

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к организации самостоятельной работы студентов по дисциплине

***«Метрология, стандартизация, сертификация
и управление качеством продукции»***

Донецк- ДонНТУ
2008

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к организации самостоятельной работы студентов по дисциплине

***«Метрология, стандартизация, сертификация
и управление качеством продукции»***

(для студентов специальности 7.090 302
«Обогащение полезных ископаемых»,
направление подготовки 6.0903 - «Горное дело»)

Утверждено
на заседании кафедры
«Обогащение полезных ископаемых»
Протокол № от . .2008г.

Донецк- ДонГТУ
2008

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Рабочая программа и методические указания к организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация и управление качеством продукции» разработаны в соответствии с программой курса и действующей квалификационной характеристикой специалиста с направлением подготовки 7.090302 «Горное дело».

В результате изучения курса студент должен:

-знать теоретические основы метрологии, методы и способы измерений; систему построения параметрических рядов стандартизируемых объектов, виды, категории и структуру нормативных документов; стадии формирования качества продукции на обогатительных фабриках и возможности управления качеством продукции;

-уметь правильно производить технические измерения и обработку их результатов; использовать современную нормативную документацию; разрабатывать мероприятия по управлению качеством продукции на обогатительных фабриках.

Дисциплина включает в себя следующие основные разделы:

- метрология;
- стандартизация в Украине;
- сертификация;
- управление качеством продукции обогатительных фабрик;

Метрология - наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Метрология не родилась на ровном месте, она пришла к нам из опыта предков, прошла большой путь от науки сравнительных описаний мер к науке, определяющей характер научно-технического прогресса. В подтверждение приведем слова академика А.П. Александрова: «Метрология является важнейшей стороной сложного процесса усовершенствования технологии и качества продукции... Только страна, имеющая передовое приборостроение и метрологию, может быть передовой в науке».

Как и в бывшем социалистическом обществе, в независимой Украине повышение технического уровня качества продукции не представляется возможным без стандартизации. До сих пор технический уровень и качество продукции определяются стандартами, техническими условиями и др. нормативными документами, соблюдение которых дает основание считать эту продукцию качественной.

В то же время, как сказал многолетний опыт работы промышленности, коренное повышение качества не может быть обеспечено отдельными мерами. Поэтому сейчас большой интерес вызывает комплексный подход к повышению уровня качества продукции. Уже считается просто недопустимым выходить на внешний рынок с продукцией, выпускаемой не в соответствии с международными стандартами ИСО серии 9000.

Кроме самостоятельного изучения дисциплины учебным планом предусмотрены занятия в следующем объеме: 10 лекционных часов, 2 часа лабораторного практикума. Кроме того студенты должны выполнять контрольную работу и получить зачет.

2 МЕТРОЛОГИЯ

2.1 Предмет и задачи метрологии. Физические величины и их измерения

Как обычно, изучение этого большого раздела необходимо начинать с исторического обзора дисциплины, основных понятий и терминов. Следует обратить внимание на понятие «физическая величина», четко представлять, что такое значение физической величины, в чем отличие действительного значения от истинного.

Важным вопросом в изучении темы является принцип построения системы физических величин, предложенный К. Гауссом. Ознакомьтесь с такими системами, как СГС, МКГСС, МТС, МКСА и внимательно изучите международную систему единиц СИ. Это единственная система, принятая к применению в Украине и во многих странах мира. При выполнении лабораторных работ, курсовых и дипломного проектов Вы обязаны использовать только эту систему.

Литература [1;2].

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте определение метрологии.
2. Что такое физическая величина?
3. Что мы измеряем в белых и черных?
4. Сколько основных и дополнительных единиц системы СИ? Перечислите их.
5. Какие внесистемные единицы физических величин Вы знаете?

2.2 Виды и методы измерений

Для начала надо усвоить, что такое измерение, а затем перейти к изучению классификации видов измерений:

-по способу нахождения числового значения искомой физической величины:

- =прямые;
- =косвенные;
- =совместные;
- =совокупные;

-по характеристике точности:

- =равноточные;

- =неравноточные;
- по числу измерений в ряду измерений:
 - =однократные;
 - =многократные;
- по отношению к изменению измеряемой величины:
 - =статические;
 - =динамические;
- по метрологическому назначению:
 - =технические;
 - =метрологические (эталонные и контрольно-поверочные).

