** имеют удельную электрическую проводимость в 1,6 раза меньше, чем медные, их прочность также значительно ниже, чем у медных.

**Сталеалюминиевые провода**, имеющие механическую прочность, намного больше, чем алюминиевые, применяют в сетях с напряжением 35 кВ и выше при больших расстояниях между опорами.

**Деревянные опоры** применяются при сооружении линий напряжением до 110 кВ. включительно.

**Железобетонные опоры** при индустриальном методе их изготовления являются наиболее эффективными.

**Анкерные опоры** предназначены для жесткого закрепления на них проводов линии.

**Промежуточные опоры** служат только для поддержания проводов на прямых участках линии между двумя анкерными опорами. Из общего количества опор, устанавливаемых на линии, на долю промежуточных приходится 80—90%.

**Угловые опоры** служат для изменения направления трассы линии. В зависимости от угла поворота линия угловые опоры по назначению и конструкции могут, быть изготовлены по типу промежуточных (при угле поворота до 20°) или по типу анкерных (при угле поворота от 20 до 90°).

**К о н ц е в ы е о д о р ы** представляют собой опоры анкерного типа и предназначены для установки в начале и конце, линия.

**Силовые кабели** применяются для подземной и подводной передачи и распределения энергии на высоком и низком напряжении.

**Т о к о п р о в о д я щ и е ж и л ы** кабелей выполняются из меди или алюминия. Отечественные заводы изготавливают силовые кабели следующих стандартных сечений: 1;5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300; 400; 500 и 600 мм<sup>2</sup>. Силовые кабели изготавливаются на различные напряжения и в зависимости от этого имеют определенный диапазон стандартных сечений.

**Изолирующие оболочки** кабелей предназначены для изоляции токоведущих жил друг от друга (фазная изоляция) и от земли (поясная, изоляция).

**Защитные оболочки** кабелей служат для защиты изоляционных оболочек от разрушения при проникновении влаги и от механических повреждений.

**Трансформаторной подстанцией** называется электрическая установка, предназначенная для *преобразования и распределения электроэнергии*.

**В зависимости** от положения в сети электросистемы понизительные подстанции подразделяются *районные и местного значения*.

**Районные подстанции** питаются от районных сетей и предназначаются для электроснабжения крупных районов с промышленными, городскими и сельскохозяйственными потребителями. Такие подстанции имеют первичное напряжение 500, 220 и 110 кВ и вторичное напряжение 220, 110, 35, 10, 6 кВ.

**Подстанции местного значения** питаются от распределительных сетей высокого напряжения и предназначены для электроснабжения отдельных предприятий или районов города. Подстанции местного значения имеют первичное напряжение 220, 110, 35, 10, 6 кВ и вторичное напряжение 10, 6, 0,4/0,23 кВ.

**В зависимости** от конструктивного выполнения трансформаторные подстанции подразделяются на *закрытые*, электрооборудование которых устанавливается в зданиях, и *открытые* с электрооборудованием, устанавливаемым на открытом воздухе.

**По своему территориальному расположению различают следующие подстанции:** *внутрицеховые*, расположенные полностью в здании цеха; *встроенные*, имеющие одну или две наружные стены; *пристроенные*, имеющие три наружные стены, и, наконец, *отдельно стоящие*. По принципу обслуживания подстанции могут быть *сетевые* и *абонентские*. В первом случае подстанции обслуживаются персоналом энергосистемы, во втором случае — персоналом потребителя.

В последние годы все большее распространение получают комплектные трансформаторные подстанции и (КТП) для электроснабжения промышленных и коммунальных предприятий, общественных и административных зданий, а также строительных площадок.

КТП изготавливаются как для внутренней (КТПВ), так и для наружной (КТПН) установки. КТПВ выпускаются с трансформаторами мощностью не более 1000 кВА. В КТПН устанавливаются трансформаторы мощностью до 10 000 кВА.

**Узловые распределительные подстанции (УРП) 110-500 кВ.** Главные понизительные подстанции (ГПП) 110-220/6-10-35 кВ

**Подстанции глубоких вводов (ПГВ) 35-220/6-10 кВ**

**Распределительные пункты (РП) 6-10 кВ**

**Цеховые трансформаторные подстанции (ТП) 6-10/0,38-0,66 кВ**

**Питающие и отходящие** линии на подстанциях 6-10 кВ выполняются преимущественно кабельными, а на подстанциях 35-220 кВ - воздушными.

**Распределительным устройством (РУ)** называется электроустановка, предназначенная для *прима распределения энергии*

**Комплектные (КРУ)**, состоящие из металлических шкафов заводского изготовления, в которых встроены все электрические аппараты высокого напряжения, аппаратура защиты и измерительные приборы.

**Контрольно-измерительные приборы**, устанавливаемые на электрических станциях, подстанциях и распределительных пунктах, обеспечивают постоянный контроль за работой отдельных частей электрических установок.

**Амперметры** устанавливаются для непрерывного контроля величины тока на вводах ГПП, РП, подстанций, отходящих линий, перемычках между секциями сборных шин.

**Вольтметры и частотомеры** используются для контроля за качеством электроэнергии.

**Устройства дистанционного управления и сигнализации**, измерительные приборы, аппараты релейной защиты и автоматики электростанций и подстанций размещаются на щитах управления (ЩУ) и диспетчерских пунктах.

Частотомеры устанавливаются на сборных шинах электростанций и в цепи статоров генераторов, если они предназначены для параллельной работы.

**Счетчики** активной и реактивной электроэнергии устанавливаются в местах выработки и потребления электроэнергии для расчетного и технического учета

**Ваттметры** устанавливаются для измерения активной мощности генераторов, мощных трансформаторов, синхронных компенсаторов, высоковольтных синхронных двигателей, а также линий, где необходимо контролировать перетоки мощности при двойном питании потребителей: от собственной электроэнергии и энергетической системы.

Для измерения реактивной мощности применяются **в а р м е т р ы**.

**Генераторах, трансформаторах и мощных электродвигателях** предусматривают для *измерения температуры* — термометры: ртутные, манометрические, сопротивления.

**Ртутный термометр** фиксирует температуру в данный момент времени.

**Ртутно-контактный термометр** фиксирует температуру в данный момент времени и замыкает контакты цепи сигнализации при предельно допускаемой для данного места измерения температуре.

**Расчетным учетом электроэнергии** называется учет выработанной, а также отпущенной потребителям электроэнергии для денежного расчета за нее.

**Счетчики**, устанавливаемые для расчетного учета, называются *расчетными счетчиками* и должны быть класса точности не ниже 2; если счетчики подключаются через измерительные трансформаторы, последние должны иметь класс точности 0,5.

**Техническим (контрольным) учетом электроэнергии** называется учет для контроля расхода электроэнергии электростанций, подстанции, предприятий, зданий, квартир.



**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**



## **ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ**

**по дисциплине**

### **«МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

**Навои 2016 г.**

1. Задача метрология. Основные виды и качество продукции.
2. Основные понятия метрологическая служба
3. Требования в нормативный документ
4. Понятие об инструкции
5. Основные цели и задачи стандартизации
6. Система стандартизации
7. Стандартизации в области экологии
8. Международные стандарты по охране окружающей среды
9. Фирменные стандарты.
10. Стандартизация в маркетинге
11. Кодирование информации о товаре
12. Система сертификации. Основные схемы сертификации.
13. Требования экспертом-аудитором по сертификации продукции
14. Понятия к экспертом-аудитором по аккредитации испытательных лаборатория.
15. Система штрихового кодирования продукции
16. Расчёт электроизмерительного прибора
17. Расчёт амперметров вольтметров различных систем
18. Расчёт мостов постоянного тока
19. Принципиальную схему потенциометра постоянного тока.
20. Расчёт мощности трёхфазного переменного тока при соединении потребителей звёздой.
21. Расчёт мощности трёхфазного переменного тока при соединении потребителей треугольником.

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**



## **СПИСОК ЛЕТЕРАТУРЫ**

**по дисциплине**

### **«МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

**Навои 2016 г.**

## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. «Ўзбекистон Республикасида стандартлаштиришга оид ишларни ташкил Қилиш» Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг Қарори. №93. 2 феврал 1992й.
2. «Метрология, стандартлаштириш» бўйича Ўзбекистон Республикаси Қонуни. 28 декабр 1993й.
3. П.Р. Исматуллаев, З.Т. Тўхтамуродов, А.Х. Абдуллаев, Р.А. Сайдазова. Введение в стандартизацию, метрологию и сертификацию. Т., 1995, с. 181.
4. И.Ф. Шишкин. Метрология, стандартизация и управление качеством. М., Издательство стандартов, 1990г., с. 330.
5. А.Ф. Ряполов. Сертификация, метрология и практика. М., издательство стандартов, 1987г., с. 227.
6. РСТ Уз 1 – 92. «ГСС РУз Основные положения»; РСТ Уз 1.1 – 92 «ГСС РУз. Порядок разработки согласования, утверждения и регистрации стандартов РУз»; РСТ Уз 1.2 – 92 «ГСС РУз. Порядок разработки, согласования, утверждения и регистрации стандартов предприятия»; РСТ Уз 1.10 – 93 «ГСС РУз. Основные термины и определения».
7. ГОСТ 1.5 – 85. «ГСС. Построение содержание, изложение и оформление стандартов».
8. РСТ Уз 5.0 – 92. «НСС РУз. Основные положения», РСТ Уз 5.5 – 93 «НСС РУз. Основные термины и определения», РД Уз 00036951-013-92 «НСС РУз., Порядок подготовки проведения сертификации. Основные требования»
9. Система качества. Сборник нормативно-методических документов. М., Госстандарт, 1989г.
10. Основы метрологии и электрические измерения. Под. Ред. Е.М. Душина – Л; Энергоиздат.1987г.
11. Метрология и электроизмерительная техника. Под. Ред. В.И. Малиновского – М.: МЭИ, 1986.
12. Ш.А. Қодирова ва бошқалар. Метрология асослари ва электр ўлчашлар. Лаб. ишлари. Тошкент. 1995й.
13. П.Р. Исматуллаев ва бошқалар. Метрология стандартлаштириш ва сертификатлаштириш. Тошкент. ТДТУ., 2001й.
14. Никифоров А.Д. «Метрология, стандартизация и сертификация» М., Высшая школа 2002г.

### Дополнительная литература

1. ИСО 9000 сериясидаги халқаро стандартлар. Т. Тўхтамуродов, Э.А. Маъруфов, П.Р. Исматуллаев. Сифат ва сертификат. Услугий кулланма. Конструктор ИЧБ. Тошкент, 1993 й.
2. Сайт: [www.tntrgoyuz.spb.ru](http://www.tntrgoyuz.spb.ru)
3. Сайт: [www.anares.ru/oik](http://www.anares.ru/oik)
4. Сайт: [www.rtsoft.ru](http://www.rtsoft.ru). Информационно-методическое обеспечение

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**



## **ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ**

**по дисциплине**

## **«МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

**Навои 2016 г.**

## ТЕМА -1: Цели и задачи предмета

**Цель.** Обучение студентов об основных понятиях метрологии. Физических величины, а также требования метрологии, стандартизации и сертификации в условиях рыночной экономики.

### **План.**

1. Общие сведения о предмете «Метрология, стандартизация и сертификация».
2. Основные понятия метрологии.
3. Проведение испытаний измерительных средств и требования, предъявляемые к ним.

**Ключевые слова:** метрология, стандартизация, сертификация, ИСО , МЭК, МОЗИМ, ЕЭС, СИ.

1. Работа по международному сотрудничеству в области электротехники началась в 1881 году, потому что в этом году прошел первый международный конгресс по электричеству. Позднее в 1906 году в Лондоне на конференции 13 государств было принято решение о создании специального органа- международной электротехнической комиссии (МЭК).

Эта организация занималась вопросами стандартизации параметров электрических машин.

Работы в области стандартизации породили необходимость создания международного центра.

С этой целью в 1926 году была образована международная ассоциация по стандартизации .

В 1946 – 1947 гг. была образована сегодняшняя международная организация по стандартизации (International Standards Organization) обозначается ИСО и действует в составе генеральной Ассамблеи ООН.

До сегодняшнего дня в состав международной организации входят представители 91 страны. В ее состав в качестве 92 государства принята республика Узбекистан.

Согласно положению МЭК целью этой организации является разрешение проблем стандартизации электроэнергии радиотехнике.

Деятельность ИСО и МЭК отличается .

МЭК занимается вопросами электротехники, электроники, радиосвязи, приборостроения, а ИСО отвечает за остальные сферы стандартизации.

На сегодняшний день членами МЭК являются национальные комитеты в количестве 41.

В этих странах проживают 80 % населения земли и потребляют 95 % электроэнергии, вырабатываемой в мире.

МЭК ведет свою деятельность на английском , французском и русском языках.

2. Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ).

Целью этой организации является международное согласование деятельности государственных метрологических служб.

Основные направления деятельности МОЗМ :

- определение единой метрологической системы для измерительные приборов стран участниц МОЗМ;
- приведение в соответствие эталонных и рабочих измерительных приборов а также проверка и аттестация аналоговых приборов ;
- обеспечение применение в государствах единой системы измерительных величин ;
- обеспечение единства государственных показателей в выработке самых удобных форм метрологических служб ;
- обеспечение метрологических работ в развивающихся странах, а также оказание научно- технической помощи в снабжении необходимыми техническими средствами.
- Определение единых законов и правил в подготовке кадров различной степени в области метрологии.

Руководящий органом МОЗМ является международная конференция по изданию законов по метрологии и созывается 1 раз в 4 года. Официальным языком считается французский.

Кроме того с 1957 года действует Европейская организация по контролю качества 25 марта 1957 года в Риме было подписано соглашения о создании европейского экономического сообщества (ЕЭС).

12 декабря 1965 года организована арабская организация метрологии и стандартизации .

(АСМО). Её официальными языками являются арабский , английский и французский.

Документы АСМО печатаются на трех языках в журнале «стандартизация» .

До принятия единой международной системы единиц в науке и технике повседневной жизни использовались различные системы единиц.

Поэтому при создании единой система возникли некоторые трудности.

Люди привыкли к старой системе и им было необходимо время для освоения СИ.

Электроустановки (генератор, трансформатор, потребители и преобразователи энергии ) должны снабжаться определенными техническими требованиями для исправной работы.

Проверка этих требований осуществляется при помощи электроизмерительных приборов, т.к. электрические величины (ток, напряжение, частота, мощность) не могут наблюдать непосредственно органами чувств человека.

Электроизмерительные приборы обладают высокой чувствительностью, точностью и надежностью. Поэтому их применяют и в измерении различных неэлектрических физических величин (температура, давление, освещенность, скорость и т.д.).

Метрологическую деятельность контролирует со стороны государства национальными метрологическим органам центрам государственной стандартизации, метрологии и сертификации при кабинете Министров Республики Узбекистан. (Узгосстандарт).

В ведение Узгосстандарта входят следующие виды деятельности :

-согласование межсистемную и межрегиональную метрологические деятельности ;

-применение правил по созданию эталонов физических величин, а также их утверждения, сохранение и применение ;

- определение общих метрологических правил, предъявляемых к средствами измерения, методам и результатом ;

- осуществление государственного метрологического контроля и проверок ;

- принятие нормативных документов по метрологии имеющих силу по всей территории Республики Узбекистан.

- подготовка научных и инженерно- технических кадров в области метрологии ;

- осуществление контроля за выполнением международных договоров в области метрологии Республики ;

- участие в международных организации по вопросам метрологии.

Международная система измерений СИ применяется в Узбекистане в определенном порядке название, обозначение, надпись и правила применения физических измерительных величин утверждаются кабинетом Министров по предоставлению Узгосстандарта.

Эталоны физических величин хранятся и перерабатываются.

Порядок хранения, применения, утверждения и создания эталонов определяет Узгосстандарт.

Контрольные вопросы:

1. Какие основные направление бывает в деятельности МОЗМ
2. Какие виды деятельности входят Узгосстандарта
3. Что такое европейское экономическое сообщество (ЕЭС).



## ТЕМА-2 : МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ.

**Цель :** Обучение студентов Метрологии и ее основными понятиям а также

требованиям предъявляемым качеству продукции.

**План :**

1. Метрология и задачи, предъявляемые с ее стороны.
2. Основные понятия метрологии.
3. Проведение испытаний и основные требования к ним.

**Ключевые слова:** метрология, метрологическая служба, средство измерения, эталон единства, Гос.мет.надзор, проверка средство измерения, испытания, категории испытаний.

В закон Республики Узбекистан «О метрологии» занесены ряд основных понятий :

Метрология - наука об измерениях, способах обеспечения единства измерений и требуемой точности.

Метрология рассматривает следующие основные задачи :

- общая теория измерений ;
- единицы физических величин и их система ;
- способы и средства измерений ;
- способы определения точности измерений ;
- основы обеспечения единства измерительных величин и средств;
- эталонные и примерные измерительные средства.

Основные понятия, применяемые в метрологии :

- единая измерительная единица – состояние измерения, выраженное в утвержденной законом форме с допущенными определенными приближениями.
- средство измерения – техническое средство используемое для измерений и имеющие нормированные метрологические свойства.
- Эталон единства – средство измерений предназначенное для воспроизведения и хранения единицы физической величины с целью передачи её размера единицы другим средствам измерений :

«Государственный эталон» – Эталон, признанный решением уполномоченного национального органа в качестве исходного для установления размера единицы величин на территории Республики Узбекистан.

«Метрологическая служба» – сеть государственных органов и метрологических служб юридических лиц. И их деятельность направленная на обеспечение единства измерений.

«Государственный метрологический надзор» - деятельность осуществляемая органами государственной метрологической службы и целях проверки соблюдения правил метрологии.

«Проверка средства измерений» - Совокупность операций выполняемых органами государственной метрологической службы (другими уполномоченными органами, организациями) с целью определения и подтверждения соответствия средств измерений установленным техническим требованиям «Калибровка средств измерений». Совокупность операций, выполняемых калибровочной лабораторией с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и пригодности средств измерения к применению лицензия на изготовление (ремонт, продажу прокат) – документ, удостоверяющий право заниматься указанными видами деятельности, выдаваемый юридическим и физическим лицам органам государственной метрологической службы.

Объектами метрологического контроля и проверки считаются .

- эталоны ;
- средства измерения ;
- стандартные образцы составов и свойств веществ и материалов.
- информационные средства измерения .
- другие объекты находящиеся в сфере метрологических норм и правил.

Государственный метрологический контроль и проверки можно осуществлять во многих отраслях.

- здравоохранение, ветеринария, охрана окружающей среды.
- учет материальных и энергетических ресурсов.
- проведение операций в торговле, таможне, почте и в налоговой сфере.
- В хранение и уничтожении ядовитых, легковоспламеняющихся, взрывчатых и радиоактивных веществ.
- Обеспечение государственной защиты и т.д.

Согласно закону «О метрологии» проведение государственных испытаний средств измерений, утверждений их видов, а также проведение их государственной регистрации осуществляет Узгосстандарт. Согласно закону на утвержденном средстве измерения или же на их эксплуатационных документах должна быть отметка государственного реестра производителя.

3. Средства измерений и способы испытаний должны быть описаны в стандартах.

Этапы, необходимые для определения способов испытаний :

- порядок подготовки образцов, количество испытываемых образцов.
- описание метрологических качеств образцовых средств измерения, испытательных установок;
- порядок подготовки к испытаниям ;
- последовательность проведения испытаний;
- обработка результатов испытаний ;

К основным понятиями в испытаниях и контроле качества продукции относятся испытания, их условия, вид, категория, объект, образец для испытаний, объем испытаний, программа, способы средства, система, определенность результатов испытаний, возвратность результатов, сведения об испытаниях, результаты, контроль и т.д.

Испытания - практическое определение количественных и качественных параметров объекта в процессе его работы или его моделирования в процессе воздействия на него.

Условие испытаний - совокупность факторов воздействующих на работу объектов во время испытаний.

Виды испытаний – классификация испытаний по определенным их последствиям.

Категория испытаний - виды испытаний определяющие организационные значения и степень общей оценки работы объекта в принятии законов и т.д.

Объект испытания продукция, процесс, служба, а также качество испытываемой продукции.

Объем испытаний - количество объектов и видов испытаний, а также показатель, определяющий продолжительность испытания.

Программа испытаний – организационно-методический документ, определяющий объект испытания, цель, виды, последовательность, объем производимых экспериментов, порядок их проведения, сроки и условия их выполнения.

Метод испытаний - определенные правила и порядок испытаний.

Стиль испытаний - форма проведения испытаний по способу проведения, выбору средств и условий.

Испытательная система – совместное действие исполнительных и испытательных объектов на основе правил, описанных в соответствующих нормативных документах.

Результат испытаний - итоги анализа качества объекта в процессе испытаний и оценок.

Возвратность результатов испытаний - близость результатов повторных испытаний.

Описание испытания – официальный документ, в котором собраны необходимые сведения об объекте испытаний, средствах и результатах испытаний, а также соответствующие выводы.

Периодические испытания – это испытания, необходимые для контроля устойчивости качества продукции в установленные нормы сроки и объеме.

Контрольные вопросы:

1. Какие задачи рассматривает метрология?
2. Расскажите основные виды испытаний и качество продукции?
3. Какие этапы необходимо для определения способов испытаний?

### ТЕМА-3 : СТАНДАРТИЗАЦИЯ И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ.

**Цель :** Ознакомление студентов с продукциями знаками качества, а также с требованиями стандартизации.

**План :**

1. Стандартизация и ее значение.
2. Основные понятия, применяемые в сфере стандартизации.

**Ключевые слова:** Узгосстандарт, схема стандартизации, стандарт, сертификация, испытатель, аккредитация.

#### **Стандартизация и ее значение.**

В улучшении качества продукции важнейшую роль играют государственный стандарт, технические требования а также стандарты предприятия

В период проектирования и испытаний продукции при помощи стандартизации выполняются следующие операции :

Определяются требования к сырью, материалом, полуфабрикатом и комплектующим деталям из которых изготавливается данная продукция на основе требований стандартизации достижений науки и техники, а также на основе требований зарубежных потребителей и производителей.

- определение единой системы знаков качества для продукции в зависимости от ее назначения и применения.
- Определение норм , требований и способов проектирования продукции для обеспечения ее оптимального качества.
- Определение приспособленности производства, основной чего является степень подробности, полной механизации и автоматизации производственных процессов ;
- Ускорение технического прогресса, а также эксплуатация и ремонт продукции улучшает качество продукции системой стандартизации выдается высококачественная проекта конструкторская документация.
- Стандартизации по словам русского ученого академика Н.Н. Семёнова – наука о самых выгодных формах организации производства.

Стандартизация является также связующим звеном между экономикой технологией , а также различных фундаментальных направлений.

Процесс стандартизации состоит из трех этапов :

1. Стандартизация обозначений ;
2. Стандартизация измерительных и испытательных установок в зависимости от их конструкции и технологии материала ;
3. Стандартизация самой продукции.

## **Основные понятия, применяемые в сфере стандартизации.**

Под стандартизацией понимается научно-техническая деятельность направленная на определение требований к готовой или будущей продукции в зависимости от сферы ее использования.

Эта деятельность применяется в разработке стандартов и технических требований, а также в их опубликовании и утверждении. Обычно обетом стандартизации считается продукция качество которой стандартизуется.

Существуют ведомства международной региональной и национальной стандартизации.

В международной стандартизации могут участвовать соответствующие ведомства всех государств.

Под региональной стандартизацией понимают стандартизацию в которой могут участвовать соответствующие ведомства стран которые находятся в одном географическом или экономическом сообществе, регионе.

Национальная стандартизация деятельность осуществляемая в одном отдельно взятом государстве.

Стандартизация считается документом в котором отразить различные виды деятельности их результаты, правила, общие нормы.

В нормативный документ также входят стандарты технические требования, общие указания, направления.

Цели стандартизации являются многогранными и состоят из следующих :

-приспособляемость возможность применения продукции, процессов , услуг совместно в определенных условиях без вредного воздействия их друг на друга ;

- Соответствие продукции назначению способность выполнения задач, продукцией или услугами в определенных условиях в соответствии с их назначением;

- Взаимная приспособляемость – возможность применения продукции услуг с целью достижения выполнения одних и тех же требований;

- Унификация или однообразность – понятия применяемые при определении необходимых измерении для удовлетворения определенным требованием.

Стандарт – общие правила , характеристики, требования и нормативные документы созданные на основе соглашения заинтересованных сторон и направленные на упрежденность деятельности определенной отрасли , а также на результаты различных видов деятельности.

В зависимости от степени стандарты бывают международные, региональные межгосударственные национальные , а также действующие в пределах предприятия.

Международный стандарт – это стандарт принятый международной организацией занимающейся стандартизацией и удовлетворяющий широкому кругу потребителей.

Региональный стандарт - стандарт принятый региональной организацией по стандартизации и также удовлетворяющий широкому кругу потребителей.

Межгосударственный стандарт «ГОСТ» - это документ, обязательный для соблюдения принятый межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации.

Национальный стандарт –это стандарт принятый национальной организацией по стандартизации и рассчитанный на широкий круг потребителей.

Производственный стандарт – это документ принятый и утвержденный какими – либо предприятием на какой либо вид продукции.

Кроме стандартов ещё имеются руководства , технические требования рекомендаций по стандартизации, инструкции.

Под руководством понимается нормативный документ в котором зафиксированы задачи службы стандартизации, их обязанности , права а также способы и этапы проводимых или работ.

Технические условия (Уз ТУ) – это, нормативный документ, принимаемый по согласованию , заказчика и производителя и содержащий в себе технические требования к какой – либо продукции или услуге.

Инструкция (правила)- это нормативный документ определяющий содержание, а также , порядок выполнения отдельных этапов каких – либо работ.

### **Контрольные вопросы :**

- 1. Какие требования входят в нормативный документ?**
- 2. Что понимается под техническими условиями ?**
- 3.Что такое инструкция ?**

## ТЕМЫ-4 : ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ СТАНДАРТИЗАЦИИ. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА.

**Цель :** Ознакомление студентов с основными правилами, задачами и целями стандартизации, внесенными в закон Республики Узбекистан.

**План :**

1. Основные цели стандартизации.
2. Организация работ стандартизации.
3. Порядок выработки стандартов.
4. Утверждение и государственная регистрация стандартов.

**Ключевые слова:** Узгосстандарт, схема стандартизации, стандарт, сертификация, испытатель, аккредитация.

1. Основные правила государственной системы стандартизации Республики Узбекистан приведены в стандарте 1.0 – 92 УзРСТ. (Uz RST)

Этот стандарт определяет основные задачи и цели стандартизации организацию работ стандартизации, основные нормы и правила, классифицирует нормативные документы, виды стандартов, определяет основные правила в международном сотрудничестве в области стандартизации и т.д.

Стандартизация имеет следующие цели

- защита интересов потребителей и государства в вопросах безопасности продукции, работ и услуг для жизни и здоровья людей, их собственности, безопасности для окружающей среды, а также в вопросах экономии ресурсов ;
- обеспечение взаимозаменяемости продукции, а также их соответствия;
- повышение качества, а также конкурентоспособности продукции в соответствии с научно- техническим прогрессом и с потребностями населения и народного хозяйства.
- содействие в экономии всех видов ресурсов , а также в улучшении, экономических показателей производства ;
- обеспечение безопасности объектов народного хозяйства в случаях природных и техногенных катастроф, а также в чрезвычайных ситуациях ;
- обеспечение потребителей полной и верной информацией о номенклатуре выпускаемой продукции и ее качестве.
- обеспечение способности защиты и подготовленности к стабилизации
- обеспечение единства измерений ;
- под утверждение показателей качества продукции выработанных производителем ;

**Вопрос : Каковы основные цели стандартизации ?**

Стандартизация имеет следующие задачи :

- предъявление самых жестких требований к качеству и названию продукции на пути соблюдения интересов потребителя и государства
- выработка и применение нормативных документов определяющих требования к продукции выпускаемой в соответствии с потребностями государства, граждан республики и зарубежья;
- обеспечение соответствия требований промышленных стандартов требованиями международных, региональных и национальных стандартов развитых зарубежных стран ;
- обеспечение взаимозаменяемости продукции, а также соответствия их друг другу (по конструктивным, электрическим, электромагнитным, информационным, программным и другим требованиям);
- выбор продукции ее составных частей, материалов по качественным показателям ;
- уменьшение энергоемкости материалов, а также применение малоотходных технологий ;
- установление метрологических норм, правил, положений и требований ;
- усиление мер по применению международного опыта в стандартизации и принятия участия государства в международной и региональной стандартизации.
- применение в стандартизации Республики Узбекистан международных, региональных и национальных стандартов ;
- установление требования к технологическим процессам ;
- организация работ по международному сотрудничеству в области стандартизации продукции, а также использование ее результатов.
- Оценка и наблюдение за проведением испытаний и сертификаций качества продукции.

**Вопрос : В чем состоят основные задачи стандартизации ?**

2. Согласно закону №93 «Об организации работ по стандартизации в Р. Уз » От 2 марта 1992 года исполнителем является национальное управление по стандартизации , метрологии и сертификации при кабинете Министров Республики Узбекистан.

Организацию работ по стандартизации обеспечивают следующие учреждения :

- по продукции межотраслевого назначения - Узгосстандарт ;
- по проектированию и конструированию строительства и строительной промышленности - Государственный комитет по архитектуре и строительству Республики Узбекистан ;
- по применению природных ресурсов, а также по защите окружающей среды от различных вредных воздействий - Государственный комитет по охране природы Республики Узбекистан ;



- по продукции медицинского назначения медицинской технике, лекарственных веществ, а также по предотвращению попадания в состав лекарств веществ опасных для здоровья людей Министерство здравоохранения РУз.

В Республики Узбекистан работы по стандартизации проводит Узгосстандарт по годовому плану, составленному на основе независимых планов министерств, технических комитетов, организаций объединений, а также других заинтересованных учреждений.

Все эти ведомства рассматривают стандарты Республики, утверждают их, продлевают сроки их действия, отменяют их а также вносят в них изменения.

Все стандарты выработанные в Республике должны пройти регистрации в Узгосстандарте.

В республике Каракалпакстан и в областях работы по стандартизации проводят местные организации, управляемые комитетами и министерствами.

**Вопрос: Кто осуществляет надзор за работами в области стандартизации.**

В зависимости от свойств и требований предъявляемых к объекту стандартизации в системе стандартизации Узбекистана различают следующие стандарты :

- основные стандарты ;
- общетехнические стандарты ;
- технические условия (для продукции, процессов и услуг);
- способы надзора (испытания, анализы, измерения, характеристики)

Для достижения единства в общей организации выработки стандартов разделяют 4 этапа :

- 1) При возникновении необходимости разработки стандарта определяется техническое задание и утверждается.
- 2) Разработка проекта стандарта (первая редакция) и направление его на обсуждение.
- 3) Работа над мнениями разработка стандарта (последняя редакция) и предоставления стандарта на утверждения ;
- 4) Утверждение и государственная регистрация стандарта.

Все эти этапы проводятся взаимосвязано.

Размноженный проект стандарта и пояснение к нему направляются в заинтересованные организации на обсуждение.

После рассмотрения проекта стандарта организации должны в течении 15 дней после начала обсуждения отправить свои мнения в организацию разработавшую стандарт.

**Вопрос : На какие этапы делится процесс разработки стандарта ?**

После анализа мнений различных организаций составляется общая система мнений.

На этой основе проводится разработка и окончательная редакция проекта стандарта, а также определяется план действия по проекту.

Если между производителями и заинтересованными организациями возникают какие – либо разногласия , то ведущей производственной организацией созывается совет.

Изменения стандарта , если он не противоречит интересам потребителя, а также отмена и продление срока стандарта достигается путем согласования с основным составом.

- приложение.
- пояснительная записка к последней редакции проекта стандарта.
- проект плана основных мероприятий .
- 4 копии проекта стандарта (2 из них должны быть в виде оригинала).
- оригинал документа подтверждающего утверждение проекта стандарта.
- совокупность мнений о проекте стандарта.
- справка об остальных разногласиях.

Узгосстандарт, Государственный комитет архитектуры и строительства, Государственный комитет по охране природы, а также министерство здравоохранения рассматривают и проводят государственную экспертизу над стандартами, относящимся к ним.

Все эти организации рассматривают проекты стандартов и принимают решение об направляются на доработку.

Стандарт утверждается приказом организации утвердившей его.

Стандарт утверждается на ограниченный и неограниченный срок.

Все стандарты на территории Республики Узбекистан проводятся через государственную регистрацию Узгосстандартом.

Для государственной регистрации стандарт должен быть предоставлен в 4 экземплярах: оригинал, второй экземпляр и две копии.

Стандарт проводится через государственную регистрацию в течении 5 дней.

Вне зависимости от того какой организацией утвержден стандарт номер стандарта определяет Узгосстандарт.

Название стандарта состоит из показателя документа - Уз РСТ ; порядкового номера и последние две цифры года утверждения стандарта : например : УзРСТ 5 – 92 «Реостат из не храмового привода»

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое сертификации?
2. Система сертификации?
3. Объясните основные схемы сертификации?
4. Порядок выработки стандартов?\*

## ТЕМА-5. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ЭКОЛОГИЯ

**Цель :** Ознакомить студентов с такими понятиями как: стандартизация и экология и ознакомить с требованиями предъявляемым к качеству продукции.

**План:**

1. Стандартизация в области экологии.
2. Национальные законы в области охраны окружающей среды в зарубежных государствах.
3. Международные стандарты по охране окружающей среды.

**Ключевые слова:** стандарт, ЕС, экомаркировка, экология, стандартизация, экознак, качества, экостандартизация.

Стандартизация в области экологии начинает играть заметную роль не только в деятельности национальных и международных организаций по стандартизации. Все чаще стандарты рассматриваются как необходимое средство регулирования отношений в сфере охраны природы и использования ресурсов. Стандарты - это средство управления качеством окружающей среды.

Мировое сообщество проводит громадную работу по защите окружающей среды. Например, только в ЕС принято более 90 директив в области экологии. Они касаются генеральной политики ЕС по охране окружающей среды, качества воды, качества воздуха, промышленных рисков и биотехнологии, отходов, шумов.

*Директивы по генеральной политике ЕС* направлены на методы оценки стоимости контроля за загрязнением в промышленности; оценку степени влияния некоторых государственных и частных проектов на окружающую среду. Создание Европейского агентства по охране окружающей среды, сети контроля и обеспечения информацией и др. *Директивы в отношении воды* охватывают проблемы защиты рек, морей и других водоемов; вопросы качества питьевой воды; сброса в водоемы отходов некоторых опасных веществ; качества пресной воды, нуждающейся в охране в целях поддержания жизни рыб и разведения ракообразных и др. *Директивы по защите воздуха и промышленным рискам* устанавливают ограничения применения некоторых опасных веществ и препаратов; перечень веществ, попадающих под директиву "О классификации, упаковке и маркировке опасных веществ"; обязательные требования к экспорту и импорту опасных химикатов; нормы по содержанию в воздухе некоторых конкретных веществ (асбеста, двуокиси азота, свинца, двуокиси серы и др.). *Директивы, относящиеся к проблемам отходов*, определяют требования по очистке сточных вод в городских условиях; по защите воздушной среды от загрязнений, выделяемых установками для сжигания мусора; по надзору и контролю за перевозкой опасных отходов; по удалению отработанного масла и другие нормы по конкретным объектам. В то же время создана и общая стратегия ЕС по ликвидации отходов. *Директивы по ограничению шумов* нормируют

уровень шума, создаваемого различным оборудованием, промышленными установками, бытовыми приборами, а также самолетами, автомобилями, мотоциклами.

В ЕС введена экомаркировка специальным знаком в целях достоверного информирования потребителей об экологичности приобретаемого продукта и стимулирования изготовителей к соблюдению норм и требований по охране окружающей среды. Экознак не распространяется на продукты, напитки и лекарственные препараты. Им маркируют товары, но в допустимых пределах. цвет знака может быть зеленым, голубым, черным на белом фоне, белым на черном фоне.

Для получения права использовать экознак изготовитель должен представить продукт для оценки его экологичности, чем обычно занимаются органы по сертификации, с которыми соискатель может заключить контракт по каждому виду продукции отдельно. Экознак активно используется в рекламе и способствует продвижению товара на рынок, положительно влияя на конкурентные позиции продавца (изготовителя).

Приведенная далеко не полная информация только по одному региону Земли иллюстрирует масштаб уже давно назревшей проблемы, в решении которой не последняя роль отводится стандартизации.

Один из важных аспектов экологической стандартизации — *утилизация отходов производства и потребления.*

Специалисты подсчитали, что человечество за всю историю своего существования сумело довести использование по назначению исходного сырья в лучшем случае до 5%. Около 20% уходит на промышленные выбросы (сбросы) и более 70% - другие отходы.

Например, в России более миллиона гектаров земля занято под 70 млрд. тонн отходов, которые накопились к настоящему времени. Если учесть ежегодное увеличение токсичных отходов примерно на 50 млн. тонн, а также ожидаемый привоз на территорию РФ отходов из ЕС в счет погашения кредитов, то картина получается достаточно мрачной.

Национальные стандарты по экологическим нормам в этой области разрабатывают на базе действующих законов. В Узбекистане проблема утилизации отходов производства и потребления отражена в следующих законах:

- О охране отдельных природных зон;
- О стандартизации;
- О метрологии;
- О сертификации продукции и услуг;
- О защите прав потребителей;
- О государственном контроле деятельности хозяйствующих субъектов;
- О качестве и безопасности пищевой продукции
- О санитарном надзоре и др.

В табл.1 приведены законы, действующие в зарубежных странах.

Размах работ в мире по решению проблемы утилизации отходов привел к появлению "второй геологии", поскольку часть отходов

считается ресурсосодержащими. Мировой опыт по утилизации отходов включает рециклинг (10 - 20%), складирование на полигонах (80%) и уничтожение. Среди множества задач, стоящих в этой области, разработка стандартов для обеспечения нормативной базы стратегических программ утилизации отходов, находится далеко не на последнем месте.

В зарубежных странах созданы комплексы стандартов, устанавливающих нормы и возможности переработки токсических отходов по определенной технологии.

В промышленно развитых странах существуют государственные программы, основанные на директивах (т.е. законах прямого действия), национальных стандартах, содержащих жесткие нормы по классификации отходов (особенно категории опасных); стандартах по обезвреживанию, уничтожению, захоронению и конкретным мерам переработки отходов. Законодательные положения устанавливают и юридическую ответственность производителя отходов за безопасность работы с ними.

#### **Национальные законы в области охраны окружающей среды зарубежных государств.**

Таблица 1.

Страна	Год принятия	Наименование закона
США	1970	О национальной политике в области охраны окружающей среды
США	1972, с дополнениями 1980 и 1984 г.	Об охране использовании морской среды и о морских заповедниках (закон о сбросах в океан)
ША	1980, с дополнениями 1986 г.	<b>О принятии</b> Всеобъемлющих мер по охране окружающей среды. выплата компенсаций и ответственности (закон о суперфонде)
США	1976, с дополнениями 1980 и 1984 гг.	О переработке и сохранении сырьевых ресурсов
США	1972. с поправками и дополнениями 1975 и 1978 гг.	Об инсектицидах. фунгицидах и родентицидах
США	1976	О контроле за токсичными веществами

Великобритания	1974	О контроле за загрязнением
Франция	1976	Об охране природы
Япония	1967	Основной закон о борьбе с загрязнением окружающей среды
Швеция	1969, 1981 г.	Об охране окружающей
Япония	1971. с поправками 1976г.	Об удалении отходов
Великобритания	1972	О хранении ядовитых отходов
ФРГ	1972	Об уничтожении отходов
Япония	1973	Об испытании и регулировании производства химических веществ
Швеция	1973	О продуктах, опасных для здоровья. человека и окружающей среды
Канада	1975	О веществах, загрязняющих окружающую среду
Франция	1977	О контроле за химическими продуктами
ФРГ	1980	Об охране от опасных химических веществ
Греция	1952	О контроле за использованием пестицидов
Греция	1977	О контроле за сельскохозяйственными химикатами
Нидерланды	1962, с поправками 1975 г.	О пестицидах
Люксембург	1968	Об использовании пестицидов
Бельгия	1969	О пестицидах
Финляндия	1969	О пестицидах
Великобритания	1985	Об охране пищевых продуктов и окружающей среды
Япония	1948, с дополнением 1949, 1951, 1962 и 1971гг.	О регулировании использования сельскохозяйственных химикатов
ФРГ	1986	Об обезвреживании отходов
ФРГ	1986	О водном хозяйстве.

Утилизация отходов производства - заключительная составляющая петли качества в управлении качеством на предприятии. Но нормативные требования к ней разрабатываются и контролируются на допроизводственной стадии жизненного цикла продукции. Например, в США в соответствии с действующим законодательством каждый изготовитель обязан пройти экологическую экспертизу по выявлению природы тех отходов, которые будут образовываться при производстве нового товара. Если предполагаются опасные отходы (а это устанавливается стандартами и законами прямого действия), то изготовитель продукта регистрируется в Агентстве по защите окружающей среды. Образующиеся производственные отходы далее будут отслеживаться, и контролироваться для выявления их фактического соответствия требованиям стандартов не только по составу, но и по пригодности для транспортировки и переработки.

В бывшем СССР по существу не было создано нормативной базы по утилизации отходов, хотя наиболее интенсивно эти вопросы стали обсуждаться Госнабом с 1975 г.

В России работы по стандартизации отходов активизировались к началу 90-х годов. Разработан проект закона о твердых отходах производства и потребления. Но, поскольку законов прямого действия в этой области пока не существует, главную роль должно выполнить техническое законодательство, т. е. стандарты и другие нормативные документы. Стандартизацией занимается технический комитет "Вторичные материальные ресурсы", который подготовил концепцию управления отходами и проекты основополагающих государственных стандартов на отходы производства и потребления. Наиболее актуальным результатом можно считать гармонизацию подготовленных проектов с директивой ЕС, определяющей организацию системы информации об опасных веществах. Кроме того, Госстандарт России принял ГОСТ 50587-93 "Паспорт безопасности вещества (материала)", который стал основой Постановления Правительства РФ по паспортации техногенных отходов, что обязывает руководителей предприятий нести ответственность за достоверность информации об отходах, в частности, об их безопасности, содержании ресурсных компонентов и т.д.

Создание нормативных документов по утилизации отходов, в том числе и указанного паспорта, особенно необходимо для выявления опасных отходов. Стандартизация в данной области также обеспечит выполнение Россией условий ГАТТ/ВТО по торговле отходами и продуктами их переработки.

### **Международные стандарты по охране окружающей среды.**

Важную роль в экостандартизации играют *международные стандарты по охране окружающей среды*. Большую работу в этом направлении проводит ИСО, разработавшая международные стандарты

серии 14000, которые при внедрении в национальные системы экологической стандартизации во многом устраняют проблемы, связанные с гармонизацией методов защиты окружающей среды.

Серия 14000 содержит как основополагающие, так и нормативные стандарты. Основополагающий стандарт ИСО 14001 "Системы управления в области охраны окружающей среды. Руководство по применению" и стандарт ИСО 14004 "Системы управления в области охраны окружающей среды. Общее руководство по принципам, системам и сопутствующим технологиям" содержат рекомендации по организации управления охраной окружающей среды, начиная от самооценки до процедуры регистрации и сертификации. Нормативные стандарты определяют требования к системе управления мерами по охране окружающей среды.

Стандарты универсальны: их можно применять в сфере производства и обслуживания, как в государственном, так и в частном секторах экономики, а способы управления охраной окружающей среды могут варьироваться и жестко не регламентированы

#### **Контрольные вопросы.**

1. Какова роль стандартизации в области экологии?
2. Какие национальные законы приняты в области охраны окружающей среды в зарубежных государствах?
3. Международные стандарты по охране окружающей среды.

### **ТЕМА-6. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МАРКЕТИНГ**

**Цель :** Дать понятия о стандартизации и маркетинге, а также ознакомить с требованиями предъявляемым к качеству продукции.

#### **План.**

1. Фирменные стандарты.
2. Стандартизация в маркетинге.
3. Стандартизация и приоритет потребителя.

**Ключевые слова:** Фирменный стандарт, маркетинг, мультинациональный маркетинг, ЕС, экомаркировка, экология, стандартизация, экоснак, качества, экостандартизация.

#### **Фирменные стандарты .**

Сразу оговорим, что речь пойдет о фирменной, а не о национальной стандартизации. Но фирменные стандарты, как уже отмечалось выше, не противоречат тем требованиям к товарам, которые в законодательном порядке считаются обязательными (безопасность, экологичность и т.п.).



Итак, где место стандартизации? Предшествует ли она выведению товара на рынок или решение о стандартизации товара принимается в процессе деятельности фирмы на рынке?

Ответ зависит и от того, какую маркетинговую стратегию намерена использовать фирма, и от того, на какой фазе жизненного цикла находится товар, от самого товара, от степени однородности потребностей потенциальных потребителей целевого рынка и других факторов. В этой связи решение о целесообразности разработки стандарта будет менее рискованным, если учитывается информация о рынке, полученная в результате комплексного исследования.

Маркетинговые исследования, как известно, необходимая составляющая обеспечения качества продукции, а стандартизация - один из инструментов управления качеством. Поэтому рассматривать вопрос о стандартизации в отрыве от управления качеством и маркетинга не следует.

Практика зарубежных фирм показывает, что нередко даже продукция самого высокого технического уровня и качества оказывается неконкурентоспособной. По данным консультационной фирмы "Артур Д. Литтл" (США) высокого технологического уровня и качества оказывается около 80% качественных нововведений, предлагаемых для внедрения в производство наукоемкой продукции, либо не соответствует структуре рынка, либо не пользуется спросом из-за слишком высокой цены. Лишь 15% новейшего оборудования может быть реализовано только благодаря высокому техническому уровню. Основную же массу подобной продукции удастся продать при условии ее приспособленности к уже действующим производствам, подготовленности персонала к ее использованию, наличия комплексного сервиса.

Многие западные фирмы считают, что идея новой продукции должна возникать не в конструкторском бюро или научном учреждении, а в отделе маркетинга, который разрабатывает \.. предложения как к требованиям по качеству, так и к методам реализации товара.

Специалисты ФРГ, крупнейшего в мире экспортера машиностроительной продукции, считают, что не теоретические научные изыскания, а сфера реализации (рынок) должна приниматься за основу инновационной деятельности фирм. Они утверждают, что путь наращивания капиталовложений на научные изыскания и последующая их коммерциализация требуют значительно больших средств и связаны с большим риском, поэтому целесообразно обращаться в конструкторские бюро и научные центры лишь при возникновении проблем, вызванных рыночными изменениями. На практике эта концепция производства новой продукции реализуется не в изготовлении "самых лучших в мире" изделий, а в создании товаров, необходимых для потребителей. Другими словами, качественной считается не та продукция, которая превосходит по техническому

уровню мировые образцы, а та, которая в наибольшей степени удовлетворяет потребителя и соответствует его возможностям. Конечно, такая идея не бесспорна и не для всех видов продукции применима, ибо нельзя принижать роль науки. Известно, что импульс к развитию микроэлектроники был дан не рынком, а научными достижениями. Но все же во многом такому "прагматизму" обязаны своим успехом на мировых товарных рынках многие зарубежные фирмы. По оценкам американского ученого Ф. Кросби, практически любой путь повышения качества даст положительные результаты. Но вопрос в том, насколько он длителен (это может быть пять и более лет) и сколько он стоит - 2% или 20% всех производственных расходов. Поэтому наиболее быстрым и менее рискованным путем повышения рентабельности производства через улучшение качества продукции признается применение "рыночного фактора".

Роль рыночного фактора в формировании подхода к качеству, по мнению западных специалистов, дает более ощутимый эффект в случае использования так называемого "агрессивного маркетинга" в активной экспортной деятельности. В начале 80-х годов Япония практически вытеснила западногерманские магнитофоны фирмы "Грундиг", а в 1987 г. на рынке ФРГ Японские магнитофоны составляли уже 97%. Сейчас на их выпуск по лицензии перешли и западногерманские производители. Подобные тенденции наблюдаются и в других отраслях. Специалисты ФРГ отмечают, что при сбыте наукоемкой продукции около 60% фирм испытывают определенные затруднения, и сейчас уже общепризнанно, что основная ошибка в выпуске новой продукции заключается в организации ее производства без тщательного изучения рынка и расчета на сбыт стандартной продукции.

### **Стандартизация в маркетинге**

Прежде чем остановиться подробнее на комплексном исследовании рынка, необходимом для создания конкурентоспособных товаров, отметим, что маркетинг - это сложное явление, которое на сегодняшний день не имеет однозначной трактовки. Это и рыночная концепция управления производством и сбытом продукции; это теория и практика организации и управления производственно - сбытовой деятельностью, что включает: увязку реальных ресурсов фирмы с рыночным спросом, координацию деятельности всех подразделений для выполнения общей хозяйственной задачи, использование новейших достижений теории управления, математической статистики, программирования и т.д. Но маркетинг - это и метод конкурентной борьбы монополий при обострении проблемы сбыта товаров, это и инструмент повышения прибыли нередко в ущерб интересам покупателей. Однако, если обратиться к трудам маркетологов, скажем американских, то например, у Р. D. Converse, Н. W. Huegy, R. W. Reitchele в учебнике для бизнесменов "Elements of Marketing" можно прочитать, что удовлетворение общественной потребности является целью маркетинга,

а производство существует для того, чтобы обеспечивать потребителя товарами и услугами, в которых он нуждается.

Это, конечно, не означает, что маркетинг защищает интересы потребителя. В конечном счете, маркетинг должен обеспечивать фирме достижение высокой прибыли в условиях конкуренции на мировых товарных рынках при их насыщении, когда проблема сбыта, обострилась, а рынок превратился в рынок покупателя. Без изучения рынка невозможно определить "рыночную новизну" товара, а это не менее важно, чем создать стандартизированный товар высокого технического уровня и качества. Под "рыночной новизной" подразумевается способность усовершенствованного товара удовлетворить новую, не существующую ранее потребность, или же значительно расширить число потребителей, привлечь новых покупателей, потребности которых этот товар способен удовлетворить по - новому. В основе комплексного изучения рынка лежит системный анализ, который дает возможность выявить основные факторы и их взаимосвязь, а на этом основании определить степень их влияния на объект исследования; причем очень важно дать прогноз ко времени выхода с товаром на рынок.

Объектами исследования являются: товар, потребитель, емкость рынка, спрос, условия конкуренции, методы сбыта, сегментация рынка. Изучение товара, прежде всего, нужно для того, чтобы убедиться, что на данном рынке подобные товары пользуются спросом. Очень важно определить емкость рынка (объем реализуемых на нем товаров за год), чтобы знать, какое количество товара на этом рынке продать, а значит установить оптимальный объем его выпуска на основании прогноза емкости.

Если изучение этих факторов говорит о целесообразности работы на данном рынке, то следующим шагом будет установление показателей качества товара, что имеет уже непосредственное отношение к управлению качеством и стандартизации. Принципиальная особенность управления качеством товара с позиций маркетинга состоит в том, что формирование качества должно базироваться с учетом внимания потребителя к изделиям данной фирмы. А зная психологию потребителя, который, прежде всего покупает "глазами", производитель обращает внимание на эстетические факторы качества - стайлинг (цвет, упаковка, дизайн). Не менее важны эргономические показатели качества и наличие инструкций по эксплуатации изделий, написанных в достаточно доступной форме. Вот почему стандартизация новинки не целесообразна на первых двух фазах жизненного цикла товара.

Изучение товара включает анализ его конкурентоспособности, которую всегда исследуют по отношению к конкретному рынку сбыта. Известно, что если товар пользуется спросом на внутреннем рынке, он может оказаться неконкурентоспособным на внешнем. И хотя надо отдавать себе отчет в том, что истинная конкурентоспособность проявится только на рынке, производитель товара должен до выхода на рынок знать, по каким факторам его товар отстает от товаров - конкурентов, чтобы

установить выявленные недостатки, внести поправки в НИОКР, доработать изделие в соответствии с требованиями потребителей путем его модернизации. В анализе конкурентоспособности товара учитывают все факторы - технические, технико-экономические, организационно - коммерческие и пр. Если бы товар производился по заранее созданному стандарту, вряд ли это было бы возможно.

Изучение товара на рынке необходимо также для экономического обоснования ценовой политики, разработки методов стимулирования сбыта и рекламы.

Нельзя исследовать товар в отрыве от анализа спроса (платежеспособной потребности покупателя). Об ожидаемом спросе на потребительские товары можно судить по покупательской способности населения (скажем, по таким ее факторам, как уровень доходов, пользование кредитом, сумма сбережений). Спрос на товары производственного назначения анализировать сложнее, так как необходимо учитывать тенденции развития потребляющих отраслей, их инвестиционную политику, а нередко приходится основываться на тенденциях других рынков.

Изучают и факторы спроса, которые не зависят от вида товара: демографические (численность населения, уровень рождаемости, возрастной состав, географическое распределение населения), социальные (уровень образованности населения, профессиональный состав), психологические (мотивация покупки, цель покупки, процесс покупки). Необходимо знать также характер спроса (растущий, колеблющийся и др.).

Невозможно создать конкурентоспособный товар, не зная условий конкуренции на рынке и своих конкурентов. Для современных рынков характерна неценовая конкуренция, и один из ее видов - конкуренция качества. Вот почему методы управления качеством оказываются неэффективными, не дают возможности производить конкурентоспособную продукцию, если они не базируются на исследовании рынка. В арсенал неценовой конкуренции включают ,4 более высокие, чем у конкурентов, показатели качества и надежности, лучший дизайн, более низкую цену потребления (характеризующую снижение суммарных затрат потребителей на эксплуатацию изделия за весь срок службы вследствие его высокого качества), превосходство над товаром конкурента по технико-экономическим показателям (энергоёмкость, материалоемкость); высокие экологические показатели, безопасность работы с изделием. Жесткая стандартизация этих параметров затрудняет гибкое реагирование на изменение спроса.