Надо помнить, что существует два основных метода измерений:

- непосредственной оценки;
- сравнения с мерой:
 - =противопоставления;
 - =дифференциальный;
 - =нулевой;
 - =замещения;
 - =совпадения.

В этом же подразделе изучите понятие о точности измерений, основы обеспечения единства измерений, образцовые средства измерений, поверочные схемы, эталоны единиц физических величин.

Литература [1; 2; 8].

Вопросы для самопроверки:

1. Приведите формулировку динамических и статических измерений.
2. В чем отличие совокупных от совместных измерений, совокупных от косвенных?
3. Как обеспечивается единство измерений?
4. Какими существенными признаками обладают эталоны?

2.3 Погрешности измерений

Как и в предыдущем подразделе изучение данного подраздела начните с понятия погрешности измерения и классификации погрешностей. Рассмотрите способы устранения систематических погрешностей:

- устранение источников погрешностей до начала измерения;
- способ введения поправок;
- способ замещения;
- способ компенсации;
- способ противопоставления.

Наиболее важной частью данной темы является случайные погрешности. Необходимо иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах, о графическом изображении ряда распределения или закона распределения, о графиках функции распределения случайной величины.

Для изучения распределения случайных величин пользуются числовыми характеристиками, отражающими некоторые ее существенные свойства:

-меры положения:

=математическое ожидание;

=мода;

=медиана;

-меры рассеивания:

=среднеквадратичное отклонение;

=дисперсия.

При изучении темы особое внимание обратите на законы распределения случайных величин и прежде всего нормального распределения, интервальные и точечные оценки числовых характеристик, нормированные отклонения и вероятность нахождения случайной величины в них.

Для возможности использования методов математической статистики при обработке результатов измерений необходимо соответствие данных экспериментальной выборки закону нормального распределения. Доказать это можно различными способами, например, при помощи W-критерия, χ^2 -критерия и др. Хорошо разберитесь хотя бы с одной из методик.

Литература [1;2;8].

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое дискретная и непрерывная случайная величина?
2. Что из себя представляет гистограмма и полигон частот?
3. Что такое мода?
4. Приведите график теоретической кривой нормального распределения.
5. Как определить границы доверительного интервала.
6. Как обнаружить промах?

2.4 Обработка результатов наблюдений и оценка погрешности измерений

Необходимо напомнить, что измерения могут быть однократными и многократными. Соответственно отличаются и методики обработки результатов прямых измерений. В случае, если многократные измерения признаны неравноточными, следует определить веса групп измерений, а затем весовое среднее и среднее квадратичное отклонение весового среднего.

Если измерения относятся к косвенным, то для оценки точности полученного результата следует вычислить частные производные и частные погрешности.

Литература [1; 2; 8].

Вопросы для самоконтроля:

1. Как определить среднее арифметическое прямых многократных измерений?

2. Как определить принадлежность результатов измерений нормальному распределению?
3. Как определить доверительный интервал при известной точности измерений?
4. Как могут возникнуть неравноточные измерения?
5. Что такое «вес» и как и как вычислить весовое среднее неравноточных измерений?
6. Как оценивается точность результата косвенного измерения?

2.5 Средства измерений

Изучение данной темы начните с классификации средств измерений (СИ), а затем перейдите к изучению основных метрологических характеристик СИ. Обратите внимание, что характеристики СИ могут быть нормируемыми, т.е. устанавливаемые нормативными документами, и действительными, определяемыми экспериментально.

При освоении классификации погрешностей СИ уделите внимание приведенной погрешности. Пределы допускаемой основной погрешности СИ определяют класс точности, который отображается в виде условного знака на шкале прибора. Выясните, какие условные обозначения соответствуют каким нормируемым метрологическим характеристикам.

Литература [1; 2; 8].

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем отличие однозначной меры от многозначной?
2. Что такое стабильность СИ?
3. Какие погрешности СИ Вы знаете?
4. Приведите графики абсолютной и относительной нормируемой погрешности СИ.
5. Как обозначается класс точности на приборе?

2.6 Метрологическое обеспечение производства

Знание этой и предыдущих тем, помогут студенту после окончания вуза правильно организовать или участвовать в работах по метрологическому обеспечению конкретного предприятия. Для этого необходимо освоить основные направления работ и по метрологическому обеспечению производства, знать, как производится проверка СИ, в органах государственной и ведомственной метрологических служб, что также первичная, периодическая и государственная поверка, а также методы поверки СИ.

Литература [2].

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое межповерочный интервал?