Подробное изучение своего конкурента необходимо для того, чтобы, зная, его слабые стороны, использовать их в создании стратегии конкурентной борьбы, а зная его сильные стороны -учиться применять их в своей практике. Необходимо знать финансовое положение конкурента, его производственную и техническую политику, уровень издержек производства, направление НИОКР, рыночную стратегию, методы сбыта, ценовую политику. Важно знать, какие факторы

конкурентоспособности его товаров главные, но не менее важно выявить степень соответствия продаваемой конкурентами продукции запросам рынка. Нахождение таких рыночных потребностей, которые конкурент не удовлетворяет, дает возможность определить те белые пятна, "окна" тех потребителей, на которых можно ориентироваться в выходе на данный рынок. В результате из отдела маркетинга поступает "рыночный импульс" в службу управления качеством, которые, в конечном итоге, приводит к рыночному успеху. Если бы при этом потребовалось вносить изменения в уже принятый стандарт, временной фактор мог бы сыграть отрицательную роль.

Оценивая стратегию конкурентов, изучают и уровень сервиса, который они предоставляют покупателям, и торговые марки их товаров, практику товародвижения, рекламу. Чем полнее знание о конкурентах, тем обоснованнее и эффективнее окажутся стратегия и тактика работы на рынке. Важное значение в изучении рынка придается анализу сбытовой практики конкурентов, что необходимо для разработки собственных методов сбыта, которые должны соответствовать конкретным рыночным условиям и быть рентабельными. Особое место занимают методы стимулирования сбыта, которые в определенных условиях рынка могут оказаться решающими факторами конкурентоспособности. По оценкам экспортера соответствуют запросам покупателей, с ними нужно установить контакт. Поэтому предусматривают различные методы воздействия на потенциальных покупателей (метод обращения — реклама, пропагандистский метод - фирменный стиль, товарный знак).

Изучение рынка было бы неполным, а необходимость этого изучения с целью получения информации для решения вопроса о целесообразности стандартизации товара оказалась бы не столь очевидной без рыночной сегментации. Именно через сегментацию рынка фирмы на практике осуществляют принцип производства товара, отвечающего требованиям покупателя, занимающего дифференциацией товара.

Сегменты (группы) потребителей на рынках потребительских товаров могут быть определены на основе географических, демографических, социально - психологических факторов. Каждый вид товара определяет целесообразность использования тех или иных факторов. Так, на рынке женской одежды с учетом таких социально — психологических факторов, как стиль жизни, тип личности, можно выделить по крайней мере три сегмента: покупатели нейтральной одежды, одежды для экстравагантных женщин, одежды для деловой женщины. Сегментацию рынка безалкогольных напитков проводят по географическим факторам, автомобилей - по уровню доходов населения. Эти факторы можно считать определяющими, но не дающими полную характеристику сегмента.

Стандартизацию можно считать "антисегментацией", учитывая ее целесообразность в глобальном маркетинге.

Таким образом, комплексное изучение рынка позволяет разработать эффективную программу качества, а систему управления качеством

продукции направить на решения проблем потребителя, а не производителя товара. Система управления качеством не должна преследовать цель соблюдения требований заранее принятого стандарта.

Системное управление качеством должно быть гибким, быстро реагирующим на изменения запросов потребителей и спроса на товар. Необходимость этого диктуется и концепцией "жизненного цикла товара", согласно которой любой самый качественный и конкурентоспособный товар на рынке со временем вытесняется новым товаром. Поскольку рынок обычно не подготовлен к восприятию сразу нескольких модификаций нового товара, обычно на первой фазе не прибегают к расходованию дополнительных средств на дифференциацию товара. Здесь наибольшее значение имеют реклама, стимулирование сбыта, обеспечение эффективности работы предприятий торговли. *Товар не стандартизован.*

Если соотносить стандартизацию с жизненным циклом товара, то картина может быть следующей (табл.2).

На стадии роста покупатель принял товар, что говорит о соответствующем выбранному сегменту рынка качества. Наблюдаются повторные покупки, появляются новые покупатели. На этой стадии предлагают новые модели изделий, варианты которых появились не случайно, а на основе сегментационного анализа и тщательного изучения предпочтений покупателя.

**Табл.2 Отношение стандартизации с жизненным циклом товара.**

Фазы жизненного цикла	Степень стандартизации нового товара
1. Внедрение	Стандартизация отсутствует
2. Рост продаж	Низкая, начальная. Появление базовой модели.
3. Зрелость	Высокая. Стандартизация базовой модели.
4. Спад и уход с рынка.	Работы по стандартизации не ведутся

Пока еще рано создавать стандарт, но уже наметилась базовая модель, которая стандартизована в дальнейшем.

Наступающая после роста стадия зрелости в наибольшей степени может оказать влияние на решение производителя о стандартизации. На этой стадии наблюдается постепенная стабилизация объемов продаж. Возникает необходимость повышения уровня конкурентоспособности товара, что может быть достигнуто путем модификации рынка, модификации маркетинга, модификации товара. Последний путь - это задача служб управления качеством совместно с отделом маркетинга, которые решают эту задачу или через улучшение свойств товара, или совершенствованием стайлинга или принимают решение о модернизации товара. Конечно, эффективность всех этих мероприятий оценивается с учетом как конкуренции, так и возможной реакции покупателей.

Например, затраты на улучшение свойств будут оправданы, если потребитель поверит в такую возможность, а те, кто такой товар приобретет, на деле убедятся в этом. Совершенствование стайлинга нередко связано с созданием новой, более яркой и броской упаковки, которая позволяет выделить товар среди конкурирующих аналогов и привлечь к себе внимание покупателя.

Модернизация изделия (придание ему новых свойств, расширяющих сферу его применения) может потребовать значительных затрат, внесения определенных изменений в технологию производства и целесообразно в том случае, если конкурент подтверждает необходимость постоянного изучения рынка, чтобы иметь исчерпывающую информацию о своих конкурентах.

Стадия зрелости характеризуется появлением стандартного товара наряду с его отдельными вариантами, т.е. базовой модели и ее модификации. На этой стадии уровень продаж поддерживается в основном повторными покупками.

Стадия спада указывает на то, что с точки зрения покупателей товар устарел. Это сложный период, когда уже нецелесообразно или невозможно вносить те или иные изменения в качественные характеристики товара и нужно принимать решение о снятии товара с производства, уходе с рынка и замене его новым товаром. Решения, принимаемые фирмами на этой стадии жизненного цикла, неоднозначны, принятию решения предшествует глубокий анализ ситуации. Надо иметь в виду, что возможен и такой исход, когда, проведя маркетинговые исследования, фирма обнаруживает, что подобные товары пользуются спросом на другом рынке, где и продолжают продаваться. Это еще раз подтверждает, что анализ уровня конкурентоспособности товара должен проводиться по отношению к конкретному рынку сбыта. В ряде случаев стадия спада может продолжаться в течение нескольких лет, характеризуясь низким, но почти постоянным объемом продаж.

По мнению маркетологов, оставаясь на рынке с устаревшим товаром - это прежде всего подрывает престиж фирмы. Кроме того, работа со старым товаром отвлекает внимание, средства и силы от разработки нового товара, а также и от тех товаров, которые находятся в стадии зрелости. В практике крупных фирм наблюдается уход с рынка практически в конце стадии зрелости (когда намечается снижение объема продаж), так как они считают более целесообразными затраты на разработку новой продукции.

Таким образом, на новый рынок в условиях стратегии "старый товар - новый рынок" выводится уже стандартизированный товар.

Систематический анализ жизненного цикла товара дает необходимую информацию как для совершенствования стратегии и тактики маркетинга, так и для пересмотра программ повышения качества продукции, в том числе - принятие фирменного стандарта, разработка технических условий на дифференцированные товары.

Стандартизация новых высокотехнологичных товаров (Hi -Tech), не имеющих аналогов во всем мировом рынке, т.е. производимых на базе изобретений (открытий), в гораздо меньшей степени зависит от рассмотренных выше факторов. Их качественные характеристики, содержащиеся в стандарте фирмы - изготовителя, как правило, отражают весьма высокий уровень новизны технологии (нередко - технологический прорыв), что недостижимо для конкурентов. А требования к товару, обязательные на любом рынке (безопасность и т.п.), обычно соответствуют международным нормам, что учитывается при разработке продукта и подтверждается посредством сертификации.

Выход на рынок со стандартизированным товаром возможен при выборе фирмой стратегии недифференцированного и глобального маркетинга. В такой ситуации экономический эффект от стандартизации очевиден, поскольку отсутствует издержки на дифференциацию товара с целью его адаптации к потребностям различных рыночных сегментов, уменьшаются затраты на рекламу и др.

**Стандартизация в маркетинге** может относиться не только к товару, но и к самой маркетинговой деятельности - методам маркетинговых исследований и операционному маркетингу. Цель оптимизации методов маркетинговых исследований - унификация процедур и оптимизация методов изучения рынка. Специалисты установили прямую зависимость эффективности рыночных исследований ( $\mathcal{E}_{p-и}$ ) от степени унификации методов. Чем выше коэффициент унификации приемов рыночных исследований, тем больше их эффективность:

$$\mathcal{E}_{p-и} = N * T * C,$$

где N - общее количество унифицированных методов;

T - средняя норма времени для обработки одной процедуры исследований (в человек - часах);

C - среднечасовая (среднедневная) ставка специалиста, разрабатывающего процедуру.

Стандартизация методов изучения рынка предполагает классификацию, типизацию и унификацию исследовательских операций, что поднимает достоверность информации, используемой в управлении качеством продукции. Таким образом, могут быть созданы предпосылки для роста объема экспорта продукции или сокращение импорта. Зависимость годового экономического эффекта от увеличения объема экспорта (формула (С.1)) и приостановление (или сокращения) импорта (формула (С.2)) от степени стандартизации методов рыночных исследований приведены ниже.

Эффект от увеличения объема экспорта определяется по формуле

$$P_3 = (Ц_1 * K + П - Ц_2) * D \quad (C.1)$$

где  $P_3$  - годовой экономический эффект от увеличения объема экспорта;

$Ц_1$  - экспортная цена изделия;



К - коэффициент, учитывающий официальный курс валют;  
П - экспортная премия на единицу продукции;  
Ц<sub>2</sub> - цена на реализацию продукции с учетом издержек;  
D - рост годового объема экспорта вследствие продаж нового изделия, спроектированного на основе стандартизированных рыночных исследований.

Формула для определения снижения расходов по импорту имеет вид:

$$P_3 = (C_B * K - C) * V \quad (C.2)$$

где P<sub>и</sub> - уменьшение расходов по импорту;  
C<sub>B</sub> - цена, включающая расходы по доставке;  
К - коэффициент, учитывающий официальный курс валют;  
C - цена реализации продукции, заменяющей импортную;  
V - уменьшение годового объема импорта в результате замены импортируемой продукции изделиями, разработанными на основе стандартизированных исследований рынка.

### **Стандартизация и приоритет потребителя**

Говоря о целях маркетинга, обычно подчеркивают, что приоритетная задача состоит в удовлетворении запросов покупателя. Это не следует воспринимать как альтруизм фирмы. На самом деле это надежный способ достижения главной цели - получение прибыли. Однако увлечением производства товаров в угоду спросу может отрицательно сказаться на стратегическом развитии фирмы, поскольку отвлекает ее от более высокого уровня инновационной деятельности. Такая фирма ориентируется на товары, "втягиваемые рынком", в то время как стратегия "вталкивания товаров", т.е. разработка и внедрение на рынок высокотехнологичных товаров, либо коренным образом усовершенствованных на базе изобретений (открытий), являясь правда, более рискованной стратегией, при эффективном маркетинге надежно обеспечивает превосходство над конкурентами.

Жесткая стандартизация таких товаров уже не рассматривается как способ снижения издержек и получения значительного эффекта от масштабов производства и продажи. Стандарт стал более гибким: он содержит нормы и требования, обязательные для выполнения, и рекомендательные характеристики, что обеспечивает возможность дифференциации товара. Современные цехи с гибкими технологическими линиями позволяют изготовителям, соблюдая обязательные требования и сохраняя этим преимущества стандартизации, в то же время адаптировать товар к имеющимся требованиям путем его дифференциации.

Особую актуальность сочетание стандартизации и дифференциации приобретает в международном маркетинге, причем это касается не только товара, но и комплекса маркетинга. Рассмотрим этот вопрос на примере глобального и мультинационального маркетинга, поскольку и та и другая

концепции международного маркетинга по своему связаны со стандартизацией.

Концепция глобального маркетинга рассматривает мировой рынок как единое целое, выделяя национальные сегменты на основе их сходных характеристик, а не отличительных особенностей. Покупателям таких сегментов предлагаются товары "глобальной природы", т.е. стандартизированные и в одинаковой степени удовлетворяющие запросы покупателей. К такого рода товарам относят, кроме высокотехнологичных изделий (которые обладают естественной универсальностью), немало потребительских: продукцию и услуги фирмы Кодак, предложения Мак - Дональде, напитки Кока - кола, "Пепси" и т.п., товары парфюмерно-косметических фирм и многое другое. Стратегия стандартизации в данном аспекте опирается на положения о постепенном сближении мировых потребностей по мере развития технологии, транспорта, связи; о готовности потребителей приобретать качественный товар по более низкой цене, жертвуя своими особыми индивидуальными запросами; о возможности значительно снизить себестоимость продукта.

Мультинациональный маркетинг - международный маркетинг, учитывающий различия в предпочтениях потребителей, которые во многом связаны с национальными чертами, определяющими поведенческие способности и т.п. Стандартизация товара не соответствует этой концепции, которая требует высокой степени адаптации товара к условиям рынка. Сторонники мультинационального маркетинга ставят под сомнение положение, оправдывающее глобальный маркетинг, будучи уверенным и в том, что национальные, культурные, религиозные и другие различия всегда будут сопротивляться единому для всех стандарту. На некоторых товарных рынках это особенно сильно проявляется: так фирмы вынуждены максимально адаптировать пищевые продукты, рекомендуемые кулинарные рецепты и т.п.

По всей вероятности, самое весомое препятствие для стандартизации кроется в макросреде международного маркетинга - это различие технических норм, признанных обязательными в законодательном порядке. На рынках промышленно развитых стран проявляется политика протекционизма, и тогда стандарт может стать техническим барьером. В этой связи. в стандартизации потребительских товаров (например, долговременного использования, электробытовых) ориентируются на международные стандарты, правила и нормы, а также учитывают обязательные требования технических регламентов, действующих в принимающей стране. Подтверждает соответствие товара предъявляемым требованиям сертификат соответствия, полученный или признанный в получаемой стране. Различие национальных норм вынуждает фирмы, занимающиеся мультинациональным маркетингом, производить модели и изготовление ее отдельных модификаций.

Что касается стандартизации комплекса маркетинга (операционного), то универсальные разработки вряд ли возможны. Если

даже в глобальном маркетинге товар стандартизован, то составляющие комплекса маркетинга фирма вынуждена адаптировать, особенно это касается цен сбытовой политики. Так, стандартизованные программные продукты адаптируются прежде всего к языковым особенностям. Товары фирмы "Проектер энд Гэмбл" в большинстве своем "глобальны", однако операционный маркетинг всегда адаптирован.

В несколько большей степени наблюдается стандартизация в рекламе, особенно в глобальном маркетинге, но и здесь не следует говорить о полной унификации. Цели стандартизации рекламы в международном маркетинге направлены на создание имиджа товара в мировом масштабе; сокращение расходов на производство рекламы; обеспечение узнаваемости и восприятия рекламы как чего-то уже знакомого; ускорение выхода на рынки разных стран, что особенно важно для синхронного международного жизненного цикла товара. При этом необходимо учитывать и ряд ограничений. Прежде всего - в выборе канала распространения: наиболее целесообразно пользоваться международными средствами массовой информации (спутниковое телевидение, международные печатные издания, как для широкого круга читателей, так и специализированного отраслевого характера), так как национальное законодательство устанавливает немало ограничений на рекламу в национальных средствах массовой информации.

Стандартизация рекламы целесообразна для товаров, связанных с широко распространенными привычками (вспомните наружную рекламу сигарет Мальборо или джина Бифитер, которая воспринимается и запоминается буквально без слов), либо с универсальными оценками потребителем с их главных функциональных характеристик (обувь, одежда). Стандартизация рекламы будет также эффективна, если рекламное обещание<sup>4</sup> преимуществ товара идентично воспринимается на разных национальных рынках, тем более если это подкрепляется универсальным позиционированием товара (стиральные порошки, лекарственные препараты, кофе, чай и т.п.).

Однако если текст рекламы, изображение и канал распространения могут быть стандартными для всех стран, где предлагается товар, и это оказывается эффективным, все же могут встретиться трудности и препятствия для полной стандартизации, что следует учитывать. Прежде всего это относится к тонкостям перевода на другой язык, когда добросовестный дословный перевод может сделать курьезным или непонятным. Например, рекламный лозунг "Come alive with Pepsi" в английском варианте - "Воскресни с Пепси" - при переводе на французский без учета смысловых нюансов звучит как "Выйти живым из могилы с пепси". Довольно часто требуется смена персонажей (телевизионного рекламного ролика в особенности). Так, в рекламе мыла "Люкс", которое позиционируется как мыло звезд, для каждой страны подыскивается своя "Звезда": во Франции - Марина Влади, в России - Валерия.

Таким образом, в рекламе, как в одном из средств продвижения товара на зарубежные рынки, стандартизация может быть полной (сигареты

Мальборо), частичной (мыло Люкс) и полностью адаптированной к национальным условиям (стиральный порошок Ариэль). Два последних случая характерны для мультинационального маркетинга, а полная стандартизация (иногда с незначительной адаптацией) — для глобального.

Анализируя возможность и необходимость стандартизации рекламы при работе комплекса международного маркетинга, следует учитывать факторы, влияющие на степень адаптации, а также знать об ответственности за содержание рекламы. Среди факторов адаптации наиболее важные - нормы национального законодательства в области рекламной практики, с чем связаны всевозможные запреты. Так, в Великобритании, Германии, Франции, Швеции и Италии действует запрет на сравнительную рекламу. В Австрии и Бельгии это требование несколько конкретизировано: сравнительная реклама запрещается, если она носит клеветнический характер. В ряде стран строгие условия оговариваются для случаев показа в рекламе детей. Так, согласно шведским законам, в рекламе нельзя показывать детей в опасных ситуациях; в Италии запрещен показ детей за едой; в Австрии запрещено прямое обращение к детям и т.п.

Разного рода ограничения связаны с рекламированием спиртных напитков и сигарет. Во Франции запрещена реклама крепких спиртных напитков во всех средствах массовой информации, а других - на телевидении и радио; в Италии и Финляндии запрещено рекламировать любые спиртные напитки по телевидению, а в Великобритании - то же после 21 часа. Полный запрет на рекламу в любых средствах массовой информации действует в Швейцарии не только по отношению к спиртному, но и к табачным изделиям.

Запрещено рекламирование табачных изделий по радио и телевидению в Германии, Бельгии, Великобритании, Франции.

### **Контрольные вопросы.**

1. Фирменные стандарты
2. Стандартизация в маркетинге
3. Стандартизация и приоритет потребителя.

## ТЕМА-7 . СТАНДАРТИЗАЦИЯ И КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ О ТОВАРЕ

**Цель :** Дать понятия о стандартизации и кодирование информации о товаре, а также рассмотреть требования предъявляемым к качеству продукции.

### **План:**

1. Кодирование информации о товаре
2. Коды EAN
3. Разница между кодом EAN-13 и кодом ITF-14 на групповой упаковке товаров.
4. Алгоритм расчёта контрольного числа кода EAN.

**Ключевые слова:** штрих код, фирменные стандарт, маркетинг, коды EAN, ЕС, Код ITF-14, экологии, стандартизация, качества, идентификация товаров.

Идея штрихового кодирования зародилась в Гарвардской школе бизнеса США в 30-е годы, а первое практическое использование такого кода датируется 60-ми годами: железнодорожники США с помощью штрих-кода проводили идентификацию железнодорожных вагонов. Широкое использование штрихового кодирования товаров стало возможным в 70-е годы благодаря развитию микропроцессорной техники. Универсальный товарный код (UPC) был принят в США в 1973г., а в 1977г. появилась Европейская система кодирования EAN (European Article Numbering), которая в настоящее время применяется и за пределами Европы.

Штриховой код состоит из чередующихся темных (штрихов) и светлых (пробелов) полос разной ширины. Размеры полос стандартизированы. Штриховые коды предназначены для считывания специальными оптическими устройствами-сканерами. Сканеры декодируют штрихи в цифры через микропроцессоры и вводят информацию о товаре в компьютер.

В зарубежных странах наличие штрихового кода на упаковке товара стало обязательным требованием, без выполнения которого торговые организации могут отказаться от товара. Это относится и к международной торговле. Дело не только в том, что такая система информации экономически эффективна, когда не менее 85% товаров кодируется, но и в прямом влиянии кодирования на упорядочение и ускорение сбора и формирования заказов, учет поступления товаров, отгрузку, оформление документации и бухгалтерский учет, контроль товаров при их складировании и сбыте.

Наиболее широко применяется два кода EAN: 13 -разрядный и 8-разрядный цифровые коды, представляющие собой сочетание штрихов и пробелов разной ширины. Самый узкий штрих принят за единицу. Каждая цифра (или разряд) складывается из двух штрихов и двух пробелов (рис. 5 и

б). 13 —разрядный код состоит из кода страны ("флаг страны"), кода предприятия (фирмы) - изготовителя, кода самого товара и контрольного числа. Ассоциация EAN разработала коды стран и централизованно предоставляет лицензию на использование кодов. Например, Франция получила диапазон 30 -37 для обозначения своей страны, Италия - 80 - 87. Для некоторых стран коды трехзначные: 520 - Греция, 789 - Бразилия, Россия -460, Эстония - 474, Венгрия - 599, Узбекистан - 478 (табл. 1). Код предприятия - изготовителя составляется в каждой стране соответствующим национальным органом. Он включает пять цифр, следующих за кодом страны.

Код товара составляет непосредственно изготовитель (пять цифр). Расшифровка кода не является стандартной, он может отражать определенные характеристики (признаки) самого товара либо представляет регистрационный номер товара, известный лишь этому предприятию.

Контрольная цифра предназначена для установления правильности считывания кода сканером по алгоритму EAN.

Код EAN -8 предназначен для небольших упаковок, на которых нельзя разместить более длинный код. EAN - 8 состоит из кода страны, кода изготовителя и контрольного числа (иногда вместо кода изготовителя - регистрационный номер продукта).

Цифровой ряд не считывается сканером и предназначен для покупателя. Информация для конечного потребителя ограничивается только указанием страны, поскольку коды стран публикуются в различных специализированных и справочных изданиях или содержаться в банках данных. Полный штриховой код позволяет закупочным торговым или внешнеторговым организациям иметь четкие реквизиты происхождения товара и адрес по которому можно предъявлять претензии контракту (договору)

В Узбекистане вопросами штрихового кодирования занимается Центр штрихового кодирования, который является самостоятельным структурным подразделением Узбекского института исследований и подготовки кадров в области стандартизации, метрологии, сертификации и управления

качеством продукции (УЗИИПК), задача которой - оказание практической помощи промышленным, сельскохозяйственным, торговым, транспортным и другим организациям по внедрению систем штрихового кодирования и автоматизированной идентификации товаров. Центр имеет право разрабатывать цифровые коды республиканских предприятий в системе EAN и вносить их в свой банк данных.

**Таблица 9.1. Коды EAN некоторых стран для штрихового кодирования товаров.**

00-09-США и Канада	70 - Норвегия
30-37-Франция	729 - Израиль
380 - Болгария	73 - Швеция
383 - Словения	740-745-Рватемала,Панама
385 - Хорватия	750 - Мексика
400-440-Германия	759 - Венесуэла
460-469-Россия и СНГ	76 - Швейцария
4605 - Латвия	770 - Колумбия
471 - Тайвань	773 - Уругвай
474 - Эстония	775 - Перу
478 - Узбекистан	779- Аргентина
480 - Филиппины	786 - Эквадор
489 - Гонконг	789 - Бразилия
45-49-Япония	80-83 -Италия
50 - Великобритания	84 - Испания
520 - Греция	850 - Куба
529 - Кипр	<b>859</b> - Чехия, Словакия
535 - Мальта	<b>860</b> - Югославия
539 - Ирландия	869 - Турция
54- Бельгия и Люксембург	87 -Нидерланды
560 - Португалия	880 - Южная Корея
569 - Исландия	885 - Таиланд
57 - Дания	888 - Сингапур
590 - Польша	<b>899</b> - Индонезия
599 - Венгрия	90-91-Австрия
600-601-ЮАР	93 - Австралия
611 - Марокко	94 - Новая Зеландия
619 - Тунис	955 - Малайзия
690- Китай	959 - Папуа новая Гвинея

Однако потребитель нуждается в более полной информации о покупаемом товаре, а не только стране - изготовителе. Эта проблема также может быть решена при помощи стандартизации. Но для этого следует расширить перечень тех обязательных требований стандартов, которые подтверждаются путем сертификации. Пока единственным аспектом обязательной сертификации является безопасность продукта, потребитель не имеет возможности получить гарантию пригодности покупаемого товара для его использования по назначению, информацию о надежности и других, важных для пользователя характеристиках.

Расширить информацию о товаре для потребителя можно посредством некоторой диверсификации аспектов обязательной сертификации при разработке правил и порядка самой процедуры для конкретных групп товаров или отдельных видов продукции. Например, при сертификации детского питания проверяется не только безопасность, но и пищевая ценность продукта.

Возможно, следует более углубленно продумывать номенклатуру параметров качества при разработке стандарта для обязательной сертификации конкретного товара (группы продукции).

#### **Разница между кодом EAN-13 и кодом ITF-14 на групповой упаковке товаров.**

Небольшие по размеру товары для транспортировки обычно упаковываются в большие картонные коробки. Для отслеживания их перемещения и учёта необходимо нанести штриховой код на эти коробки. Какой же код нанести на них?

Может быть напечатать тот же EAN код, что и на товарах внутри коробки?

*Нет этого делать нельзя.* Даже напечатанный большим модулем EAN код будет практически нечитаемый на грубой поверхности картонной коробки. Поэтому для этих целей используется специальный, так называемый упаковочный код. Для его печати используется символика кода "Interleaved 2of 5" (ITF). Этот тип кода может быть напечатан большими штрихами и хорошо считывается даже с гофрированных поверхностей.

Нам надо закодировать 13 цифр, но в коде ITF в соответствии со стандартом должно быть чётное число цифр. Поэтому в транспортном коде всегда используется лидирующий ноль, и он получил название ITF-14.

Этот код не предназначен для считывания в кассе в момент продажи товара. Как правило, сканер, подключенный к кассе, его "не понимает". Код ITF-14 используется при транспортировке и складировании товаров.

Код ITF не имеет контрольного числа и если при считывании луч сканера пересечёт код, то просто не будет считано какое-то количество цифр. Чтобы предотвратить такую возможность, код ITF-14 заключили в рамку, сохранив слева и справа от штрихов чистые поля для использования их в качестве зон входа и выхода луча сканера. Эта рамка примыкает к вертикальным штрихам и если луч сканера пройдёт "наискосок" кода, то у



него не будет свободной зоны для выхода и код не будет считан. Оператор должен будет повторить попытку считывания.

### **Алгоритм расчёта контрольного числа кода EAN.**

Как было отмечено выше, контрольная цифра предназначена для установления правильности считывания кода сканером по алгоритму.

Контрольное число кода обычно рассчитывается по следующему алгоритму:

Например нам дано проверить контрольное число напитка "Ташкент", на штриховом коде которой имеются следующие цифры:

4 7 8 0 1 4 5 0 0 0 4 7

Суммируем чётные цифры кода, начиная с 12-й (в обратном порядке)  
Получили 15.

Умножаем результат на 3:

$$3 \times 15 = 45$$

Теперь, суммируем нечётные цифры кода, начиная с 11-й

Получили 18 Суммируем результаты

$$45 + 18 = 63$$

Контрольным числом для этого кода будет то, которое необходимо добавить к этой сумме, чтобы получить число, делящееся на 10,-т.е.7.

Значит на нашем примере контрольное число верно.

Для кода EAN-8 алгоритм практически такой же:

### **Система штрихового кодирования продукции (стандарт O'zDSt 17/01/01 1999)**

Система штрихового кодирования РУз разработана и действует в рамках международной системы товарной нумерации EAN, обеспечивает совместимость региональной и международной системы кодирования и единый язык для обмена информацией.

Система штрихового кодирования состоит из совокупности нормативных документов по организации работ, разработке и печати штриховых кодов, а также организаций, осуществляющих работы по штриховому кодированию.

Основной узел внедрения системы штрихового кодирования в РУз является обеспечение в республике автоматизированного учета производства и продажи конкурентоспособной продукции, идентификации товаропроизводителя и товара.

Применение штриховых кодов позволяет пользователям:

обеспечить оперативную передачу информации о товаре и изготовителе по системе электронной связи; -идентифицировать любой товар, независимо от их происхождения или места назначения; -облегчить сбор заказов, учет поступления и продажи товара, его комплектование по запросам покупателей, отгрузку товара; -ускорить выписку документации, бухгалтерский учет, контроль товара на складе магазина, контроль сбыта.

.Объектами кодирования штриховыми кодам являются информационное символы (цифры, буквы, специальные знаки), записанные в виде штрихов и промежутков (пробелов).

Центр автоматической идентификации

-Ассоциация предметной нумерации EAN Uzbekistan осуществляет общее методическое руководство, Центр штрихового кодирования УзИИПК Узгосстандарта координацию и проведение работ по штриховому кодированию вРУз.

### **Выбор и применение штриховых кодов**

Штриховые коды, рекомендованные

Международной Ассоциацией товарной Нумерации (EAN international), следующее; -Код EAN-13 (EAN-8)-для кодирования штрих кодовыми символами единиц потребления:

-Код ITF (по EN 801)-для кодирования единиц поставок штрих - кодовыми символами DUN-14 и DUN-16.

Штриховые коды в зависимости от их структуры делятся на:

- цифровые и алфавитно-цифровые;
- дискретные;
- непрерывные;
- двунаправленные;
- контролепригодные
- с фиксированной длиной кода;
- с переменной длиной кода;
- с различной информационной плотностью.

Выбор штрихового кода производится в зависимости от вида кодируемой информации (цифровая, алфавитно-цифровая); -длины штрихкодowego символа, полученного при кодировании информации;

- информационной пригодности штрихового кода;
- требований к точности печати штрих кодowego символа;
- контроля пригодности штрихового кода.

В РУз рекомендуется применять такие наиболее распространенные и перспективные штриховые коды: Код EAN-13 (EAN-8), Код ITF, Код 39, Код 128.

Штриховой код EAN-13 (EAN-8) является международным стандартным кодом для маркирования потребительских товаров, которые реализуются через оптовую и розничную торговлю. Этим кодом кодируется только цифровая информация.

Код ITF используется для кодирования цифровых данных и является международным кодом для маркировки тары и упаковки, предметов складирования, багажа в аэропортах; нумерации авиационных билетов и др.

Код 39 (по EN 800) используется в международной ускоренной почте и других областях. Им кодируется алфавитно-цифровая информация.

Порядок регистрации предприятия, присвоения, пересмотра и отмены кодов EAN на продукцию ( сокращенно по O'zDSt 17/01/03 1999)

Порядок регистрации предприятий, присвоения и изготовления оригинала макетов штриховых кодов EAN .

#### **4.1 .Порядок регистрации.**

4.1.1.Регистрацию предприятий, кодирующих и маркирующих свою продукцию штрих кодовыми символами EAN в Республике Узбекистан осуществляет Центр автоматической идентификации товаров и услуг EAN Uzbekistan.

4.1.2. Предприятие подаёт заявление в Центр автоматической идентификации товаров и услуг EAN Uzbekistan по установленной форме.

4.1.3. Центр автоматической идентификации товаров и услуг EAN Uzbekistan выдаёт предприятию свидетельство о присвоении регистрационного номера предприятию и структуре товарного кода по системе EAN.

#### **4.2. Порядок присвоения кодов EAN и кодирования товарной продукции.**

4.2.1. Центр автоматической идентификации товаров и услуг EAN Uzbekistan присваивает товарной продукции кода EAN- 13иEAN-8.

4.2.2. Центр автоматической идентификации товаров и услуг EAN Uzbekistan присваивает товарной продукции предприятия код EAN-8 в том случае, когда невозможно расположить на поверхности товара или товарной упаковки штрих кодовый символ EAN-13.

4.2.3. Кодирование товарной продукции, формирование и нанесение штрихкодовых символов EAN на эту продукцию осуществляется в соответствии с O'zDSt 17.01.01. и O'zDSt 17.01.05.

#### **4.3. Порядок изготовления оригинал-макетов и проверки качества штриховых кодов.**

4.3.1. Центр штрихового кодирования УзИИПК Узгосстандарта осуществляет:

- изготовление оригинал-макетов штриховых кодов на различных носителях и фирменных самоклеющихся этикеток и ярлыков;
- верификацию штриховых кодов на оригинал-макетах и упаковках;
- проверку качества печати штриховых кодов на этикетке, упаковке и товаре;
- ведение Государственного реестра штриховых кодов продукции, производимых в Республике Узбекистан

4.3.2. Изготовление оригинал-макетов штриховых кодов юридически разрешается после согласования с Центром штрихового кодирования УзИИПК Узгосстандарта.

4.3.3. Использование штриховых кодов без регистрационного номера Государственного реестра запрещается.

4.3.4. Контроль за использованием штриховых кодов EAN осуществляет Центр автоматической идентификации товаров и услуг EAN Uzbekistan совместно с Центром штрихового кодирования УзИИШС

Узгосстандарта в соответствии с требованиями O'zDSt 17.01.01. и настоящего стандарта.

4.3.5. Предприятие несёт ответственность за:

- правильность присвоенного кода EAN товарной продукции;
- качество изобретения штрихового символа EAN на товарной продукции;
- достоверность представленных сведений о предприятии и продукции;
- передачу присвоенного собственного кода EAN другому предприятию.

### **5. Порядок пересмотра и отмены кодов EAN.**

5.1. Отмена кодов EAN осуществляется Центром автоматической идентификации товаров и услуг EAN Uzbekistan на основании соответствующего заявления предприятия.

5.2. На основании заключения Центра штрихового кодирования УзИИПК Узгосстандарта о нарушениях правил и требований O'zDSt 17.01 01, O'zDSt 17.01.05. и настоящего стандарта, Центр автоматической идентификации товаров и услуг EAN Uzbekistan устанавливает срок устранения недостатков. В случае их неустранения в установленный срок Центр автоматической идентификации товаров и услуг EAN Uzbekistan отменяет присвоенные коды EAN и направляет предприятию соответствующее уведомление.

5.3. Отмена кодов EAN осуществляется в случае ликвидации предприятия.

Зарегистрированное предприятие в течение 15 дней после принятия решения о его ликвидации отправляет уведомление об этом в Центр автоматической идентификации товаров и услуг EAN Uzbekistan и Центр штрихового кодирования для внесения соответствующих изменений в регистр.

5.4. Для предприятий, которые в случае перерегистрации получают новые реквизиты в системе Министерства макроэкономики и статистики и меняют юридические адреса, коды EAN перерегистрируются в Центре автоматической идентификации товаров и услуг EAN Uzbekistan. Предприятие в этом случае должно сообщить в течение 15 дней в Центр автоматической идентификации товаров и услуг EAN Uzbekistan новые юридические реквизиты.

5.5. Невыполнение требований данного стандарта, O'zDSt 17/01/01, O'zDSt 17/01/05 на изготовление и использование кодов EAN преследуется в соответствии с действующим законодательством РУз.

### **Контрольные вопросы.**

1. Объясните что означает кодирование информации о товаре?
2. EAN?
3. Есть ли разница между кодом EAN-13 и кодом ITF-14 на групповой упаковке товаров.
4. Алгоритм расчёта контрольного числа кода EAN?

## ТЕМА-8 : СЕРТИФИКАЦИЯ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ.

**Цель :** Получение общих сведений о сертификации и ее структуре проверки условий производства сертифицируемой продукции .

**План :**

1. Общие понятия о сертификации.
2. Система сертификации.
3. Основные схемы сертификации.

**Ключевые слова:** Схема стандартизации, эксперт, аудитор, сертификация, Узгосстандарт, испытатель, аккредитация.

Продукция выпускаемая на промышленных предприятиях должна отвечать определенным требованиям качества.

Сертификация – деятельность, подтверждающая соответствие качества продукции определенному стандарту или техническому документу.

Понятие сертификация впервые было выработано на совете международной организации стандартизации, а также было включено в перечень терминов отрасли « Стандартизации, сертификации и аккредитации испытательных лабораторий».

Сертификация является общим термином.

Соответствие включает в себя понятие о выполнении требований к продукции процессам, службам, существуют три вида соответствия.

Изложение соответствия содержит в себе отчет о полном соответствии качества продукции определенным требованиям.

Это понятие в последние годы заменяется термином «само сертификация».

Под само сертификацией понимается возможные все работы по сертификации и обеспечению качества продукции на самого производителя продукции.

Аттестация соответствия – «оценка испытательном лаборатории» третьей стороной а также изложение признаков соответствия продукции эталонным требованиям или иным нормативным документам.

Документам, подтверждающим соответствие качества продукции требованиям потребителей, называется сертификатом.

2.Еще одно понятие «система сертификации включает в себя правила проведения сертификации качества» соответствия.

Кроме термина «система сертификации имеется понятие» Схема сертификации. Оно выражается в состав и порядке деятельности третьей стороны.

В системе сертификации имеются 3 понятия.

- 1) Использование системы сертификации - возможность использования сертификации на основе правил системы.

- 2) Участник системы сертификации – сертификационная организация работающая по правилам данной системы, но не имеющая возможности возглавлять систему.
- 3) Член системы сертификации - организация действующая по правилам, данной системы, а также участвующая в ее управлении.

Сертификация бывает двух видов :

Обязательная сертификация – это проведение сертификации продукции, процессов услуг организацией имеющей на это право в обязательном порядке.

Добровольная сертификация – сертификация проводимая в добровольном порядке производителем , продавцом или потребителем продукции.

Согласно документу подготовленному ИСО сертификация осуществляемая третьей стороной может осуществляться по восьми схемам.

**Первая схема.** По этой схеме проводятся испытания только образцов продукции. В этом виде испытаний подтверждается соответствие установленным требованиям качества предоставленного образец.

Этот путь является наиболее простым и недорогим и поэтому распространен в национальных и международных торговых отношениях.

**Вторая схема.** По этой схеме производится сертификация образца продукции, затем качество продукции контролируется тем, что регулярно из торговых точек на проверку берутся образцы продукции. Этот способ дает возможность оценки качества образцов продукции, а также качества продукции, выпускаемой серийно.

**Третья схема** основана на проведении испытаний продукции специальной испытательной организацией , затем до отправки продукции продавцу или потребителю время от времени проводится проверка качества продукции. Отличием этой схемы от второй является то что если выяснится несоответствие качества поставку продукции потребителям можно приостановить.

**Четвертая схема :** Испытания проводятся по схемам 1 – 3 , затем образцы из торговых точек сопоставляются с образцами только произведенными.

**Пятая схема :** основана на проведении испытаний образцов продукции, а также оценке качества выпускаемой продукции. Затем время от времени проводится проверка качества в торговых точках или на производстве .

Этот способ сертификации контролирует не только качество продукции, но и контролирует поддержание нужного уровня качества продукции.

Этот способ распространен в странах с развитой промышленностью, а также в международных системах сертификации.

Эта схема в отличие от 1 – 4 является наиболее сложной и дорогостоящей, но лучшей стороной этой схемы является то что потребитель убеждается в высоком качестве продукции.

**Шестая схема:** Оценка качества системы проводится посредством только проверкой качества продукции на предприятии.

Этот способ в отдельных случаях называют аттестацией завода изготовителя. В этом виде сертификации предусматривается оценка способности выпускать продукцию отвечающую требованиям, выработанным самим изготовителем.

**Седьмая схема :** Основана на испытании образца, выбранного из партии продукции. В результате таких испытаний принимается решение об отправке продукции. Для этой сертификации необходимо выбирать соответствующие объемы продукции.

**Восьмая схема :** Основана на проведении испытаний каждого отдельного предмета. Естественно, только успешно прошедшая испытания продукция получает сертификат или знак качества.

Восьмая схема применяется при высоких требованиях к данной продукции, а также в случаях причинения вреда или экономических трудностей потребителю.

Этот вид сертификации в основном применяется при испытаниях изделий из драгоценных металлов и их сплавов. Основная цель - определение количества и состава драгоценного металла и его чистоты.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое сертификация?
2. Система сертификации?
3. Объясните основные схемы сертификации?

### **ТЕМА-9 : ЭКСПЕРТНО- АУДИТОРСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ .**

**Цель :** Получение сведений о деятельности экспертов аудиторов, а также о требованиях, предъявляемых к ним.

#### **План :**

1. Эксперты - аудиторы, из обязанности и требования.
2. Требования предъявляемые экспертом аудиторам по сертификации продукции.
3. Требования, предъявляемые к экспертам аудиторам работающих в системе сертификации производства и структуры качества.
4. Требования к экспертам-аудиторам по аккредитации испытательных лабораторий.
5. Подготовка эксперт – аудиторов.

**Ключевые слова:** Эксперт, аудитор, сертификация, Узгосстандарт, испытатель, аккредитация.

## **Эксперты - аудиторы, их обязанности и требования.**

Эксперт – аудитором является лицо активно участвующие в деятельности связанном с сертификацией.

Он может участвовать в аккредитации лаборатории и других работах в системе сертификации качества продукции и производства.

Экспертом – аудитором называют аттестованное лицо имеющее право оценивать и контролировать , деятельность учреждений и предприятий в области сертификации.

Экспертам также может быть частное лицо имеющее глубокие знания аттестованных Узгосстандартом наук промышленности, а также представители других организаций.

Эксперт – аудитор выполняет следующие функции :

- Сертификация процессов служб , систем качества и производства;
- Осуществление контроля устойчивости сертифицированной продукции и производства ;
- Контроль испытательных лабораторий и их деятельности;
- Предоставление описания качества в сертификации.

Эксперт - аудитор должен отвечать следующим требованиям.

- должен иметь высшее образование, достаточно высокие знания в области сертификации, а также должен быть аттестован по какому – либо одному направлению сертификации.
- Обязателен 5 летний стаж работы после окончания ВУЗа, из них не менее 3 лет должны быть проработаны в областях стандартизации метрологии, испытании, управления качеством и т.д.

Эксперт – аудитор должен быть предпринимателем с глубокими знаниями.

Он должен освоить знание его следующим направлениям :

- правила и порядки национальной системы сертификации Республики ;
- знание и понимание нормативных документов по проведению сертификации.
- содержание основных работ по сертификации и аккредитации ;
- знание правовых и экономических основ сертификации и аккредитации ;
- опыт сертификации и аккредитации внутри страны и в зарубежных странах.
- основы систем стандартизации, метрологии и качества.
- проведение проверок и статистические методы управления качеством.



## **Требования, предъявляемые эксперт- аудиторам по сертификации продукции.**

По сертификации продукции эксперт-аудитор должен знать следующие вопросы ;

- основные законы правила и порядок сертификации продукции.
- свойства, конструкции, производственную технологию, состав и материалы сертифицируемой продукции ;
- техническое описание, изменение показания, методы их определения технические условия, зафиксированные в стандартах сертифицируемой продукции.
- точное испытания и их виды ;
- использование выработанных аттестации способов испытаний и измерений ;
- переработка результатов испытаний и измерений, анализ этих результатов, способы оценки их точности и достоверности ;
- определение прочности, степени качества выносливости , анализ показаний работы ;
- статистический контроль качества, способы его оценки ;
- испытания и измерительные установки, их аттестация, метрологическое обеспечение ;
- технология производства, особенности и средства работы технологических возможностей ;
- требования к упаковке, и размещению хранению, доставке и технической службе ;
- 

## **Требования, предъявляемые к экспертам аудиторам работающим в системе сертификации производства и структуры качества.**

Эксперты – аудиторы должны обладать следующими знаниями в области сертификации системы качества и производства :

- система качества и относящиеся к ней стандарты ;
- способы оценки качества и надежности продукции расчеты, статические эксперименты, отметка и экспертиза их результатов ;
- контроль качества готовой продукции, а также технические средства статистического контроля ;
- организация маркетинговых работ ;
- организация работ по проектированию и требования к ним;
- организация работ по материально-техническому обеспечению ;
- осуществление контроля по вводу сырья материалов и комплектующих деталей ;
- производственные технологии, особенности работы средства технологического оборудования ;
- техническое обслуживание и и ремонт установок ;

- организация работ по метрологическому обеспечению производства
- работы по испытанием и проверкам ;
- организация погрузочное – разгрузочных работ транспортировка и складирование, а также требования к ним ;
- требования к работам по упаковке, размещению и хранению продукции ;
- экономическая оценка систем качества ;
- организация и подготовка участия технического персонала в системе качества.

### **Требование к экспертам-аудиторам по аккредитации испытательных лабораторий.**

Эксперт- аудитор по аккредитации испытательные лаборатории должен иметь следующие знания :

- свойства испытуемых продуктов, их конструкции технологии их производства, состав и материалы ;
- точные испытания и их виды ;
- разработка, аттестация, испытания способы измерения и их применение ;
- метрологическое обеспечение испытаний калибровка используемых средств измерений.
- переработка результатов испытаний и измерений анализ способов оценки их точности и полученных результатов.
- требования к прочности и степени качества, статический контроль качества ;
- требования к квалифицированным сотрудникам испытательных лабораторий ;
- порядок документирования результатов испытаний ;
- требования к помещениям и условиям лабораторий;
- степень подробности испытаний за рубежом.

### **Подготовка эксперт – аудиторов.**

Подготовка экспертов – аудиторов очень важна в обеспечении качественной продукцией и в увеличении их востребованности на внешнем рынке.

Обычно подготовка экспертов проходит в два этапа : получение теоретических знаний и выдача или соответствующих документов после аттестации.

В процессе получения теоретических знаний квалифицированные преподаватели знакомят со сведениями о международной системе сертификации, о подготовке и проведении сертификации с обязанностями и задачами сторон в сертификации, со знаниями в области аккредитации лаборатория о метрологическом обеспечении сертификации со сведениями о

правовых норма и их выполнении, об улучшении качества продукции и факторах влияющих на него.

Теоретические знания студентов оцениваются специальной комиссией, составленной Узгосстандартом.

Если результаты оценки будут достаточными или выдается свидетельство эксперта --аудитора национальной системы сертификации (если не проходят аттестацию то или отказывают).

Эксперты- аудитора несут ответственность за возложенные на них обязанности и за каждое свое действие отвечают перед законом..

### **Контрольные вопросы**

1. Кто является эксперт - аудитором?
2. Какие требования предъявляются экспертом аудиторам по сертификации продукции?
3. Какие требования предъявляются к эксперт- аудиторам работающих в системе сертификации производства и структуры качества?
4. Какие требования к эксперт - аудиторам по аккредитации испытательных лабораторий?
5. Какие требования по подготовке эксперт – аудиторов.

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**



**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ЛЕКЦИЯ,  
УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ)**

**по дисциплине**

**«МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И  
СЕРТИФИКАЦИЯ»**

**Навои 2016 г.**

Составители: доц. Шайматов Б.Х., доц.Товбоев А.Н., асс.Холмуродов М,Б

Методические указания к выполнению лабораторных и практических занятий по

курсу «Метрология, стандартизация и сертификация»

Шайматов Б.Х. , Товбоев А.Н., Холмуродов М,Б. Навои: НГГИ, 2016 г.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных и практических занятий по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация». Студенты, выполняющие лабораторных и практических занятий существующих видов элементов электроэнергетики, Метрология, стандартизация и сертификация, а также конструктивное исполнение измерительных приборов, указанных в описаниях. В указаниях предложена теоретическая часть для выполнения лабораторных и практических занятий. Данные методические указания рекомендованы для студентов обучающихся по направлению 5310200 «Электроэнергетика».

Кафедра «Электроэнергетика»

Печатается по решению учебно-методического Совета Навоийского государственного горного института.

Рецензенты:

Эшев Х.Х.- Инженер Навоийская государственная тепловая электростанция.

Эшмуродов З.О.- Доцент кафедры АУТПП НГГИ

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Измерение мощности в цепи переменного тока и оценка точности показаний ваттметра

### 1. Цель работы:

- 1) Ознакомиться с конструкцией амперметра, вольтметра и ваттметра.
- 2) Научиться пользоваться ваттметром для измерения мощности.
- 3) Научиться определять цену деления ваттметра
- 4) Произвести оценку точности показаний ваттметра при помощи амперметра и вольтметра.

### 2. Пояснения к работе:

Ваттметром электродинамической системы измеряют мощность постоянного и переменного тока. В цепях переменного тока электродинамическим ваттметром измеряется активная мощность. Для определения мощности, которую показывает ваттметр, необходимо число делений, показываемых стрелкой ваттметра, умножить на цену его деления. На шкале каждого ваттметра обычно указывается номинальные предельные значения тока последовательно обмотке и напряжения параллельно обмотке. Например, 5А, 220 В. По этим данным цена деления определяется следующим образом:

$$C = U_n I_n / n$$

где  $I_n$ ,  $U_n$  - номинальные предельные значения тока и напряжения,  
 $n$  – полное число делений шкалы.

Так как отклонение стрелки ваттметра зависит от взаимного направления тока в его последовательной и параллельной обмотках, то для правильного включения ваттметра в цепь один зажим последовательной обмотки и один зажим параллельной обмотки отмечают особыми знаками « \* » (звёздочка). Эти зажимы называют генераторными. Название это объясняется тем, что при подключении обоих зажимов к одному полюсу генератора отклонение стрелки ваттметра будет правильным.

Ваттметр, как и все измерительные приборы, имеет погрешность. Эта погрешность определяется из сравнения показания ваттметра с показаниями амперметра и вольтметра, которые имеют класс точности на ступень выше, чем ваттметр. Мощность, подсчитанная по показаниям амперметра и вольтметра, принимается за действительную мощность:

$$P_d = U I$$

Где  $U$  и  $I$  - среднее значение тока и напряжения, измерённые амперметром и вольтметром.

Показания ваттметра подлежат исправлению. Всякий проверенный ваттметр должен иметь поправочную кривую, облегчающую работу с ним в производственных условиях. Поправочная кривая

$$\sigma = f ( P )$$

где  $\sigma$  - поправка, численно равная абсолютной погрешности, взятой с обратным знаком:

$$\sigma = -\Delta P = (P - P_d),$$

где  $\Delta P$  – абсолютная погрешность,  $P$  - показания проверяемого ваттметра.  
 При точных измерениях абсолютная погрешность учитывается путём введения поправки. Поправкой называется величина, которая должна быть прибавлена к показаниям ваттметра, чтобы получить действительное значение измеряемой величины:

$$P_d = P + \sigma$$

Относительная погрешность ваттметра есть отношение абсолютной погрешности к действительному значению измеряемой величины, выраженное в процентах

$$\gamma_o = ((P - P_d) / P) 100 \%$$

Приведённая погрешность ваттметра (основная) есть выраженное в процентах отношение абсолютной погрешности к номинальному предельному значению шкалы прибора:

$$\pm \gamma_{пр.} = (\pm \Delta P / P_n) 100 \%$$

$P_n$  - номинальное предельное значение шкалы прибора

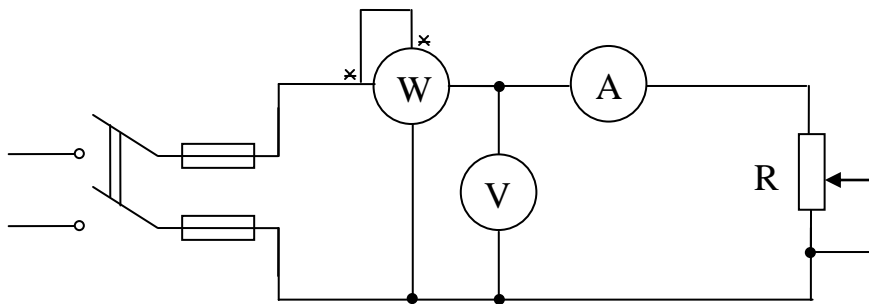


рис. 1

Классом точности прибора называется наибольшая допустимая приведённая погрешность. Если при проверке прибора необходимо оценить его класс точности (например, после ремонта), то определяют наибольшую приведенную погрешность и считают классом точности прибора ближайшую большую из следующих величин: 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 1,5; 2,5; 4

### 3. Порядок выполнения работы:

- 1) Собрать схему (рис. 1)
- 2) Определить цену деления ваттметра.
- 3) Плавно выводят реостат  $R$ , осторожно подвести стрелку ваттметра к наименьшему делению, кратному 10, и записать показания амперметра и вольтметра. Последующие записи делать через каждые 10 делений, плавно увеличивая реостатом ток в цепи. Снять все точки до конца шкалы ваттметра. Затем повторить опыт в обратной последовательности, (таблица 1)
- 4) Построить поправочную кривую.
- 5) Сделать вывод, - к какому классу точности следует отнести проверяемый ваттметр.

#### 4. Контрольные вопросы

1. Устройство и принцип работы ваттметра электродинамической системы.
2. Как определяется цена деления ваттметра?
3. Что называется абсолютной погрешностью прибора?
4. Что называется относительной погрешностью прибора?
5. Что называется приведенной погрешностью прибора?
6. Назовите классы точности электроизмерительных приборов по ГОСТу
7. Что называют поправочной кривой?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

### Испытание однофазного электронного счетчика

#### Цель работы

Ознакомиться с устройством и принципом действия электронного счетчика однофазного тока и переписать его паспортные данные

Произвести проверку счетчика

Пояснения к работе

Для учета электрической энергии в цепях переменного тока применяются электронные счетчики. Проверка счетчика имеет целью выяснить удовлетворяет ли счетчик условиям, предъявляемым к нему стандартом

А) Относительные погрешности показаний счетчиков при номинальных напряжении и частоте, при  $\cos \varphi = 1$  и при токе от 10 до 150 % номинального не должны превышать  $\pm 1\%$  для счетчиков класса 0.1 и при токе от 10 до 200% номинального не должны превышать  $\pm 2\%$  для счетчиков класса 0.2 и  $\pm 2,5$  класса 2,5.

Б) Чувствительность – при  $\cos \varphi = 1$  импульс счетчика должен сигнала без остановки при нагрузке, не превышающей 0,5 % от номинального для счетчика класса 2,5.

#### Порядок выполнения работы:

1) Собрать схему проверки счётчика. Рис. 3

С помощью нагрузочного лампового реостата установить номинальный ток и прогреть счетчик в течение 15 мин.

3) Подсчитать по паспортным данным номинальную постоянную счетчика и записать данные в таблицу 3.

4) После прогрева счетчика при номинальном токе подсчитывается число оборотов счетчика  $N$  за время  $t$ . Подсчет оборотов производится следующим образом. При появлении метки, имеющейся на импульсе, наблюдатель нажимает головку секундомера и начинает подсчитывать число сигналов, считая «нуль» (а не «один», как часто делают ошибочно), «два», «три» и т.д. Счет числа сигналов следует продолжать до тех пор пока стрелка секундомера не начнет приближаться к заданному времени или не будет сосчитано заранее заданное число сигналов импульса. Наблюдатель досчитывает до ближайшего целого числа сигналов импульса и останавливает секундомер.



5) Поддерживая с помощью автотрансформатора номинальное напряжение на зажимах цепи, повторить опыт для токов 75, 50, 25, и 10% от номинального.

Для каждого тока необходимо проделать два раза принять среднее арифметическое двух отчетов. Результаты опытов занести в таблицу 2.

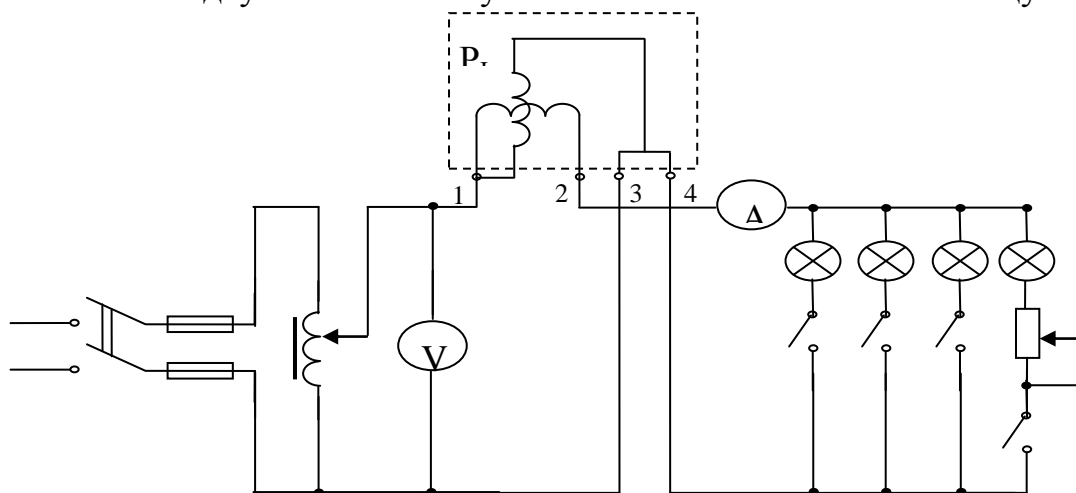


Рис 2.

6) На основании полученных данных и произведенных расчетов построить кривую погрешностей счетчика:  $\gamma = F(1\%)$ .

7) Определить чувствительность счетчика. Для этого произвести замену амперметра, включить в схему амперметр с пределом измерений до 1А.

Установить номинальное напряжение с помощью автотрансформатора. На ламповом реостате выключить все лампы, кроме одной, связанной с регулировочным реостатом. Постепенно выводить сопротивление регулировочного реостата до тех пор, пока импульс счетчика не начнет медленно безостановочно сигнала. По амперметру в этот момент определить  $I_{\text{мин}}$  и вычислить чувствительность счетчика  $\delta$ .

8) не изменяя схемы при которой определялась чувствительность, отключить лампы и с помощью автотрансформатора установить сначала напряжение 80%, а затем 110% от номинального. Если в обоих случаях диск счетчика самохода не имеет.

9) Сделать вывод о пригодности счетчика к эксплуатации и о принадлежности его к тому или иному классу точности.

Контрольные вопросы:

1) Каков принцип действия и устройство однофазного счетчика индукционной системы.

2) Требования предъявляемые к счетчикам

Что понимают под чувствительностью счетчика.

Что такое передаточное число счетчика

Что называется номинальной постоянной счетчика

Что понимают под действительной постоянной счетчика и как она определяется

Как определяется относительная погрешность счетчика.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

### Измерение сопротивления изоляции мегомметром.

#### 1. Цель работ:

1. Изучить конструкцию и построить работы мегомметра.
2. Научиться пользоваться мегомметром для измерения сопротивления изоляции.

#### 2. Пояснения к работе:

Хорошее состояние изоляции обеспечивает безопасность обслуживания, исправное и бесперебойное действие электроустановок. Поэтому в процессе эксплуатации состояние изоляции периодически проверяется.

Правила технической эксплуатации не допускают работу электроустановок имеющих сопротивление изоляции меньше 1 Мом на 1 КВ номинального напряжения.

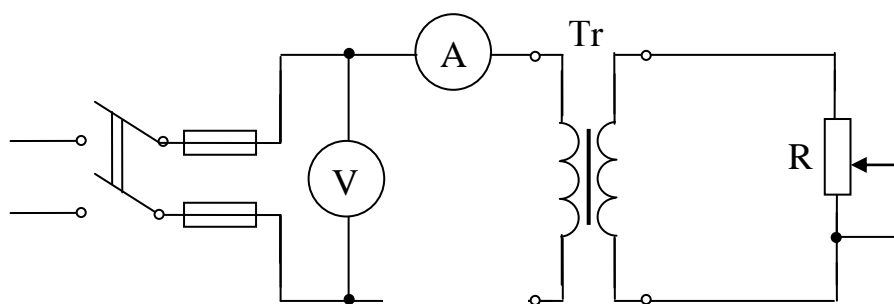


Рис- 3

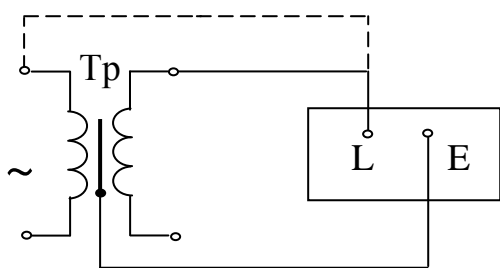


Рис- 4

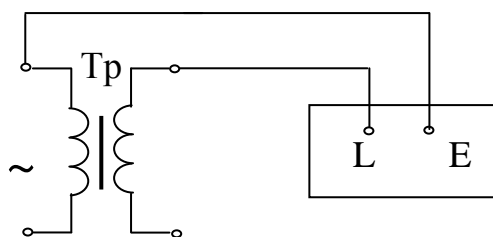


Рис- 5

Наиболее распространенным и простым методом контроля изоляции электротехнических устройств является измерение величины сопротивления изоляции при помощи мегомметра.

Мегомметр представляет собой переносной измерительный прибор, состоящий из генератора, который приводится во вращение рукояткой, и измерительного прибора, указывающего величину сопротивления изоляции.

В настоящей работе производится определение сопротивления изоляции первичной и вторичной обмоток однофазного трансформатора по отношению к сердечнику, а также по отношению друг к другу.

Так как правила технической эксплуатации рекомендуют производить замер сопротивления изоляции при температуре обмоток трансформатора от 20 до 40 °С, то перед началом испытания трансформатор включается на номинальную нагрузку для прогрева обмоток. Для этого трансформатор включают по схеме рис.3.

Для этого, чтобы измерить сопротивление изоляции обмоток трансформатора по отношению к сердечнику, зажим мегомметра «З», предназначенный для соединения с землей, подключается к сердечнику из зажимов первичной и вторичной обмоток трансформатора. (рис. 4) Для измерения сопротивления изоляции с соответствующими зажимами первичной и вторичной обмоток трансформатора. (рис. 5)

Таким же путем можно производить измерение сопротивления изоляции других устройств, например, обмоток асинхронного двигателя, линии электропередачи и пр.

### 3. Порядок выполнения работы:

Таблица №1

П.п №	Место измерения сопротивления	Сопротивления изоляции Мом	
		мОм	кОм
1	Первичное обмотка трансформатора – сердечник		
2	Вторичные обмотка трансформатора – сердечник		
3	Первичное обмотка – Вторичные обмотка		

1. Перечертить и приложить к отчету принципиальную схему соединений мегомметра и уметь рассказать по ней как работает мегомметр.
2. Ознакомиться с инструкцией, приложенной к мегомметру.
3. записать в отчет тип мегомметра и его технические данные.
4. Собрат схему (рис.3) для прогрева обмоток трансформатора. Установить с помощью реостата номинальную нагрузку (по амперметру). С номинальной нагрузкой трансформатор должен растать в течении 10 минут, после чего трансформатор отключается и производятся замеры сопротивления изоляции.
5. Собрать схему (рис.4) Измерить сопротивление изоляции обмоток трансформатора по отношению к сердечнику.
6. Собрать схему (рис. 5) измерить сопротивление изоляции между первичной и вторичной обмотками трансформатора.
7. Результаты всех измерений записать в таблицу- 3.
8. Сделать выводы о пригодности или непригодности трансформатора к дальнейшей эксплуатации.

#### 5.Контрольные вопросы.

1. Как устроен мегомметр и принцип его действия?
2. Для чего необходимо измерять сопротивление изоляции.
3. При какой величине сопротивления изоляции электроустановки пригодны к дальнейшей эксплуатации?
4. Как убедиться в исправности мегомметра?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Измерение мощности трёхфазного переменного тока при соединении потребителей звездой.

1. Цель работы:

1) Изучить работу трёхфазной цепи при включении приёмников энергии звездой в различных режимах:

а) для равномерной активной нагрузки,  
б) для неравномерной активной нагрузки,  
в) при обрыве нулевого провода для случая неравномерной активной нагрузки.

2) научиться измерять фазные и линейные напряжения и практически проверить соответствия между ними.

### II. Пояснения к работе.

Соединением звездой называется такое, когда все концы фаз приёмников энергии соединены в одну точку, называемую нейтральной или нулевой точкой.

Фазными напряжениями называются напряжения между началами и концами фаз генератора или приёмника, или напряжения между каждым из линейных проводов и нулевым проводом.

Обозначение:  $U_A$   $U_B$   $U_C$  или  $U_\phi$

Линейными напряжениями называются напряжения между линейными проводами или началами фаз.

Обозначение:  $U_{AB}$   $U_{BC}$   $U_{CA}$  или  $U_A$

Линейными токами называются токи, проходящие по линейным проводам.

Обозначение:  $I_A$   $I_B$   $I_C$  или  $I_l$

Фазными токами называют токи, проходящие по каждой фазе приёмников или генераторов.

Обозначение:  $I_A$   $I_B$   $I_C$  или  $I_\phi$

Симметричной системой э.д.с., напряжений или токов называется такая система, в которой э.д.с., напряжения или токи всех фаз равны по величине и сдвинуты по фазе друг относительно друга на  $120^\circ$ .

Равномерной нагрузкой называется такой режим работы трёхфазной цепи, когда сопротивления приёмников энергии во всех фазах одинаковы.

В данном случае в качестве приёмников энергии в каждую фазу включается ламповый и проволочный реостаты, т.е. активная нагрузка.

При соединении звездой линейные и фазные токи равны:

$$I_A = I_\phi$$

При активной нагрузке ток и напряжение совпадают по фазе. Поэтому векторы  $\bar{I}_A$  и  $U_\phi$  совпадают по направлению.

При равномерной нагрузке трёх фаз, соединённых звездой, фазные токи

$$I_A = I_B = I_C$$

а также фазные напряжения

$$U_A = U_B = U_C$$

сдвинуты по фазе друг относительно друга на  $120^\circ$ .

Линейные напряжения по величине в  $\sqrt{3}$  раз больше фазных, т.е.

$$U_A = \sqrt{3} U_\phi$$

и опережают фазные на углы  $30^\circ$ .

Линейные и фазные напряжения при соединении звездой связаны следующими соотношениями:

$$\bar{U}_{AB} = \bar{U}_A - \bar{U}_B \quad \bar{U}_{BC} = \bar{U}_B - \bar{U}_C \quad \bar{U}_{CA} = \bar{U}_C - \bar{U}_A$$

для равномерной нагрузки имеет место равенство:

$$\bar{I}_A + \bar{I}_B + \bar{I}_C = \bar{I}_0 = 0$$

При наличии нулевого провода и неравномерной нагрузке фаз по нулевому проводу будет проходить ток  $I_A \neq 0$ , а напряжения на фазах приёмников остаются неизменными. Если же произойдёт обрыв нулевого провода, то фазные токи при неравномерной нагрузке фаз изменятся и установятся таким, что – бы их сумма была равна нулю. Вследствие этого напряжения на отдельных фазах будут различными – на наиболее нагруженной фазе с меньшим сопротивлением напряжение уменьшится, а на других фазах увеличится по сравнению с номинальным значением фазного напряжения.

### III. Порядок выполнения работы.

1) Собрать схему (Рис.6)

После включения рубильника установить при помощи реостатов равномерную нагрузку по амперметру, включаемому поочередно в каждую фазу. Измерить ток, напряжение и мощность каждой фазы. Проверить отсутствие тока в нулевом проводе. Определить особую мощность нагрузки

$$P_{об} = P_A + P_B + P_C$$

2) Установить неравномерную нагрузку путём включения разного количества ламп и изменения положения движков реостатов. Измерить те же величины. Измерить величину тока в нулевом проводе.

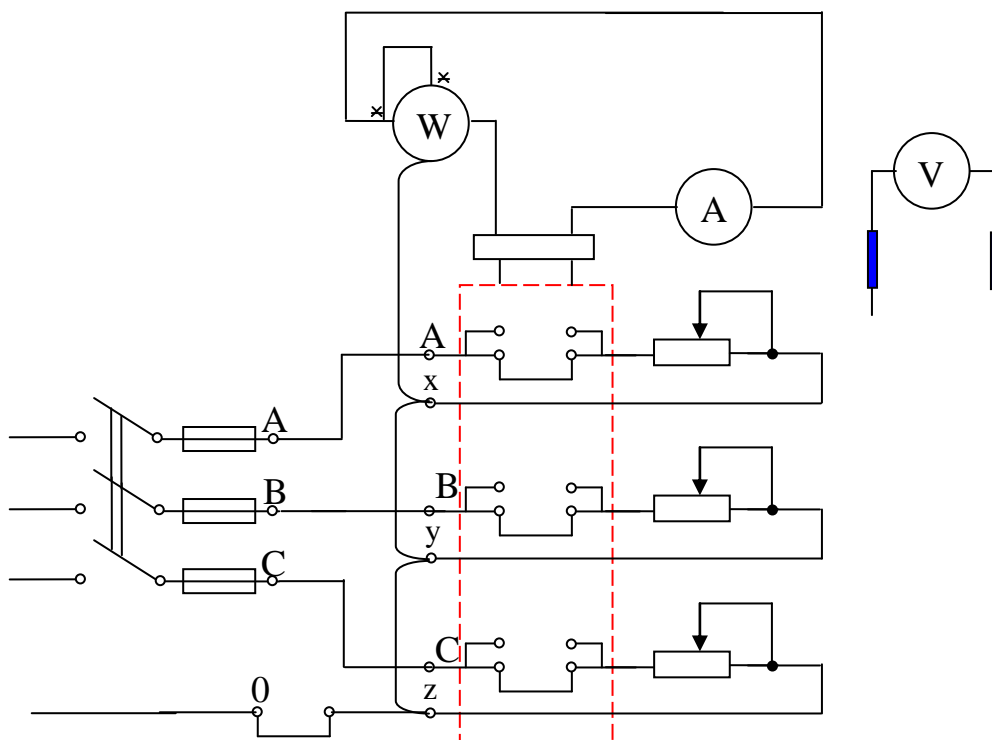


Рис.6

- 3) Не изменяя величины нагрузки п.3, провести обрыв нулевого провода. Измерить те же величины.
- 4) Результаты всех измерений занести в таблицу 2.

Таблицу 2

Вид нагрузки	измерения												вычисления				
	$I_a$ A	$I_b$ A	$I_c$ A	$I_0$ A	$U_A$ B	$U_B$ B	$U_C$ B	$U_{AB}$ B	$U_{BC}$ B	$U_{CA}$ B	$P_A$ Вт	$P_B$ Вт	$P_C$ Вт	$P_{ОВ}$ Вт	$\frac{U_{AB}}{U_A}$	$\frac{U_{BC}}{U_B}$	$\frac{U_{CA}}{U_C}$
равномерная																	
неравномерная																	
Обрыв нулевого провода																	

Для всех случаев нагрузки построить векторные диаграммы линейных и фазных напряжений и токов и произвести вычисления величин, указанных в таблице 2.

Сделать выводы по выполненной работе:

- а) каково соотношение фазных и линейных напряжений при соединении приёмников энергии звездой,

б) каково влияние нулевого провода при соединении звездой в случае неравномерной нагрузки.

## IV. Построение векторных диаграмм:

### а) Равномерная нагрузка (Рис.6)

От произвольной точки О отложить векторы  $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$  под углом  $120^\circ$  друг относительно друга. Получаем звезду векторов фазных напряжений. Соединив концы векторов фазных напряжений, получим треугольник векторов линейных напряжений составленный векторами  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$ ,  $U_{CA}$

Для построения векторной диаграммы токов отложить от той же точки векторы  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  по направлению векторов фазных напряжений.

Определить геометрическую сумму токов  $\bar{I}_A + \bar{I}_B + \bar{I}_C = \bar{I}_0 = 0$

### б) Неравномерная нагрузка (Рис.7)

Построение векторной диаграммы для этого случая производится так же как и для равномерной нагрузки. Но теперь  $\bar{I}_A + \bar{I}_B + \bar{I}_C = \bar{I}_0 \neq 0$

Ток нулевого провода определить графически и сравнить со значением, полученным при измерении.

### в) обрыв нулевого провода при неравномерной нагрузке (Рис.6)

В этом случае угол сдвига фаз между фазными напряжениями не равен  $120^\circ$ , а геометрическая сумма токов  $\bar{I}_A + \bar{I}_B + \bar{I}_C = 0$  и следовательно, можно построить треугольник токов по трём точкам методом засечек. Для построения векторной диаграммы напряжений от произвольной точки О отложить векторы фазных напряжений  $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$  параллельно векторам токов  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ . Соединив концы векторов фазных напряжений, получим треугольник векторов линейных напряжений, который должен быть таким же, как и в первых двух случаях.

У. Контрольные вопросы:

- 1) Какое соединение называется звездой?
- 2) Во сколько раз линейное напряжение больше фазового при соединении звездой?
- 3) Как определить величину тока в нулевом проводе, если известны токи в каждом фазном проводе?
- 4) Какова роль нулевого провода?
- 5) Как определить мощность трёхфазной цепи по показаниям ваттметра, включаемого поочередно в каждую фазу?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

### Расчет электроизмерительного прибора

#### I. Цель работы:

1. Знать особенности электроизмерительных приборов и правила техники безопасности;
2. Уметь измерять электрические величины, собирать несложные электрические цепи по схеме.

#### II. Классификация и условные обозначения.

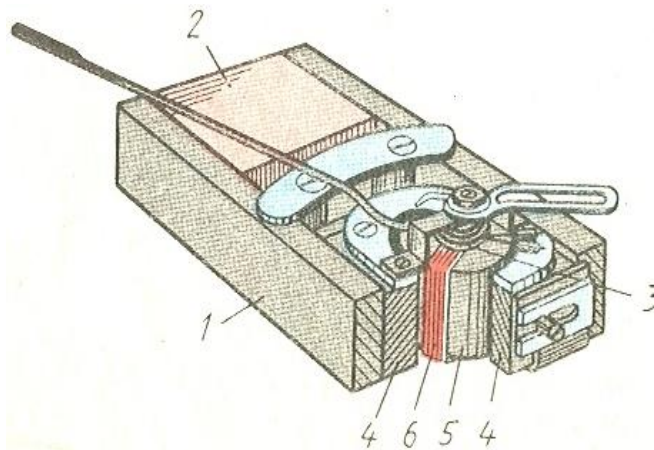
Электрическим измерительным прибором называют устройство для измерения электрических величин. Все электроизмерительные приборы классифицируются по следующим признакам: а) по роду измеряемой величины: А-амперметры, V-вольтметры, W-ваттметры и др., б) по роду тока: приборы постоянного и переменного токов; в) по принципу действия: магнитоэлектрические, электромагнитные, электродинамические, индукционные, тепловые и др. г) по степени точности: например, класс точности 0,05, 0,1, 1,5.

Основные данные, которые являются техническими характеристиками прибора, наносятся на шкалу условными обозначениями (см. табл.)

#### III. Классификация приборов по принципу действия.

##### а) Магнитоэлектрические приборы.

Магнитоэлектрические приборы (рис.1) пригодны только для измерения



силы тока и напряжения в цепях постоянного тока. Прибор состоит из постоянного магнита подковообразной формы и подвижной рамки (2) с несколькими витками изолированной проволоки. К оси рамки прикреплена стрелка I. При прохождении тока рамка поворачивается на определенный угол, зависящий от величины тока.

Рис.1



Техническая характеристика.	Условные обозначения.
<p>Класс точности</p> <p>СИСТЕМА: магнитоэлектрическая</p> <p>Электромагнитная</p> <p>Электродинамическая</p>	<p>0,5 или </p>   
<p><b>РОД ИЗМЕРЯЕМОГО ТОКА</b></p> <p>Постоянный</p> <p>Переменный</p> <p>постоянный и переменный</p>	  
<p>трехфазный</p>	
<p>Установка прибора:</p> <p>вертикально</p> <p>горизонтально</p>	
<p>Испытательное напряжение изоляции прибора</p>	 или 
<p>Полярность: отрицательная</p> <p>положительная</p>	
<p>Заземление</p>	 или 

После поворота рамки стрелка останавливается на делении градуированной шкалы. Ток к обмотке рамки подводится по спиральным пружинам 3,4. Эти же пружины возвращают рамку со стрелкой в первоначальное положение, когда ток прекращается. Ввиду того, что рамка поворачивается в ту или иную сторону зависимости от направления тока, надо следить, за правильным включением прибора.

Магнитоэлектрические приборы отличаются высокой чувствительностью и точностью показаний. Шкала этих приборов равномерная. Они боятся перегрузки, так как сечение спиральных пружин мало.

б) Электромагнитные приборы.

Электромагнитные приборы (рис.2) пригодны для измерения как постоянного, так и переменного тока. Действие прибора основано на том, что при прохождении тока в обмотке катушки 2 внутри её втягивается железный сердечник 4. После прекращения тока стрелка возвращается в исходное положение под действием пружины 3. Отклонение стрелки не пропорционально возрастанию тока в катушке, и поэтому шкала прибора неравномерна. Прибор имеет воздушный успокоитель I подвижной системы, который состоит из камеры и поршня. К достоинствам электромагнитных приборов относятся простота конструкции и чувствительность к кратковременным перегрузкам. Точность измерения этих приборов меньше, чем магнитоэлектрических.

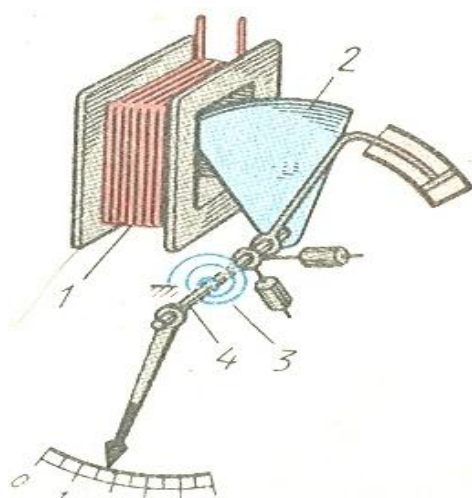


Рис. 2

в) Электродинамические приборы. Они пригодны для измерения постоянного и переменного тока. Устройство их основано на взаимодействии магнитных полей, которые создаются двумя обмотками (рис.3). Прибор состоит из неподвижной катушки I, изготовленной в виде двух находящихся рядом секций, и подвижной катушки 2, помещенной внутри них. Подвижная катушка вращается вместе с осью, на которой укреплена стрелка прибора, и стремится занять такое положение, при котором её магнитное поле совпадало бы с полем неподвижной

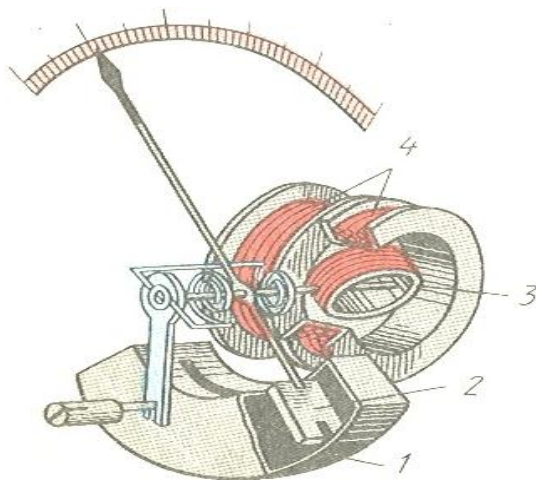


Рис.3

катушки. Вращающее усилие пропорционально произведению силы токов в каждой катушке. Приборы этой системы имеют неравномерную шкалу. Неподвижная катушка наматывается из толстого провода, а подвижная - из большого числа витков тонкой проволоки. Если прибор действует как амперметр, то обмотки катушек соединяются параллельно. В вольтметрах этой системы катушки включены последовательно. Электродинамические приборы нашли широкое применение измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Электродинамические ваттметры имеют четыре зажима. К двум из них, отмеченных буквой А, подключается толстая обмотка. К зажимам, имеющим обозначение Е или V, подводится тонкая обмотка.

Приборы этой системы могут обеспечить высокую точность показаний. Однако эти приборы боятся перегрузки.

Технические характеристики приборов, чувствительность, цена деления, пределы измерения.

Величина, численно равная отношению приращения углового или линейного перемещения  $\Delta n$  указателя прибора к приращению измеряемой величины  $\Delta x$ , вызывающему это перемещение, называется чувствительностью прибора  $S$ , т.е

$$S = \frac{\Delta n}{\Delta x} \quad (1)$$

Величина, обратная чувствительности, называется ценой деления прибора  $C$ :

$$C = \frac{1}{S} = \frac{\Delta x}{\Delta n} \quad (2)$$

Цена деления прибора равна значению измеряемой величины, вызывающему отклонение указателя на одно деления.

Например, если при измерении тока 2,5 прибора изменила свое положения на 50 делений, то чувствительность прибора по току составит:

$$S = \frac{\Delta n}{\Delta I} = \frac{50 \text{ дел}}{2,5 \text{ A}}$$

А цена деления

$$C = \frac{\Delta I}{\Delta n} = \frac{2,5 \text{ A}}{50 \text{ дел}} = 0,05 \frac{\text{A}}{\text{дел}} \quad (3)$$

Шкала прибора служит для отчета измерения, цифры возле деления часто обозначают непосредственную

Измеряемой величины. Иногда цифры обозначают число деления от нуля шкалы. В случае равномерной шкалы цену одного деления можно определить так:

$$C = \frac{A_{\max}}{N} \quad (4)$$

Где  $C$ - цена деления;

$A_{\max}$  -максимальное значение величины на данном пределе измерения;

$N$ - полное число делений.

Тогда значение искомой величины  $X$  равно произведению цены деления на число отсчитанных делений  $n$ .

$$x = C \cdot n$$

При неравномерной шкале цена наименьшего деления шкалы может быть различной на различных ее участках. В этом случае для определения цены деления данного участка неравномерной шкалы надо воспользоваться формулой (2). При определении значения искомой величины по числу отсчитанных делений следует учитывать разную цену деления на различных участках шкалы.

Электроизмерительные приборы могут иметь несколько пределов измерения (многопредельные).

Во избежание почти многопредельных приборов их включают сначала на наибольший предел. При наличии одной шкалы приходится делать пересчет цены деления для различных пределов измерения. Рекомендуется заранее определить цену деления прибора для всех пределов данного прибора и таблицу наблюдений записать вначале число деления, а затем значение выбираемой величины.

#### IV. Класс точности и оценка погрешностей электрических измерений.

При правильных условиях применения прибора, которые указаны в паспорте, точность электроизмерительных приборов соответствует указанному классу.

Класс точности  $\gamma$  - это наибольшая допустимая погрешность, выраженная в процентах от максимального показания прибора:

$$\gamma = \frac{\Delta A}{A_{\max}} \cdot 100 \%$$

Где  $\gamma$  - погрешность (класс точности)

$\Delta A$  - максимальная абсолютная ошибка,

$A_{\max}$  - предел измерения показания прибора (у прибора с нулем не в начале шкалы  $A_{\max}$  определяется как сумма наибольших показаний прибора в положительную и отрицательную сторону).

По классу точности прибора можно определить абсолютную погрешность, вносимую прибором при измерениях.

Абсолютная погрешность считается одинаковой по всей шкале данного прибора. Согласно определению (6) абсолютная погрешность равна:

$$\Delta A = \gamma \cdot \frac{A_{\max}}{100 \%} \quad (7).$$

В специальных приборах высокой точности цена деления шкалы согласована с классом точности приборов. Однако на практике для обычно используемых приборов надо сравнить величину, равную половине цены деления  $C$  прибора в той части шкалы, где установился указатель при выбранном пределе измерения, с абсолютной погрешностью прибора  $\Delta A$ , рассчитанной по формуле (7).

Если  $0,50 < \Delta A$ , то относительная погрешность  $\varepsilon$  измерения определяется так:

$$E = \frac{\Delta A}{A_x} \quad \text{или} \quad \varepsilon = \frac{\Delta A}{A_x} 100 \% \quad (8)$$

Где  $A_x$  искомая измеряемая величина.

Подставив в формулы 8 из (7), получим:

$$\varepsilon = \gamma \frac{A_{\max}}{A_x \cdot 100 \%} \quad \text{или} \quad \varepsilon = \gamma \frac{A_{\max}}{A_x} \quad (9)$$

Если  $0,5C > \Delta A$ , то относительная погрешность измерения определяется так:

$$\varepsilon = \frac{0,5C}{A_x} \quad \text{или} \quad \varepsilon = \frac{0,5C}{A_x} \cdot 100 \% \quad (10)$$

Например, имеется миллиамперметр класса точности  $\gamma = 2,5\%$  с равномерной шкалой на  $I_{\max} = 30 \text{ m A}$  с ценой деления  $1 \text{ m A}$ , который измеряет ток  $I = 10 \text{ m A}$ . Абсолютную погрешность такого прибора найдем по выражению (7)

$$\Delta I = \gamma \frac{I_{\max}}{100 \%} = \frac{2,5 \% \cdot 30 \text{ mA}}{100 \%} = 0,75 \text{ mA}$$

Сравним найденную абсолютную погрешность  $\Delta I$  с половиной цены деления прибора  $0,5C = 0,5 \text{ mA}$ . В данном случае  $\Delta I > 0,5C$ , поэтому относительную погрешность определяем по формуле (8):

$$\varepsilon = \frac{\Delta I}{I} 100 \% = \frac{0,75}{10} 100 \% = 7,5 \%$$

Следует обратить внимание на то, что в данном случае относительная погрешность  $\varepsilon = 7,5\%$  значительно больше точности прибора  $\gamma = 2,5\%$ . Из выражения (9) и рассмотренного примера видно, что относительная погрешность будет тем, чем меньше значения измеряемой величины.

Для повышения точности измерений приборами данного класса следует по возможности пользоваться для отсчета второй половиной шкалы. В этом случае точность измерений приближается к точности прибора. При измерении целесообразно пользоваться такими приборами, чтобы предполагаемое значение измеряемой величины составляют 70-80% от максимального значения, измеряемого прибором. Поэтому часто применяют приборы, имеющие несколько пределов измерений. При работе такие приборы включают на предел измерений, который достаточно близок к предполагаемому значению измеряемой величины.

Необходимо помнить, включение приборов не должно вносить изменения измеряемых величин. Поэтому при измерении силы тока в цепи надо пропустить через прибор весь ток и следовательно, амперметры включаются последовательно (их сопротивления должны быть малы).

Вольтметры включаются параллельно. Для этого, чтобы он не повлиял на распределение токов и напряжений его внутреннее сопротивление должно быть значительно больше, чем сопротивление измеряемого участка цепи.

Для измерения токов большей силы, чем та, на которую рассчитан амперметр, применяют шунты- это дополнительное сопротивление, которое

включается параллельно амперметру. Сопротивление шунта  $R_{ш}$  должно быть меньше сопротивления амперметра  $R_A$  и определяется по формуле

$$R_{ш} = \frac{R_A}{n - 1} \quad (11)$$

Где n-число, показывающее во сколько раз ток, прошедший через амперметр, меньше измеряемого тока.

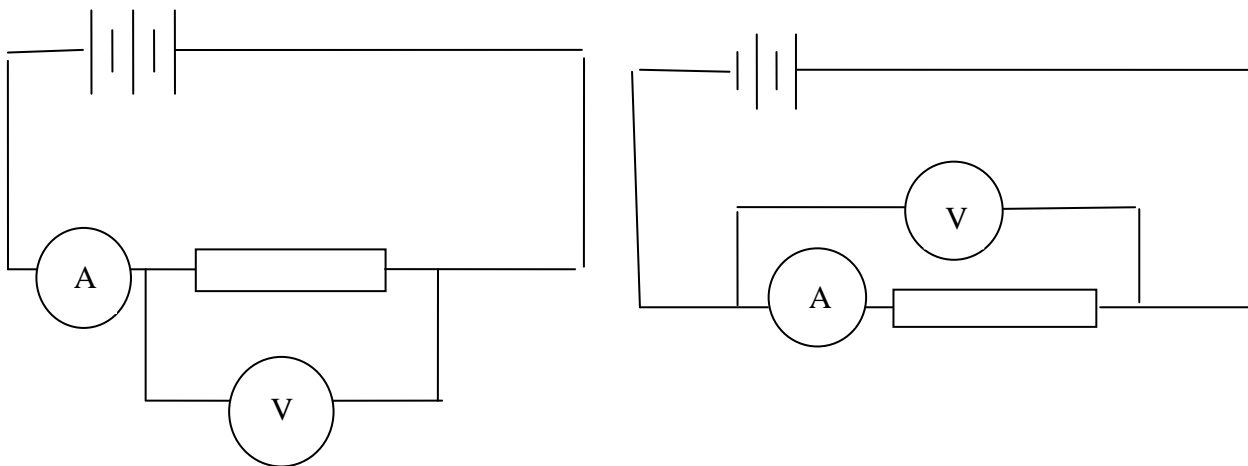
Для изменения пределов измеряемых напряжений к вольтметру подключается последовательно дополнительное сопротивление, величина которой находится по формуле

$$R_g = R_b (n - 1) \quad (12)$$

## V. Порядок выполнения и задание.

Получить у преподавателя необходимые приборы и сопротивления для измерения их.

Задание 1. Определить принцип действия этих приборов, класс точности, цену деления, чувствительность, абсолютную и относительную погрешности.



Задание 2. собрать схему для измерения малых и больших (рис.4и5) сопротивлений с непосредственным измерением  $R$  при помощи омметра. Найти по результатам абсолютную и относительную погрешности, т.е.

$$\Delta R = R_1 - R_x$$

$$\frac{\Delta R}{R}$$

Все результаты занести в таблицу.

№	I		V		$R_x, \text{ ом}$	$\Delta R, \text{ ом}$	$\frac{\Delta R}{R} \cdot 100\%$
	дел.	A	дел.	B			
1.							
2.							
3.							
.							
.							

### VI. Правила безопасности.

10. Включайте собранную цепь только с разрешения руководителя.
11. Не прикасайтесь к находящимся под напряжением элементам цепи, лишенных изоляции. Все ключи при сборке должны быть разомкнуты.
12. Прежде чем сделать присоединение цепи, отключите источник питания. Источник тока подключается в последнюю очередь.
13. Сменяйте предохранители только при отключенной цепи.
14. При сборке цепей избегайте пересечений проводов.
15. Не пользуйтесь проводами с изношенной изоляцией.
16. Не размыкайте вторичную цепь трансформатора тока, если его первичная обмотка включена в сеть.
17. Пользуйтесь инструментами с изоляционными ручками.
18. Не трогайте руками электропроводку, рубильники, кабели, моторы. При появлении запаха гари выключите ток.
19. Запрещается тушение очага воспламенения электропроводки до снятия с неё напряжения.

### VII. Контрольные вопросы.

1. Каков принцип работы приборов магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем?
2. Какие основные условные обозначения указываются на шкале электрическую величину сопротивления  $R_x = \frac{U}{I}$  из вычисления сравнить измерительного прибора?
3. Что называется чувствительностью прибора, его ценой деления и классом точности?
4. Что такое многопредельные приборы и как следует ими пользоваться при проведении электрических измерений?
5. Как определяется абсолютная погрешность электроизмерительного прибора, как она связана с его ценой деления?
6. Как включаются амперметры и вольтметры в цепь и почему?
7. Что такое шунт, как он выбирается и включается?
8. Что такое дополнительное сопротивление, как оно выбирается и включается?
9. Сформулируйте правила техники безопасности.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2**

### **Исследование амперметров и вольтметров различных систем**

#### **1. Цель работы**

Изучение принципа действия конструкции, свойства и особенностей магнитоэлектрических, электромагнитных и электродинамических амперметров и вольтметров.

Ознакомление со способами поверки их и опытное определение характеристик этих приборов.

#### **II. Содержание работы**

1. Ознакомиться с принципом действия конструкций магнитоэлектрических, электромагнитных и электродинамических амперметров и вольтметров.

2. Провести внешний осмотр поверяемых и образцовых приборов. Разобраться в обозначениях на шкалах приборов и внести их в протокол.

3. Собрать схему для поверки вольтметра методом сличения его показаний с показаниями образцового прибора и провести опыт поверки.

4. По данным опыта пункта 3 вычислить абсолютные, относительные и приведённые погрешности, вариации показаний прибора и поправки. Построить кривую поправок.

5. Измерить сопротивление вольтметра методом амперметра и вольтметра и вычислить нормальную мощность, потребляемую этим прибором.

6. Повторить пункты 3, 4 и 5 для амперметра.

7. Начертить схематические эскизы измерительных механизмов магнитоэлектрического, электромагнитного и электродинамического приборов.

#### **IV. Пояснения к работе**

1. Перед поверкой приборы должны быть прогреты минимальным током в течение 15 минут.

2. Стрелки приборов должны быть поставлены при помощи корректоров на нулевые отметки шкал.

3. Поверке подвергаются основные (оцифрованные) деления шкалы исследуемых приборов.

4. Поверка прибора производится сначала при возрастающих (ход вверх), а затем при убывающих (ход вниз) значениях измеряемой величины. При этом стрелка прибора должна подходить к поверяемой отметке шкалы плавно, не переходя её.

5. При измерении сопротивления прибора необходимо произвести не менее трёх измерений и вычислить среднее арифметическое полученных результатов.



6. При построении кривой поправок  $S = f(U_x)$  или  $\delta = f(y_x)$  поправки откладываются по оси ординат. Полученные точки соединяются прямыми линиями.

#### IV. Схемы соединений

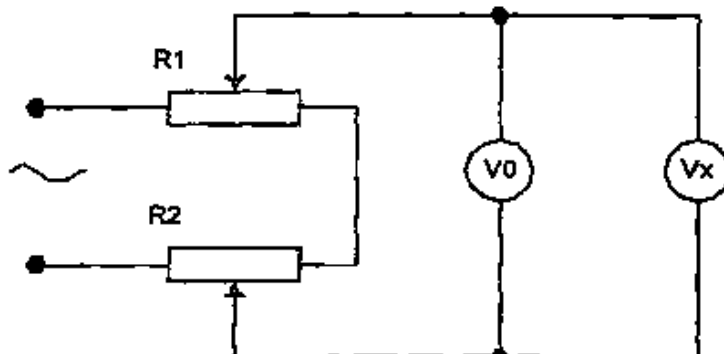


Рис. 6 Поверка вольтметра

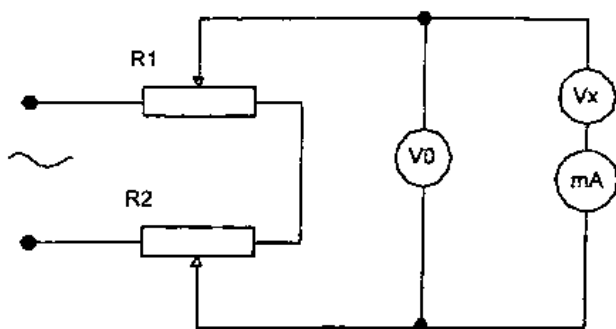


Рис. 7. Измерение сопротивления вольтметра

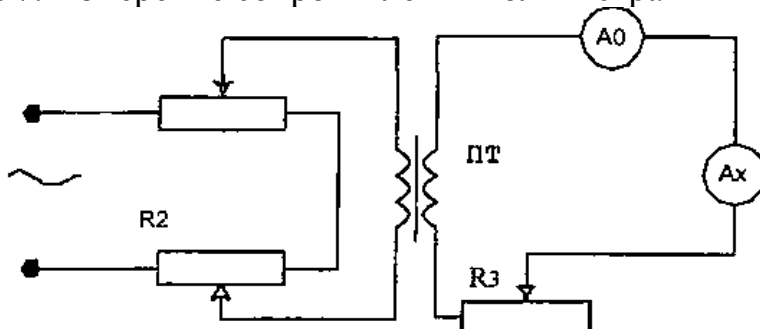


Рис. 8 Поверка амперметра

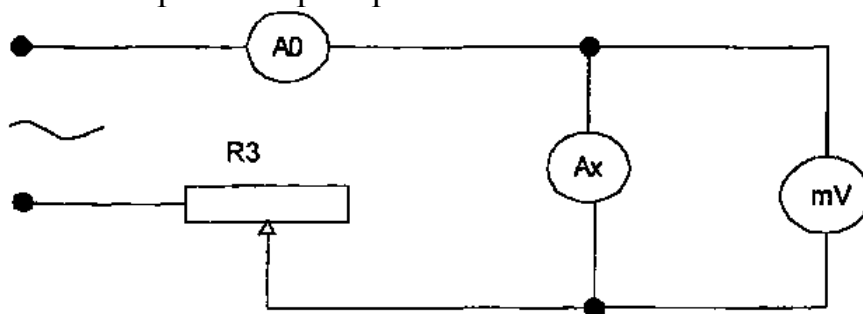


Рис. 9 Измерение сопротивления амперметра

Обозначения на схемах:

$V_0, A_0$  - вольтметр и амперметр образцовые,  $V_x, A_x$  - вольтметр и амперметр поверяемые,  $mA$  - миллиамперметр,  $mV$  - милливольтметр,  $R_1, R_2, R_3$  - реостаты, ПТ - понижающий трансформатор.

## У. Таблицы результатов измерений и вычислений

### Поверка вольтметра

Таблица 2.1

№	$U_x$	$U_0'$		$U_0''$		$U_{0\text{ ср}}$	$\Delta'$	$\Delta''$	$\beta$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$
изм	<i>B</i>	дел	<i>B</i>	дел	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>в</i>	<i>в</i>	%	%	%	<i>B</i>
1												
2												
3												

### Измерение сопротивления вольтметра

Таблица 2.2

№	$U_0$		$I_\gamma$		$R_\gamma$	$R_{\text{ср}}$	$P_{I_m}$
изм.	дел <i>B</i>		дел <i>mA</i>		<i>Ом</i>	<i>Ом</i>	<i>Вт</i>
1							
2							
3							

### Поверка амперметра

Таблица 2.3

№	$I_x$	$I_0'$		$I_0''$		$\Delta'$	$\Delta''$	$\beta$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$	$\Delta'$
изм	дел	дел	<i>A</i>	дел	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>		%	%	%	<i>A</i>
1												
2												
3												
4												
5												

## Измерение сопротивления амперметра

Таблица 2.4

№	$U_A$		$I_0$		$R_A$	$R_{CP}$	$P_{AM}$
изм	дел В		дел МА		Ом	Ом	Вт
1							
2							
3							

Таблица 2.4. Измерение сопротивления амперметра ;

Обозначения в таблицах;

№, *изм.* - номер и число измерений;

$U_x, I_x$  - показания поверяемых приборов; ;

$U_0, I_0$  - показания образцовых приборов при ходе вверх;  $U_{0CP}, I_{0CP}$  - среднее значение образцовых приборов при ходе вверх и вниз;

$I_V, U_A$  ~ показания миллиамперметра и милливольтметра.

## VI. Расчётные формулы

1. Абсолютная погрешность показаний вольтметра при ходе

вверх  $\Delta = U_x - U_0$

вниз,  $\Delta'' = U_x - U_0''$

2. Наибольшая относительная погрешность показаний вольтметра

$$\beta = \frac{\Delta'}{U_0'} 100 \%$$

$$\beta = \frac{\Delta''}{U_0''} 100 \%$$

3. Наибольшая приведённая погрешность показаний вольтметра

$$\beta = \frac{\Delta' (\text{или } \Delta'')}{U_{XM}} 100 \%$$

4. Вариация показаний вольтметра

$$\gamma = \frac{U_0' - U_0''}{U_{XM}} 100 \%$$

Здесь и в предыдущих формулах  $U_{XM}$  - верхний предел измерения вольтметра.

5. Поправка для вольтметра

$$\delta = U_{0CP} - U_x$$

Здесь  $U_{0CP} = \frac{U_0' + U_0''}{2}$

6. Сопротивление вольтметра

$$R_V = \frac{U_0}{I_V}$$

7. Номинальная мощность, потребляемая вольтметром u \.

$$P_{VN} = \frac{U^2_{XM}}{R_{VCP}}$$

## VII. Основные вопросы

1. Объясните принцип действия магнитоэлектрического, электромагнитного и электродинамического приборов.
2. Какие общие детали имеют измерительные механизмы электромеханических приборов?
3. Каково назначение спиральных пружинок, корректора, успокоителей? Как уравнивается подвижная часть прибора?
4. Что такое относительная и приведённая погрешности и вариация показаний прибора?
5. Что такое абсолютная погрешность показаний прибора и поправка?
6. Чем отличается друг от друга амперметр и вольтметр одной и той же системы?
7. Как производится расширение пределов измерений магнитоэлектрических, электродинамических и электромагнитных амперметров и вольтметров?
8. Какие значения токов и напряжений (мгновенные, амплитудные, действующие, средние) измеряют эти приборы?
9. Какова область применения этих приборов?
10. На какие классы разделяются приборы по степени точности? Какая величина определяет класс точности прибора?
11. Какие обозначения наносятся на шкалах приборов? Объясните маркировку приборов, использованных в работе.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

### Обработка результатов измерения

#### 1. Цель работы

Изучение методов обработки результатов измерений, экспериментального определения наиболее вероятного значения измеряемой величины, дисперсии измерений и кривой распределения погрешностей измерений

#### II. Теоретическое введение к работе.

Пусть в одних и тех же условиях проведено  $N$  измерений и  $X_i$ -результат  $i$ -го измерения. Наиболее вероятное значение измеряемой величины её среднее значение (арифметическое)

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Величина  $X$ - стремится к истинному значению  $X$

измеряемой величины при  $N \rightarrow \infty$

Средней квадратичной погрешностью отдельного результата называется величина:

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N \Delta X_i^2}{n-1}}$$

При  $n \rightarrow \infty$  стремится к постоянному пределу

Величина  $D = \sigma^2$  называется дисперсией измерения. С увеличением  $\sigma$  увеличивается разброс отсчетов, т.е. становится ниже точность измерений. Величина служит основным параметром, определяющим вид кривой распределения случайных погрешностей.

$$\sigma = \lim_{n \rightarrow \infty} \sigma_n$$

Нормальный закон распределения (Гауссовское распределение) выражается формулой:

$$y(\sigma) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\Delta^2}{2\sigma^2}}$$

$\Delta X_i = X_i - \bar{X}$  -отклонение от истинного значения,  $e = 2,72$  -значение натурального логарифма.

Средней квадратичной погрешностью среднего арифметического называется величина:

$$\sigma_{nX} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{X} - X_i)^2}{n(n-1)}}$$

Это функциональный закон возрастания точности при росте числа измерений. Вероятность того, что истинное значение  $(X - X_i)$  находится внутри некоторого интервала от  $(\bar{X} - \Delta X)$  до  $(\bar{X} + \Delta X)$  называется доверительной вероятностью (коэффициентом надежности), а интервал - доверительным интервалом.

При достаточно большом значении  $n$  доверительному интервалу  $\bar{X} \pm \sigma$  соответствует  $p=0.68$ , интервалу  $\bar{X} \pm 2\sigma$  - $p=0.95$  и интервалу  $\bar{X} \pm 3\sigma$   $p=0.997$  Окончательный результат измерений записывается в виде:

$$X_n = \bar{X} \pm \sigma_n$$

При таком числе измерений заданному значению  $P$  соответствует несколько большой доверительный интервал по сравнению с указанными выше значениями. Множители определяющие величину интервала в долях в зависимости от  $P$  и от  $n$  называются коэффициентами Стьюдента.

Таким образом, можно констатировать:

1. Величина среднеквадратичной погрешности позволяет вычислить вероятность попадания истинного значения измеряемой величины в любой интервал вблизи среднего арифметического.

2. Промежуток, т.е. интервал, в котором с заданной вероятностью находится истинное значение  $x$ , стремится к 0 с увеличением числа измерений.

Казалось бы, увеличивая  $n$ , можно получить результат с любой точностью. Однако точность увеличивается до тех пор, пока случайная погрешность не станет сравнимой с систематической. Дальнейшее увеличение числа измерений не целесообразно, т.к. конечная точность результата будет зависеть от систематической ошибки. Зная величину систематической ошибки, нетрудно задаться допустимой величиной случайной ошибки, взяв ее например равной 10% от систематической.

Задавая для выбранного таким образом доверительного интервала определенное значение  $P$  (например  $P=0.95$ ) нетрудно найти необходимое число измерений, гарантирующее малое влияние случайной ошибки на точность результата. Для этого удобнее всего воспользоваться табл.3.1. в которой интервалы даны вдоль величины  $1$ , называемой стандартом измерений и не являющейся мерой точности данного опыта по отношению к случайным погрешностям.

Следует указать, что при не слишком высокой точности измерительных приборов случайными погрешностями можно пренебречь по сравнению с погрешностями измерительного прибора. В этом случае для получения результата достаточно одного отсчета. При этом максимально возможная погрешность задается классом точности прибора.

Ниже излагается алгоритм обработки результатов измерений; состоящий из 10 этапов.

Результаты каждого измерения записываются в таблицу.

Вычисляется среднее значение из  $n$  измерений.

5. Находятся погрешности отдельного измерения:

$$\Delta x_i = \bar{x} - x_i$$

6. Вычисляются квадраты погрешностей отдельных измерений:

$$(\Delta x_1)^2 \quad (\Delta x_2)^2 \quad \dots \dots (\Delta x_n)^2$$

5. Определяется среднеквадратичная погрешность среднего арифметического:

6. Задается значение доверительного интервала  $P$ .

7. Определяется коэффициент Стьюдента  $t_{пр}$  для заданного  $P$  и числа измерений  $n$ .

8. Находится доверительный интервал (погрешность результата измерений):

$$\Delta X = t_{np} \cdot \Delta \sigma_x$$

9. Окончательный результат записывается в виде:

$$\Delta X = t_{np} \cdot \Delta \sigma_{\bar{x}}$$

10. Оценивается относительная погрешность результатов измерений

$$\varepsilon = \frac{\Delta X}{X} 100 \quad \% \quad X = \bar{X} \pm \Delta X$$

### III. Содержание работы

1. Ознакомиться с понятием среднего арифметического и истинного значений измеряемой величины, среднеквадратичной погрешности, дисперсией измерений доверительной вероятности и коэффициента Стьюдента.

2. Провести внешний осмотр генератора (ГИ) и счетчика импульсов (СИ), ознакомиться с их паспортными данными.

3. Собрать схему измерений по рис.3.2 и произвести измерение числа импульсов за определенное время.

4. Провести обработку результатов измерений по вышеуказанной методике.

5. Построить кривые зависимости погрешности от числа измерений и экспериментально найденного нормального (Гауссовского) закона распределения.

### IV. Пояснение к работе

1. Для определения  $X$  следует подать на счетчик импульсов СИ от генератора импульсов ГИ последовательность импульсов с частотой генератора 500 Гц и 1000 Гц.

2. С помощью СИ просчитать число импульсов за 5 сек. (время отсекать кнопкой пересчетного механизма). Измерение проделать до 100 раз для каждой последовательности импульсов.

3. Провести обработку результатов измерений по вышеуказанной методике.

4. Выбрать масштаб и построить график экспериментального распределения погрешностей по оси  $X$  - величину отклонения от средней, по оси  $Y$  — относительное число измерений с отложением в заданном интервале. На этом же графике нанести кривую Гаусса с экспериментально определенной дисперсией.

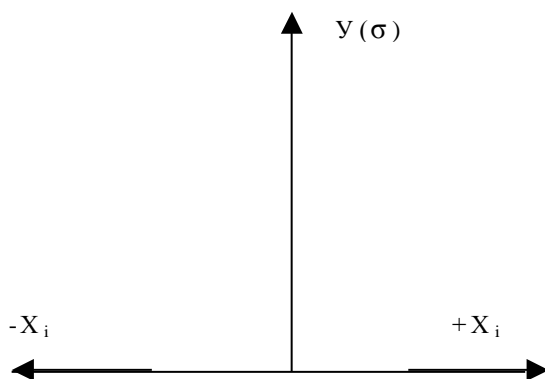
5. Найти ошибку измерений для  $n = 100, 50, 10$ , и используя коэффициент Стьюдента.

7. Для обработки результатов на ЭВМ согласно схеме алгоритма на рис.3 составить программу.

## Таблица расчетов и график функции $y(\sigma)$

Таблица 3.2.

	$X_i$	$X$	$(X_i - X)$	$(X_i - X)^2$	$\Sigma(x_i - x)^2$	$\Delta \sigma x$	$\sigma_n$	$X$	$Y$
1									
2									
3									



1. Какие виды погрешностей знаете?
2. Как устраняются погрешности приборов и измерений?
3. Что такое среднеарифметическое и истинное значение измеряемой величины?
4. Как определяется среднеквадратическая погрешность и дисперсия измерений?
5. Что такое доверительная вероятность и коэффициент Стьюдента?
6. Что такое нормальный закон распределения погрешностей Гаусса?
7. Как записывается окончательный результат измерений?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

### Расчет мостов постоянного тока

#### I. Цель работы

Изучение мостовых методов измерения сопротивлений. Знакомство с устройством одинарного и двойного мостов постоянного тока и овладение техникой измерений на них.

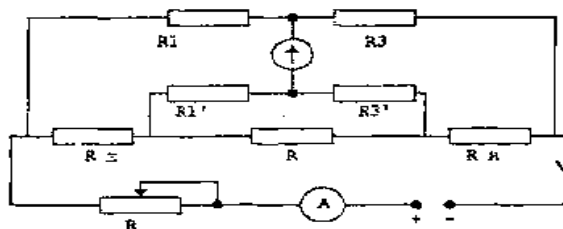
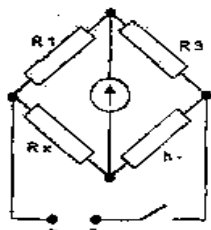
#### II. Содержание работы

1. Ознакомиться с теорией одинарного и двойного мостов постоянного тока. Начертить их принципиальные схемы.
2. Ознакомиться с устройством и паспортными данными одинарно-двойного моста типа Р329.



3. Разобраться в схемах внешних соединений одинарно-двойного моста и начертить схемы.,
4. Собрать схему и измерить заданные сопротивления одинарным мостом.
5. Собрать схему и измерить заданные сопротивления двойным мостом.
6. Определить погрешность мостов.
7. Определить чувствительность моста.

### III. Принципиальные схемы мостов постоянного тока



### IV. Пояснения к работе и расчётные формулы

1. Сопротивление, определяемое по схеме одинарного моста, рассчитывается по формуле

$$R_x = R_1 \frac{R_2}{R}$$

2. Сопротивление, определяемое по схеме двойного моста, рассчитывается по формуле

$$R_x = R_d \frac{R_1}{R_2}$$

Сопротивление  $R_2$ , не содержащееся в расчётной формуле, должно быть установлено равным сопротивлению  $R_2$ .

3. При измерениях на мостах необходимо вначале установить соответствующие сопротивления так, чтобы путём расчёта по вышеприведённым формулам получалось ожидаемое значение измеряемого сопротивления.

4. При измерениях по схеме двойного моста при помощи регулировочного сопротивления устанавливают по амперметру рабочий ток, не превышающий номинальный ток используемого образцового сопротивления.

5. Погрешность моста определяется по формуле:

$$\beta = \frac{R_0' - R_0}{R} 100\%$$

Здесь  $R_0$  - номинальное значение измеряемого образцового сопротивления,  $R_0'$  - значение сопротивления, измеренное при помощи моста.

Чувствительность моста определяется по формуле:

$$S_M = \frac{\Delta \alpha}{\frac{\Delta R_1}{R_1} 100} \frac{\text{дел}}{\%}$$

где  $\Delta\alpha$  -изменение угла отклонения гальванометра, вызванное изменением сопротивления  $R_1$  на величину  $\Delta R_x$

## V. Таблицы результатов измерений и вычислений

Результаты измерений одинарным мостом.

Таблица 4.1.

№	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_x$	$R_{МАГ}$
изм	Ом	Ом	Ом	Ом	<b>Ом</b>
1.	22,1	1_ 1000	100	221	220
2.	33,1	1000	100	331	330
3.	45,1	1000	100	451	450
4.	56,0	1000	100	561	560

Результаты измерений двойным мостом

Таблица 4.2.

№	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_H$	$R_{МАГ}$	$R_x$
изм	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	<b>Ом</b>
1.	86	100	100	1	0,8	<b>0,86</b>
2.	94	100	100	1	0,9	0,94
3.	106	100	100	1	1	1,06
4.	202	100	100	1	2	2,02

## VI. Контрольные вопросы.

1. Каково назначение одинарного и двойного мостов постоянного тока?
2. Начертите принципиальные схемы этих мостов.
3. Напишите условия равновесия одинарного и двойного
4. Почему одинарным мостом нельзя точно измерить малые сопротивления?
5. Благодаря чему обеспечивается высокая точность измерения малых сопротивлений двойным мостом?
6. Почему во время работы на двойном мосте устанавливают  $R = R_1'$ ,  $R_2 = R_2'$  ? Можно ли уравновесить двойной мост при неравенстве указанных сопротивлений?
7. Почему сопротивление  $R$  в схеме двойного моста должно быть мало?
8. Почему для точного измерения малого сопротивления последнее должно иметь потенциальные и токовые зажимы?
9. От чего зависит чувствительность моста постоянного тока?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

### Расчет потенциометра постоянного тока

#### I. Цель работы:

Изучение компенсационного метода измерения на постоянном токе. Знакомство со схемой и устройством потенциометра постоянного тока типа Р 37-1. Овладение техникой измерений на нем. Знакомство с методами измерения при помощи потенциометра постоянного тока различных электрических величин- напряжения, тока и сопротивления.

#### II. Краткое описание потенциометра Р 37-1.

Потенциометр Р 37-1 имеет две цепи с рабочими токами  $I_A = I_B = 1$  мА. В цепь А входят резисторы  $R_1$ - $R_5$ , в цепь В - резисторы  $R_6$ - $R_{14}$ . Резисторы  $R_2$  (20x100 Ом),  $R_3$  (11x10 Ом) и  $R_6$  (10x1 Ом) образуют соответственно I, II, III измерительные декады потенциометра.

Резистор  $R_7$  (10x1 Ом) имеет три ряда контактов, по каждому из которых перемещается щетка одного из трех переключателей. Последовательно с щетками переключателей включены добавочные резисторы  $R_8$  (10К),  $R_9$  (10К),  $R_{10}$  (100К).

В цепи В имеется также добавочный резистор  $R_{11}$  (81,82К) и шунтирующий резистор  $R_{12}$  (1,1248К).

Для цепи В можно составить следующие уравнения:

$$R_9 = \frac{\frac{R_8 R_{12}}{R_8 + R_{12}} \left( R_{11} + \frac{R_9 R_{10}}{R_9 + R_{10}} \right)}{\frac{R_8 R_{12}}{R_8 + R_{12}} + R_{11} + \frac{R_9 R_{10}}{R_9 + R_{10}}}$$

$$I_8 = I_B \frac{R_9}{R_8}, \quad I_{12} = I_B \frac{R_9}{R_{12}},$$

$$I_{11} = I_8 - I_B - I_{12},$$

$$I_9 = I_{11} \frac{R_{10}}{R_9 + R_{10}}, \quad I_{10} = I_{11} \frac{R_9}{R_9 + R_{10}}.$$

Определенные по этим уравнениям токи при  $I_B = 4$  мА и при указанных выше значениях сопротивлений цепи В следующие значения:

$$I_8 = 0,1 \times I_B = 0,1 \text{ мА}$$

$$I_9 = 0,01 \times I_B = 0,01 \text{ мА}$$

$$I_{10} = 0,001 \times I_B = 0,001 \text{ мА}$$

Падения напряжения, созданные токами  $I_8, I_9, I_{10}$  на секциях сопротивления  $R_7$ , относятся друг к другу как и соответствующие токи. Таким способом на одном и том же ряде сопротивлений  $R_7$  создаются IV, V, VI измерительные декады потенциометра.

Магазин резисторов  $R_1$  служит для грубой, средней и тонкой регулировки рабочего тока  $I_A$ , магазин резисторов  $R_{14}$ -для аналогичной регулировки тока  $I_B$ .

Сопротивление девяти секций декады I и все сопротивления декады II вместе с постоянным сопротивлением  $R_4$  (8 Ом) и регулируемым сопротивлением  $R_5$  ( $18 \times 0,05$  Ом) составляют сопротивление

$$R_H = 900 + 110 + 8 + (0,05 + 0,09) = 1018,05 + 1018,9 \text{ Ом}$$

служащие для установки рабочего тока  $I_A$ . Сопротивление  $R_5$  должно быть выбрано в соответствии со значением ЭДС нормального элемента, которая зависит от температуры окружающей среды (указывается преподавателем).

При установке рабочего тока  $I_A$ , регулируя сопротивление резисторов  $R_1$ , добиваются нулевого отклонения гальванометра, подключенного к зажимам Г1 при помощи специального переключателя (на схеме не показанного), что будет наблюдаться при компенсации ЭДС нормального элемента падением напряжения на сопротивлении  $R_H$ .

Если, например, ЭДС  $E_H = 4,0186$  В, то при установленном сопротивлении  $R_H = 4018,6$  Ом рабочий ток на основании равенства  $E_H = I_A \cdot R_H$  будет равен

$$I_A = \frac{E_H}{R_H} = \frac{4,0186}{4018,6} = 1 \text{ mA}$$

Для установки рабочего тока  $I_B$  используются 10 секций резистора  $R_3$ , составляющих сопротивление 100 Ом, и сопротивление  $R_{13}$  (100 Ом). Регулируя сопротивление резистора  $R_{14}$ , добиваются нулевого отклонения гальванометра, подключённого к зажимам Г2. Это будет соответствовать взаимной компенсации падений напряжения на указанных сопротивлениях, что возможно лишь при равенстве протекающих по этим сопротивлениям токов. Следовательно,  $I_B = I_A = 1 \text{ mA}$ .

При установленных рабочих токах падения напряжения на каждой секции измерительных декад будут иметь значения, приведённые в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Декада	Сопротивление секции	Ток	Падение напряжения
	Ом	мА	мВ
I II III IV V VI	100 10 1 1 1 1	1 1 1 0,1 0,01 0,001	100 10 1 0,1 0,01 0,001

Для измерения  $E_x$  гальванометр нужно подключить к зажимам ГЗ (переключатель гальванометра надо поставить в положение XI или X2). Путём последовательного изменения положения переключателей декад (начиная с первой декады) добиваются компенсации измеряемой ЭДС или напряжения суммарным падением напряжения на измерительных декадах потенциометра, что определяется по нулевому отклонению гальванометра.

Максимальное напряжение, которое может быть измерено потенциометром и которое определяет верхний предел измерения потенциометра, равно сумме падений напряжения на всех секциях всех измерительных декад.

$$U_M = 20 \times 100 + 11 \times 10 + 10 \times 0,1 + 10 \times 0,01 + 10 \times 0,001 = 2121,11 \text{ мВ} = 2,12111 \text{ В}$$

Для увеличения этого предела измерения применяются образцовые делители напряжения.

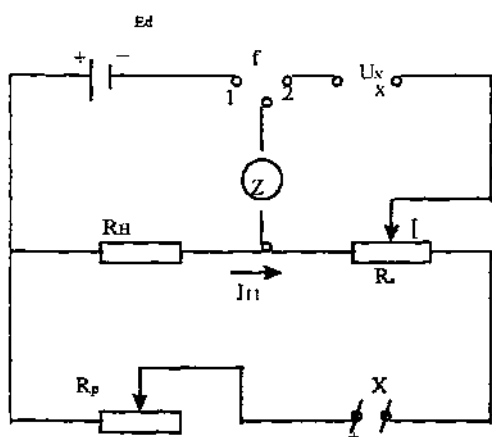
### III. Содержание работы

1. Изучить по учебнику принципиальную схему потенциометра постоянного тока.
2. Ознакомиться со схемой потенциометра постоянного тока типа Р 37-1. Начертить ее и привести в отчете.
3. Ознакомиться с внешним устройством потенциометра Р 57-1. Выяснить назначение его отдельных элементов. Начертить внешний вид панели потенциометра.
4. Ознакомиться с паспортными данными потенциометра и 5сей другой вспомогательной аппаратуры и записать их.
5. Собрать схему для поверки вольтметра. Установить в цепях потенциометра рабочие токи. Произвести поверку вольтметра.
6. Собрать схему для поверки амперметра. Проверить рабочие токи. Произвести поверку амперметра.
7. Собрать схему для измерения заданного сопротивления и измерить его.

#### IV. Схемы соединений.

Схемы электрических соединений приводятся на рисунках 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 и 5.5.

#### V. Пояснения к работе и расчетные формулы.



1. При сборке схем обратить особое внимание на то, чтобы полярность источников напряжения совпадала с полярностью зажимов потенциометра.

2. Проверка амперметра и вольтметра производится на деления шкалы, указываемых преподавателем.

Напряжение  $U_0$  при проверке вольтметра определяется по формуле

$$U_0 = K_d U_n$$

Здесь  $U_n$  - отсчет на потенциометре,

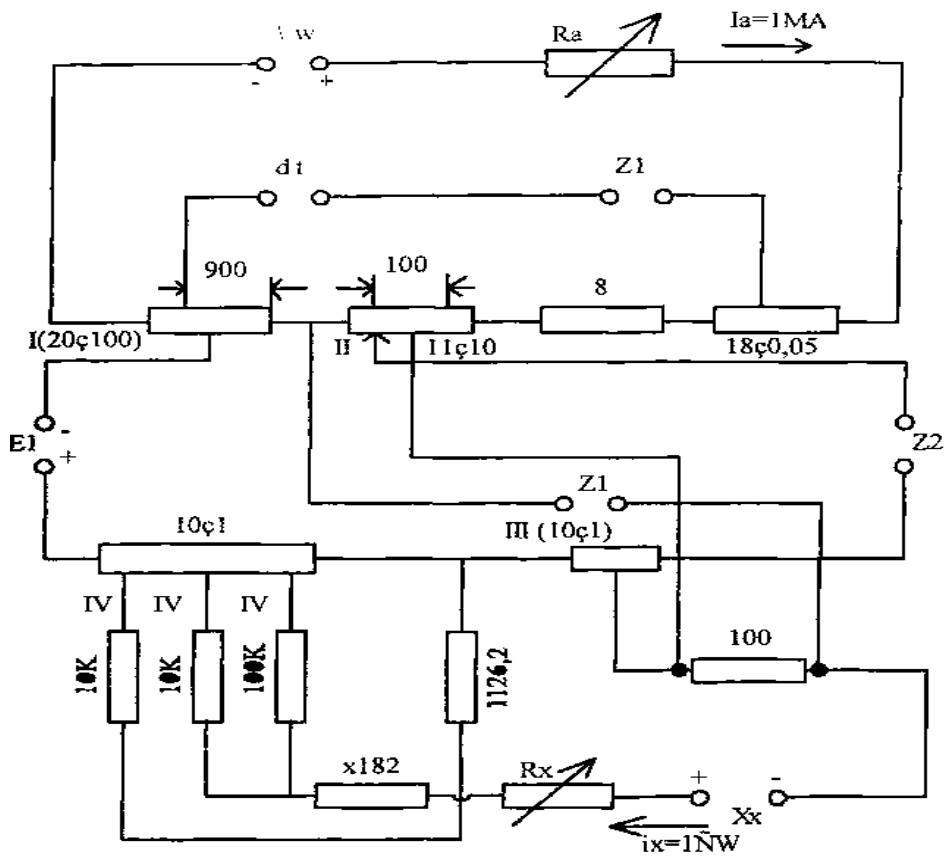
$K_d$  - коэффициент деления делителя напряжения. Ток, протекающий через проверяемый амперметр, вычисляется по формуле

$$I_0 = U_R / R_0$$

Здесь  $U_R$  - падение напряжения на образцовом сопротивлении  $R_0$ . Вычисление поправок абсолютных и приведенных погрешностей производится по формулам, приведенным в работе 1.

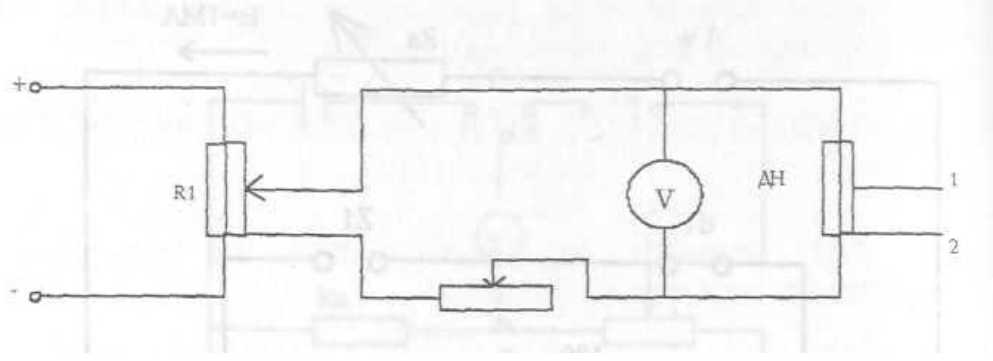
3. Схемы для измерения сопротивлений и расчетную формулу взять из учебников. Таблицу составить самим.

4. Во время работы на потенциометре все регулировки нужно производить так, чтобы указатель гальванометра не уходил за пределы шкалы.

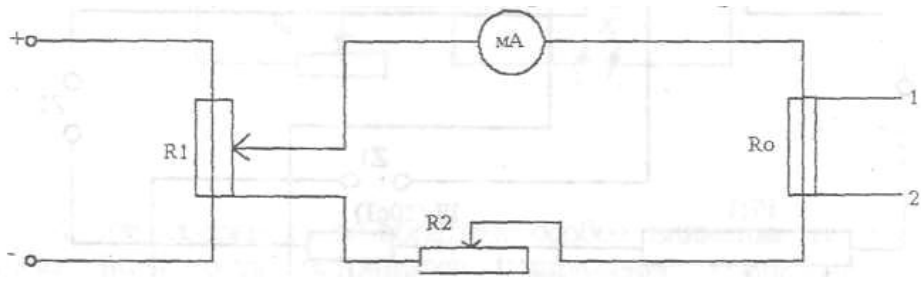


- $R_2 = (20 \times 100);$
- $R_3 = (11 \times 100)$
- $R_4 = 8.$
- $R_5 = (11 \times 0,05)$
- $R_5 = (11 \times 0,05)$
- $R_6 = (10 \times 1)$
- $R_7 = (10 \times 1)$
- $R_8 = 10 \text{ K};$
- $R_9 = 10 \text{ K};$
- $R_{10} = 100 \text{ K};$
- $R_{11} = 81,82 \text{ K};$
- $R_{12} = 1,1248 \text{ K};$
- $R_{13} = 100;$

Рис. 5.1 Схема потенциометра постоянного тока типа P 37-1



К зажимам "X" - потенциометра  
Рис. 5.2 Схема для проверки вольтметра.



К зажимам "X" потенциометра  
 Рис. 5.3 Схема для поверки амперметра.

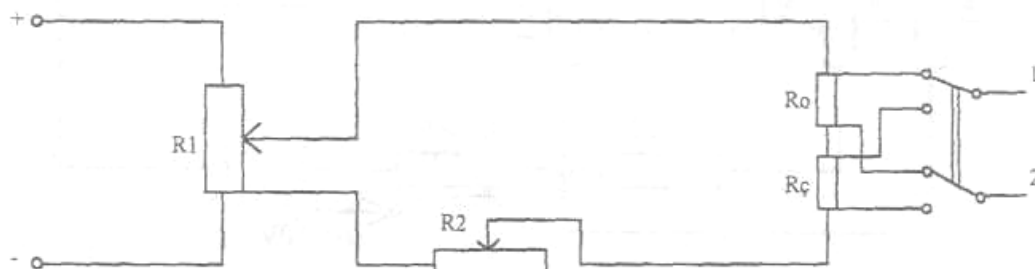


Рис. 5.4 Схема для измерения сопротивления.

## VI. Таблицы результатов измерений и вычислений.

Поверка вольтметра

Таблица 5.2.

№ Изменения	$U_x$		$U_o$	$\delta$	$\Delta$	$\beta$
	дел.	В	В	В	В	%

Поверка амперметра

Таблица 5.3.

Измерения	$I_x$		$U_R$	$I_o$	$\delta$	$\Delta$	$\beta$
	дел.	мА	В	мА	мА	мА	%

### Контрольные вопросы

1. В чём заключается компенсационный метод измерения на постоянном токе? Начертите и объясните принципиальную схему потенциометра постоянного тока.



2. Имеется какое-либо отличие схемы потенциометра Р37-1 от принципиальной схемы и в чём оно состоит?
3. Покажите на схеме потенциометра Р37-1 цепи рабочих токов  $I_A$  и  $I_B$ . Как устанавливаются эти токи?
4. На что влияет температура окружающей среды и как это влияние учитывается на потенциометре?
5. Докажите, что при правильно подобранном сопротивлении  $R_H$  и нулевом отклонении гальванометра, подключённого к зажимам П, ток  $I_A = 4 \text{ мА}$ .
6. Определите путём расчёта токи в ветвях цепи В при  $I_B = 1 \text{ мА}$ .
7. Объясните, каким образом на одном и том же ряде секций резистора R7 получаются IV, V, VI измерительные декады потенциометра.
8. Покажите на схеме потенциометра: из каких составляющих складывается результирующее компенсирующее напряжение.
9. Определите верхний предел измерения потенциометра постоянного тока. Как его можно увеличить?
10. Какие достоинства имеют потенциометры постоянного тока? Для чего они применяются?

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**



## **ИНОСТРАННЫЕ ИСТОЧНИКИ**

**по дисциплине**

### **«МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

**Навои 2016 г.**

1. Основы метрологии и электрические измерения. Душин Е.М., Л., Энергоатомиздат, 1997.
2. Измерения электрических и неэлектрических величин. Евтихнев И.А., Купершмидт Я.А. и др. Энергоатомиздат, М., 1990.
3. Методы и средства измерений. Куликовский К.Л., Купер В.Я., Энергоатомиздат, 1986.
4. Методы и средства измерения. Учебник для ВУЗов. Раннев Г.Г., Тарасенко А.Л., Изд. Стереотип. М., Изд центр «Академия», 2004.
5. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. Абдуллаев А.Х., Кадырова Ш.А., Аъзамов А.А., Ташкент, 2003

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**



**АННОТАЦИЯ**

**по дисциплине**

**«МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И  
СЕРТИФИКАЦИЯ»**

**Навои 2016 г.**

Данный учебно-методический комплекс по “Метрология, стандартизация и сертификация” составлен на основе типовой программе Гостсандарта и составлена рабочая программа в рамках типовой программе. По рабочей программе подготовлены лекционные материалы, лабораторные работы практических занятий, балы рейтинговой оценки и вопросы тестов.

В сборнике Метрология, стандартизация и сертификация приведены достаточно материалы для требуемого освоение студентом этого курса по лекциям, практическим работам и тестам, а также приведена информация об электроэнергетических устройств.

Данный сборник по « Метрология, стандартизация и сертификация » предназначен для студентов обучающихся по направлению 5310200 “Электроэнергетика”( по отраслям) .

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**



**СВЕДИНИЕ ОБ АВТОРАХ**

**по дисциплине**

**«МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И  
СЕРТИФИКАЦИЯ»**

**Навои 2016 г.**

## СПРАВКА

### Шайматов Бабакул



с 2 сентября 2011 года:

доцент кафедрой «Электроэнергетика»

**Навоийкого государственного горного института**

**Дата рождения:**

15.01.1957

**Место рождения:**

Самаркандская область,  
город Акташ

**Национальность:**

узбек

**Партийность:**

партийный (НДП)

**Образование:**

высшее

**Окончил:**

1985 г. Ташкентский политехнический институт (очно)

**Специальность по образованию:**

Электроснабжение городов,  
промышленных предприятий и  
сельского хозяйства

**Учёная степень:**

Кандидат технических наук

**Учёное звание:**

доцент

**Какими иностранными языками владеет:**

русский, английский

**Военное (специальное) звание:**

не имеет

**Имеет ли Государственные награды (какие):**

2013 г. орден "ДУСТЛИК"

**Является ли народным депутатом, членом центральных, республиканских, областных, городских, районных и других выборных органов (указать полностью):**нет

### ТРУДОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

1974-1975 гг. - Электрообмотчик в электроцехе Лянгарского Рудоуправления

1976-1978 гг. – Служба в рядах Армии

1978-1980 гг. - Электрослесарь в электроцехе Лянгарского Рудоуправления

1980-1985 гг. - студент Ташкентского политехнического института

1985-1988 гг. - Ассистент Бухарского технологического института пищевой и легкой промышленности

1988-1996 гг. - Научный сотрудник, старший преподаватель Бухарского технологического института пищевой и легкой промышленности

1996-1997гг.- Старший преподаватель, доцент кафедры «Энергетика» Навоийкого государственного горного института

1997-2011гг.- Заведующие кафедры «Электроснабжения» Навоийкого государственного горного института

2011 г. - н.в.-Доцент кафедры «Электроэнергетика» Навоийкого государственного горного института

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**



## **ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ**

**по дисциплине**

## **«МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

**Навои 2016 г.**



**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**



## **БАХОЛАШ МЕЗОНИ**

**по дисциплине**

## **«МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

**Навои 2016 г.**

**НАВОЙЙ КОН-МЕТАЛЛУРГИЯ КОМБИНАТИ  
НАВОЙЙ ДАВЛАТ КОНЧИЛИК ИНСТИТУТИ**

**Энерго механика факультети  
“Электрэнергетикаси кафедраси**

**“ТАСДИҚЛАЙМАН”**

**Факультет кенгаши раиси:**

**С.Ж.Бозорова**

**«28» 08 2016 й.**

**“МЕТРАЛОГИЯ ,СТАНДАРТЛАШТИРИШ ВА  
СЕРТИФИКАТЛАШ”**

**фанидан талабалар билимини**

**БАҲОЛАШ МЕЗОНИ**

Фаннинг баҳолаш мезони Энергомеханика факультети “Электр энергетикаси” кафедрасининг 2016 йил “26” августдаги № 1 - сон мажлисида муҳокама этилди ва маъқулланди.

**Кафедра мудири**

\_\_\_\_\_

ИМЗО

**Товбоев А.Н**

Ушбу баҳолаш мезонлари Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2013 йил 13 декабрдаги 470-сонли буйруғи билан Низомга ўзгартириш ва қўшимчалар киритилган ҳамда Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлигида 2013 йил 13 декабрда 1981-2-сонли рақами билан давлат рўйхатидан қайта ўтказилган “Олий таълим муассасаларида талабалар билимини назорат қилиш ва баҳолашнинг рейтинг тизими тўғрисидаги Низом” талабларига мувофиқ ишлаб чиқилган.

«Метралогиya, стандартлаштириш ва сертификатлаш» фанидан тайёрланган ушбу баҳолаш мезони 5310200-Электрэнергетикаси бакалаврият таълим йўналишларининг биринчи курс талабалари учун мўлжалланган.

**Тузувчи:** **Б.Х.Шайматов** - “Электрэнергетикаси” кафедраси доценти.

Фаннинг баҳолаш мезони Энергомеханика факультети кенгашининг 2016 йил «28» августдаги № 1-сон қарори билан тасдиқланди.

## КИРИШ

Кадрлар тайёрлаш миллий дастурини амалга оширишнинг янги сифат босқичида олий таълим муассасаларида талабалар билимини баҳолаш ва назорат қилишнинг рейтинг тизимини жорий этишдан мақсад мамлакатимизда таълим сифатини ошириш орқали рақобатбардош юқори малакали мутахассисларни тайёрлашдан иборатдир. Олий ўқув юртларида талабаларнинг билим даражаси асосан рейтинг тизими бўйича баҳоланади. Талабалар билимини рейтинг тизими асосида баҳолаш – талабанинг бутун ўқиш жараёни давомида ўз билимини ошириши учун мунтазам ишлаши ҳамда ўз ижодий фаолиятини такомиллаштиришини рағбатлантиришга қаратилган.

Ушбу баҳолаш мезонлари Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2013 йил 13 декабрдаги 470-сонли буйруғи билан Низомга ўзгартириш ва қўшимчалар киритилган ҳамда Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлигида 2013 йил 13 декабрда 1981-2-сонли рақами билан давлат рўйхатидан қайта ўтказилган “Олий таълим муассасаларида талабалар билимини назорат қилиш ва баҳолашнинг рейтинг тизими тўғрисидаги Низом” талабларига мувофиқ, Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2009 йил 14 августдаги “Талабалар мустақил ишларини ташкил этиш” тўғрисидаги 286-сонли буйруғи иловасидаги йўриқнома ҳамда Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2012 йил 15 августдаги 332/1-сонли буйруғи билан тасдиқланган «Метралогиya, стандартлаштириш ва сертификатлаш» фанининг ўқув дастури ва ушбу фаннинг ишчи ўқув дастури асосида ишлаб чиқилган.

Ушбу баҳолаш мезони НДКИ «Метралогиya, стандартлаштириш ва сертификатлаш» фанидан талабалар билимини баҳолашда кенг фойдаланишга тавсия этилиб, айти пайтда талабалар учун ҳам мазкур фанни ўзлаштириш жараёнида қандай баллар тўплаш мумкинлиги ҳақида тасаввурга эга бўлиш имконини беради.

Рейтинг назорати жадваллари, назорат тури, шакли, сони ҳамда ҳар бир назоратга ажратилган максимал балл, шунингдек жорий ва оралик назоратларнинг саралаш баллари ҳақидаги маълумотлар фан бўйича биринчи машғулотда талабаларга эълон қилинади.

## 1. Назорат турлари ва баҳолаш тартиби

«Метралогиya, стандартлаштириш ва сертификатлаш» фани 5310200-Электрэнергетикаси бакалаврият таълим йўналишларининг ўқув режаси бўйича 2 курс 4 семестрда, бўлиб ўтиши мўлжалланган. Талабаларнинг билим савияси ва ўзлаштириш даражасининг Давлат таълим стандартларига мувофиқлигини таъминлаш учун қуйидаги назорат турларини ўтказиш назарда тутилади:

**жорий назорат** – талабанинг «Метралогиya, стандартлаштириш ва сертификатлаш» фани мавзулари бўйича билим ва амалий кўникма даражасини аниқлаш ва баҳолаш усули. **Жорий назорат «Метралогиya, стандартлаштириш ва сертификатлаш» фанининг хусусиятидан келиб чиққан ҳолда, тайёрланган тажриба ишларини оғзаки сўров ва амалий ишлари берилган уй вазифаларини текшириш ва суҳбат ўтказиш орқали амалга оширилади;**

**оралиқ назорат** – семестр давомида ўқув дастурининг тегишли (фаннинг бир неча мавзуларини ўз ичига олган) бўлими тугаллангандан кейин талабанинг билим ва амалий кўникма даражасини аниқлаш ва баҳолаш усули. **Оралиқ назорат бир семестрда икки марта ўтказилади, унинг шакли ёзма иш шаклида ўтказилиб ўқув фанига ажратилган умумий соатлар ҳажмидан келиб чиққан ҳолда белгиланади;**

**якуний назорат** – семестр якунида муайян фан бўйича назарий билим ва амалий кўникмаларни талабалар томонидан ўзлаштириш даражасини баҳолаш усули. **Якуний назорат асосан таянч тушунча ва ибораларга асосланган “Ёзма иш” шаклида ўтказилади.**

Талабаларнинг билим савияси, кўникма ва малакаларини назорат қилишнинг рейтинг тизими асосида талабанинг «Метралогиya, стандартлаштириш ва сертификатлаш» фани бўйича ўзлаштириш даражаси баллар орқали ифодаланади.

Ҳар бир фан бўйича талабанинг семестр давомидаги ўзлаштириш кўрсаткичи **100 баллик тизимда бутун сонлар билан баҳоланади.**

Ушбу 100 балл назорат турлари бўйича жорий ва оралиқ назоратларга – 70 балл ва якуний назоратга – 30 балл қўйиш билан тақсимланади.

## 2. Фан бўйича рейтинг жадвали

Т/р	Курс	Семестр	Хафталар сони	Семестрда фанга ажратилган умумий соат (рейтинг балли)	Мавзуза	Тажриба ишлари	Амалий машғулотлар	Мустақил иш соати	Аб-аудитория баллари Мб-мустақил иш баллари	Назорат турлари										Ўзлаштириш кўрсаткичи	Курс лойиҳаси мавжуд		
										Жами соат % хисобида	ЖН	ЖН – 1	ЖН – 2	ОН	ОН – 1	ОН – 2	ΣЖН+ОН	Саралаш балли	ЯН			ЯНни ўтказиш шакли	Ўзлаштириш кўрсаткичи
1	2	4	18	120	36	18	18	48	Аб Мб	60 40	35	8 9	9 9	35	8 9	9 9	70	39	30	ёзма	100		

## 4-СЕМЕСТР

### 3. «МЕТРАЛОГИЯ, СТАНДАРТЛАШТИРИШ ВА СЕРТИФИКАТЛАШ» ФАНИДАН РЕЙТИНГ ИШЛАНМАСИ ВА МЕЗОНЛАРИ

#### 3.1. Рейтинг ишланмаси (4-семестр учун)

Т/р	Назорат турлари	Сони	Балл ва сони	Жами балл
<b>1. ЖН умумий 35 балл</b>				
1.1.	Амалий машғулотларни бажариш	5	3x5	15
1.2.	Лаборатория ишини топшириш	4	3x4	12
1.3.	Мустақил иш – реферат тайёрлаш*	1	8	8
<b>2. ОН умумий 35 балл</b>				
2.1.	1 – оралиқ назорат, ёзма иш (3 та савол)	1	4x3	12
2.2.	2 – оралиқ назорат, ёзма иш (3 та савол)	1	4x3	12
2.3.	Мустақил иш – реферат тайёрлаш	2	5+6	11
<b>ΣЖН+ОН</b>				<b>70</b>
<b>3. ЯН</b>				
3.1.	Яқуний назорат, ёзма иш (3 та савол)	1	10x3=30	30
<b>Жами</b>				<b>100</b>

#### 3.2. Баҳолаш мезонлари (4-семестр учун)

1.1. Амалий иш топшириқларини тўла бажарган талабага 2,6 – 3 балл берилади, агар тўла сифатли бажарган лекин берилган саволларга жавоб бериш даражасига қараб 2,1 – 2,6 баллгача берилади, агар тўла бўлмаса бажариш даражасига қараб 1,7 – 2,1 баллгача берилади. Амалий иш мавзулари қуйидагича:

Электр ўлчаш асбобларини ҳисоблаш

Турли системадаги амперметр ва вольтметр асбобларини текшириш

Электр катталикларини ўлчаш натижаларини ўлчовшунослик бўйича ишлаш

Ўзгармас ток кўпригини ҳисоблаш

Ўзгармас ток потенциометрини ҳисоблаш

1.2. Лаборатория иши топшириқларини тўла мустақил бажарган ва амалда кўллай оладиган талабага 2,6 – 3 балл, тўла мустақил бажарган ва бажарилган иш ҳажмига ва сифатига қараб талабага 2,1 – 2,6 баллгача, тўла бажармаган талабага бажарилган иш ҳажмига ва сифатига қараб 1,7 – 2,1 баллгача берилади. Лаборатория ишлари мавзулари қуйидагича:

Ўзгарувчан ток занжирида қувватни ўлчаш ва

1. Ваттметр кўрсатишининг аниқлигини баҳолаш

2. Бир фазали индукцион счётчикни текшириш

3. Изоляция каршилигини мегометр билан улчаш

4. Истеъмолчилар юлдуз схемада уланганда уч

5. Фазали ўзгарувчан ток занжирида қувватни ўлчаш.

1.3. \*Жорий назорат бўйича берилган талабанинг мустақил иши – қуйида берилган мавзу бўйича реферат тайёрланади:

- рефератда мавзу тўлиқ очилган, тўғри хулоса чиқарилган ва ижодий фикрлари бўлса - 6,9 – 8 балл
- мавзу моҳияти очилган, фақат хулоса бор - 5,7 – 6,9 баллгача

- мавзу моҳияти ёритилган, аммо айрим камчиликлари бор бўлса – 4,4 – 5,7 баллгача берилади.

***Жорий назорат учун мустақил иш мавзулари қуйидагича:***

1. Кундалик ҳаётдаги ўлчашлар
2. СИ Ҳалқаро бирликлар тизими
3. Ўлчаш асбобларининг турлари
4. Ўлчаш воситаларидаги хатоликлар
5. Ўлчовлар ва уларнинг турлари
6. Метрологик таъминот
7. "Метрология ҳақида" Ўзбекистон Республикаси қонуни.
8. Ўзбекистонда стандартлаштиришнинг ривожланиши.
9. Ҳалқаро стандартлар
10. Стандартларни ишлаб чиқиш ва тадбиқ этиш бўйича мавжуд меъёрий ҳужжатлар.
11. Стандартлаштириш бўйича давлат назоратининг функциялари
12. "Стандартлаштириш ҳақида" Ўзбекистон Республикаси қонуни.
13. "Маҳсулот ва хизматларнинг сертификатлаштириш" Республика қонуни

**2.1. Оралиқ (1 – оралиқ) баҳолаш ёзма тартибда ўтказилиб**, унда 3 та саволга жавоб бериш сўралади. Ҳар бир савол 4 баллгача баҳоланади.

- агар саволлар моҳияти тўла очилган бўлса, жавоблар тўлиқ ва аниқ ҳамда ижодий фикрлари бўлса – 3,4 – 4 балл
- саволларга умумий жавоб берилган, аммо айрим фактлар тўлиқ ёритилмаган бўлса - 2,8 – 3,4 баллгача
- саволларга жавоб беришга ҳаракат қилинган, чалкашликлар бўлса – 2,2 – 2,8 баллгача берилади.
- саволларга умуман жавоб ёзмаган ёки саволларда чалкашликлар бўлса – 0 – 2,2 баллгача берилади.

***1-Оралиқ назорат саволлари***

*Кириш. Фаннинг мақсади ва вазифалари. Асосий тушунчалар.* Метрология, стандартлаш, сертификация фани ҳақида умумий маълумот. Метрология фанининг асосий тушунчалари. Ўлчаш воситаларини синовдан ўтказиш ва унга боғлиқ бўлган талаблар.

***Метрология хизмати ва маҳсулот сифати . Метрология ва у томонидан қўйиладиган масалалар. Метрологиянинг асосий тушунчалари. Синовлар ўтказиш ва унга боғлиқ умумий талаблар.***

*Стандартлаштиришнинг мақсад ва вазифалари.* Стандартлаш-тиришнинг асосий мақсадлари. Стандартлаштириш ишларини ташкил этиш. Стандартларни ишлаб чиқиш тартиби. Стандартларни тасдиқлаш ва давлат руйхатидан ўтказиш

*Стандартлаштириш ва экология.* Экология шароитида стандартлаш. Атроф – муҳитни ҳимоя қилишда чет элдаги миллий қонунлар. Атроф – муҳитни ҳимоя қилишда чет эл стандартлари.

**2.2. Оралиқ (2 – оралиқ) баҳолаш ёзма тартибда ўтказилиб**, унда 3 та саволга жавоб бериш сўралади. Ҳар бир савол 4 баллгача баҳоланади.

- агар саволлар моҳияти тўла очилган бўлса, жавоблар тўлиқ ва аниқ ҳамда ижодий фикрлари бўлса – 3,4 – 4 балл
- саволларга умумий жавоб берилган, аммо айрим фактлар тўлиқ ёритилмаган бўлса - 2,8 – 3,4 баллгача
- саволларга жавоб ёзишга ҳаракат қилинган, чалкашликлар бўлса – 2,2 – 2,8 баллгача берилади.
- саволларга умуман жавоб ёзмаган ёки саволларда чалкашликлар бўлса – 0 – 2,2 баллгача берилади.

### **2-Оралиқ назорат саволлари**

*Стандартлаштириш ва маркетинг.* Махсус стандартлар. Маркетингдаги стандарт-лашлар. Стандартлаш ва истеъмоллар.

*Стандартлаштириш ва махсулот сифати* Стандартлаштириш ва стандартларнинг ахамияти. Стандартлаштириш соҳасидаги кулланиладиган асосий атамалар

*Сертификатлаштириш ва махсулот сифати.* Сертификатлаштириш хақида умумий тушунчалар. Сертификатлаштириш тизимлари. Сертификатлаштиришнинг асосий схемалари.

*Эксперт – аудитор фаолияти .* Эксперт – аудиторлар, вазифалари ва муайян талаблари. Махсулотни ертификатлаштириш буйича эксперт – аудиторга тавсия этиладиган талаблар.

*Махсулотлар сифати ва сифат бошқаруви.* Махсулот сифатини танлаш ва унга куйиладиган талаблар. Махсулот сифатини ошоришдаги талаблар. Махсулот хақидаги маълумотларни стандартлаштириш ва кодлаш . Махсулотни штрихли кодланиши учун айрим давлатларнинг EAN коди

2.3. \*Оралиқ назорати бўйича берилган талабанинг мустақил иши учун берилган мавзу бўйича реферат тайёрланади:

- рефератда мавзу тўлиқ очилган, тўғри хулоса чиқарилган ва ижодий фикрлари бўлса-4,3–5 (5,2-6) балл
- мавзу моҳияти очилган, фақат хулоса бор-3,6–4,3 (4,3-5,2) баллгача
- мавзу моҳияти ёритилган, аммо айрим камчиликлари бор бўлса–2,8–3,5 (3,3-4,2) баллгача берилади.
- саволларга жавоб билмаган ёки мустақил иш бўйича қисман жавоб берганда–0–2,8 (0-3,3) баллгача берилади.

**Оралиқ назоратлари учун мустақил иш саволлари куйидагича:**

1. Кундалик ҳаётдаги ўлчашлар
2. СИ Ҳалқаро бирликлар тизими
3. Ўлчаш асбобларининг турлари
4. Ўлчаш воситаларидаги хатоликлар



- 5.Ўлчовлар ва уларнинг турлари
- 6.Метрологик таъминот
- 7."Метрология хақида" Ўзбекистон Республикаси қонуни.
- 8.Ўзбекистонда стандартлаштиришнинг ривожланиши.
- 9.Халқаро стандартлар
- 10.Стандартларни ишлаб чиқиш ва тадбиқ этиш бўйича мавжуд меъёрий ҳужжатлар.
- 11.Стандартлаштириш бўйича давлат назоратининг функциялари
- 12."Стандартлаштириш хақида" Ўзбекистон Республикаси қонуни.
- 13."Маҳсулот ва хизматларнинг сертификатлаштириш" Республика қонуни

**3.1. Яқуний баҳолашда талаба 3 та саволга ёзма жавоб бериши лозим.**

- ҳар бир ёзма саволга 10 балл ажратилади.
- агар саволларнинг моҳияти тўла очилган, асосий фактлар тўғри баён қилинган бўлса – 26 – 30 балл
- саволларга тўғри жавоб берилган, лекин айрим камчиликлари бор бўлса – 21 – 26 баллгача
- берилган саволларда жавоблар умумий ва камчиликлар кўпроқ бўлса – 16 – 21 баллгача берилади
- саволларга тўғри жавоблар бўлмаганда, камчиликлар кўп бўлганда ва тўлиқ бўлмаса – 0 – 16

**“Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаш” фанидан  
яқуний назорат саволлари 4 – семестр учун**

- 1.Метрологиянинг асосий мақса д ва вазифалари
- 2.Ўз ДСТ ва унинг фаолияти доираси
- 3.Техник шарт ва метрология
- 4.Метрология ва стандартлашнинг ўзаро боғлиқлиги
- 5.Ўзбекистон ДСТни ташкил қилиниши ва тадбиқи
- 6.Этalonлар ва уларнинг пайдо бўлиши, тасдиқланиши
- 7.Маҳсулот ишлаб чиқариш ва штрих код
- 8.Ўзбекистон республикасининг дастлабки стандартлари ва ишлаб чиқаришда қўлланиши
9. Стандартлаштириш ва симпликация
- 10.Ўлчов воситалари ва бирликлари
- 11.Саноат маҳсулотларини аттестация қилишни ташкил қилиш.
- 12.Ўлчов воситалари ва стандартлаш
- 13.Ишлаб чиқариш корхоналарида сертификат ва сифатнинг тутган ўрни
- 14.Ўзбекистонда сифат ва сертификатлаш хизматининг ахволи  
Метрологиянинг асосий мақса д ва вазифалари
- 15.Ўз ДСТ ва унинг фаолияти доираси
- 16.Эталон, намуна, асосий мақса д ва вазифалари
- 17.Метрология ва стандартлашнинг пайдо бўлиш тарихи
- 18.Ишлаб чиқаришда квалитетлар ва ўлчамлар

19. Метрологик таъминот ва сифат
20. Стандартлаш даврлар ва ишлаб чиқариш
21. Метрология ва стандартлашнинг Навоий вилоятидаги фаолияти
22. Ҳалқаро ИСО ташкилоти ва унинг ваколатлари
23. Стандартлаш ва сертификатлашнинг саноатда тутган ўрни
24. Сертификатлаш ва унинг асосий мақсади ва вазифалари
25. Стандартлашнинг ишлаб чиқаришда тутган ўрни
26. Маҳсулотларни сертификатлаш ва штрих код
27. Ўлчов асбобларининг асосий кўрсаткичлари
28. Ўлчаш усуллари ва вазифалари
29. Сертификат ва сифат йўналишида фаолият ва маҳсулот
30. Стандарт ва стандартлашнинг асосий вазифалари
31. Метрология ва сертификатлаш
32. Стандарт ва сертификатлашнинг бир-бирига боғлиқлиги
33. Ўлчов бирликлари ва эталонлар
34. Метрология ва стандартлашнинг ўзаро боғлиқлиги
35. Техник шарт ва метрология
36. Ўзбекистон ДСТни ташкил қилиниши ва тадбиқи
37. Эталонлар ва уларнинг пайдо бўлиши, тасдиқланиши
38. Метрология ва сертификатлаш
39. Стандарт ва стандартлашнинг асосий вазифалари
40. Аттестация қилинмайдиган корхоналар ва саноат маҳсулотлари
41. Янги турдаги фаолият ва саноат маҳсулотини стандартини ишлаш кетма-кетлиги
42. Ўлчов воситаларини сертификациялаш
43. Ўзароалмашувчанликнинг ишлаб чиқаришда тутган ўрни
44. Ўзбекистонда метрология, стандартлаш ва сертификациялаш
45. Стандартлаштириш ва техник шартлар
46. Ўзбекистонда метрология, стандартлаш ва сертификациялаш
47. ИСО стандартларининг Ўзбекистонда қўлланилиши
48. Метрологик таъминот ва асосий вазифалари
49. Ўлчашдаги хатоликларнинг синфларга бўлиниши
50. Саноат маҳсулотларини ва корхоналарни аттестация аккредитация қилиш
51. Сертификатлаш атамалари
52. Корхона стандартлари, метрология ва сертификатлаш
53. Ишлаб чиқаришда ўзароалмашувчанлик
54. Ишлаб чиқаришда ўзароалмашувчанлик
55. Ўзбекистон республикасида сертификатлаш хизмати
56. Миқдорлар ва ўлчов усуллари
57. Миқдорлар ва ўлчов усуллари
58. Сертификатлаш, асосий мақсадлар ва вазифалар
59. Ўлчов воситаларининг синфларга бўлиниши ва уларнинг ривожланиш йўналишлари
60. Стандарт турлари ва категориялари

61. Стандарт ва стандартлаш
62. Метрологик атамалар
63. Техник шарт ва уни ишлаб чиқариш ҳамда рўйхатга олиш
64. Фаолиятни ва маҳсулотларни сертификатлаш шартлари
65. Ўлчов воситаларининг синфларга бўлиниши
66. Метрология, стандартлаш ва сертификатлаш фанининг бошқа  
фанлар билан боғлиқлиги
67. Ўлчов воситаларининг синфларга бўлиниши
68. Сифат ва маҳсулотлар аттестацияси
69. Ўлчашдаги хатоликлар ва ўлчов воситаларининг хатоликлари
70. Сифат ва маҳсулотлар аттестацияси
71. Саноатда унификация ва симпаикация
72. Стандартлаш назариясидаги беш усул  
Ишлаб чиқаришда квалитетлар ва ўзароалмашувчанлик
73. Корхоналарни аттестация қилиш
74. Стандартлаш ва унификациялаш
75. Метрология, стандартлаш ва сертификациялашнинг ишлаб  
чиқаришдаги ўрни
76. Сифат ва маҳсулотлар аттестацияси
77. Ўлчов воситаларининг синфларга бўлиниши
78. Метрология, стандартлаш ва сертификатлаш фанининг бошқа  
фанлар билан боғлиқлиги
79. Сифат ва маҳсулотлар аттестацияси
80. Метрологиянинг асосий мақса д ва вазифалари
81. Ўзбекистонда сифат ва сертификатлаш хизматининг ахволи
82. Ишлаб чиқариш корхоналарида сертификат ва сифатнинг тутган  
ўрни
83. Ўз ДСТ ва унинг фаолияти доираси
84. Метрологиянинг асосий мақса д ва вазифалари
85. Техник шарт ва метрология
86. Ўлчов воситалари ва стандартлаш
87. Саноат маҳсулотларини аттестация қилишни ташкил қилиш.
88. Ўлчов воситалари ва бирликлари

### **1. Якуний баҳолашда ёзма ишни ўтказиш тартиби**

Талабалар билимини рейтинг тизими бўйича баҳолашнинг ёзма иш усули, талабаларда мустақил фикрлаш ва ўз фикрини ёзма ифодалаш кўникмаларини ривожлантиради.

Фанлардан якуний назорат IV семестрда ёзма иш шаклида ўтказилади. Ёзма иш саволлари ва вариантлари ҳар ўқув йилининг бошида кафедра профессор-ўқитувчилари томонидан янгидан тузилиб, кафедра мажлисида муҳокама этилади ва тасдиқланади.

Ёзма ишнинг ҳар бир варианты бўйича қўйилган саволларнинг мазмуни, қамров даражаси ва аҳамиятлиги даражаси кафедра мудирини томонидан текширилиб, унинг имзоси билан тасдиқланади. Ёзма ишни ўтказиш асосан IV семестрнинг сўнгги икки ўқув ҳафталига мўлжалланган

бўлиб, у белгиланган ҳафталардаги мазкур фан бўйича ўқув машғулоти чотида ўтказилади. Ёзма иш вариантыда 3 та савол таянч иборалари билан келтирилади. Ёзма ишларни баҳолаш мезонлари якуний баҳолашга ажратилган 30 баллдан келиб чиққан ҳолда ишлаб чиқилади, яъни ҳар бир саволга максимум 10 баллдан тўғри келади. Ёзма иш ўтказилгандан кейин икки кун давомида профессор-ўқитувчилар уни текшириб баҳолайдилар ва талабалар эътиборига етказилади. Ёзма иш ҳажми талабанинг фан бўйича тасавури, билими, амалий кўникмасини баҳолаш учун етарли бўлиши зарур.

#### **6. Рейтинг натижаларини қайд қилиш тартиби**

Фанлардан талабанинг билимини баҳолаш турлари орқали тўплаган баллари ҳар бир семестр якунида профессор-ўқитувчи томонидан рейтинг қайдномаси ва талабанинг рейтинг дафтарчасига бутун сонлар билан қайд қилинади.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I. ТИПОВАЯ ПРОГРАММА .....</b>	<b>3</b>
<b>II. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА .....</b>	<b>9</b>
<b>III. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА.....</b>	<b>18</b>
<b>IV. СБОРНИК ЗАДАЧИ И УПРОЖНЕНИЕ.....</b>	<b>37</b>
<b>V. ТЕСТЫ.....</b>	<b>63</b>
<b>VI. ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (ТК, ПК, ИК).....</b>	<b>77</b>
<b>VII. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ.....</b>	<b>88</b>
<b>VIII. РАЗДАТОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....</b>	<b>91</b>
<b>IX. ГЛОССАРИЙ .....</b>	<b>96</b>
<b>X. ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ.....</b>	<b>105</b>
<b>XI. СПИСОК ЛЕТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>107</b>
<b>XII. ОПОРНЫЙ АСПЕКТ.....</b>	<b>109</b>
<b>Т Е М А № 1</b>	
Цели и задачи предмета.....	110
<b>ТЕМА № 2</b>	
Метрологическая служба и качество продукции.....	113
<b>ТЕМА № 3</b>	
Стандартизация и качества продукции.....	116
<b>ТЕМА № 4</b>	
Цели и задачи стандартизации. Основные правила.....	119
<b>ТЕМА № 5</b>	
Стандартизация и экология .....	123
<b>ТЕМА № 6</b>	
Стандартизация и маркетинг .....	128
<b>ТЕМА № 7</b>	
Стандартизация и кодирование информации о товаре.....	141
<b>ТЕМА № 8</b>	
Сертификация и качество продукции.....	149
<b>ТЕМА № 9</b>	
Экспертно- аудиторская деятельность .....	151
<b>МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ .....</b>	<b>156</b>
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА -1.</b>	
Измерение мощности в цепи переменного тока и оценка точности показаний ваттметра .....	158
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА - 2.</b>	
Испытание однофазного электронного счетчика.....	160
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА -3.</b>	
Измерение сопротивления изоляции мегомметром.....	162

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА - 4	
Измерение мощности трёхфазного переменного тока при соединении потребителей звездой.....	164
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА -1.	
Расчет электроизмерительного прибора.....	168
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА -2.	
Исследование амперметров и вольтметров различных систем.....	176
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА -3.	
Обработка результатов измерения.....	180
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА -4.	
Расчет мостов постоянного тока.....	184
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА -5.	
Расчет потенциометра постоянного тока.....	187
<b>XIV.ИНОСТРАННЫЕ ИСТОЧНИКИ.....</b>	<b>194</b>
<b>XV.АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>196</b>
<b>XVI.СВЕДИНИЕ ОБ АВТОРАХ.....</b>	<b>198</b>
<b>XVII.ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ.....</b>	<b>200</b>
<b>XVIII.БАХОЛАШ МЕЗОНИ.....</b>	<b>202</b>