2. Для чего и кто проводит экспертную поверку СИ?
3. Какие методы поверки СИ вы знаете?
4. Что такое поверительное клеймо?

3 СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Введение

При изучении вводной части раздела необходимо ознакомиться с краткой историей развития стандартизации за рубежом, в дореволюционной России, СССР и в независимой Украине. Обратите внимание на отличие государственной системы стандартизации в бывшем СССР и современной Украине. В чем основная цель стандартизации в Украине, основные принципы и объекты стандартизации.

Литература [4; 5].

Вопросы для самопроверки:

1. В чем выражается роль стандартизации в развитии экономики Украины.
2. Назовите основные этапы развития стандартизации в бывшем Советском Союзе.
3. Главные задачи стандартизации в независимой Украине.

3.1 Теоретические и методические основы стандартизации

При изучении данной темы необходимо усвоить такие определения, как стандартизация, включая международную, региональную, национальную и государственную; область и объект стандартизации; нормативный документ (НД), включающий международный, региональный, межгосударственный, национальный и государственный стандарт Украины; система стандартов; безопасность, совместимость, взаимозаменяемость и унификация.

Обратите внимание, что при установлении размеров и параметров стандартизуемых изделий широкое применение нашли ряды чисел, построенные по арифметической прогрессии.

Вспомните, что такое арифметическая и геометрическая прогрессия, их законы и графики. Необходимо усвоить принципы построения параметрических рядов и нормальных линейных размеров. Изучите этапы разработки параметрических стандартов и комплексную стандартизацию.

Литература [4; 5].

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите и поясните основные положения формирования термина «стандартизация»?

2. Достоинства и недостатки рядов чисел, построенных по геометрической и арифметической прогрессии?
3. Перечислите основные свойства предпочтительных чисел?
4. С какой целью разработаны ряды нормальных линейных размеров?
5. Что является основным критерием при выборе градации параметрического ряда?

3.2 Государственная система стандартизации Украины

Изучение данной темы следует начинать с категорий нормативных документов (НД) по стандартизации и видов стандартов. Следует отметить, что категории НД современной Украины отличаются от категорий НД бывшего Советского Союза.

Необходимо изучить основные вопросы организации работ по стандартизации, условия применяемых стандартов и технологических условий, ознакомиться с особенностями международного научно-технического сотрудничества в области стандартизации.

Изучите стадии разработки государственного стандарта и технических условий, а также стандарты предприятия Украины, основные условия построения и изложения, порядок утверждения.

Литература [5].

Вопросы для самопроверки:

1. Назовите нормативные документы по стандартизации.
2. Раскройте особенности всех видов стандартов.
3. В чем выражается организация работ по стандартизации?
4. Назовите основные стадии разработки государственного стандарта Украины.

4 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

4.1 Общие сведения о качестве продукции

Прежде всего следует усвоить, что управление качеством продукции - это не только система технического контроля обогатительной фабрики, а понятие значительно более обширное. Качество продукции формируется на многочисленных этапах, которые могут быть сведены в 4 группы. Но прежде чем изучать их особенности, необходимо разобраться с основными понятиями: продукция, свойства продукции, качество продукции, характеристика свойств продукции.

Необходимо усвоить основные показатели качества продукции: единичные, комплексные, групповые, интегральные, обобщенные.

Важным моментом в изучении данной темы является классификация показателей качества продукции. Проработайте последовательность оценки качества продукции и методы определения значений выбранных показателей.

Литература [4].

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие этапы создания продукции, определяющие ее качество, Вы знаете?
2. Что такое продукция, виды продукции?
3. Перечислите группы технико-экономических показателей качества продукции.
4. Приведите последовательность оценки уровня качества продукции.

4.2 Управление качеством продукции

Многолетний опыт работы промышленности показал, что повышение качества продукции не может быть обеспечено отдельными мероприятиями, а также комплексным, системным подходом. Изучите опыт развития систем управления качеством продукции в бывшем СССР и других странах мира. Полезным является и изучение комплексной системы управления качеством (КС УКП), получившая распространение в 80-е-90-е годы. Обратите особое внимание на стандарты ИСО серии 9000. Сейчас на многих предприятиях Украины они применяются или апробируются. Желательно ознакомиться непосредственно с этими стандартами, после чего попытаться использовать их для повышения эффективности работы предприятия на базе которого Вы будете выполнять дипломный проект.

Изучите вопросы сертификации продукции в системе УкрСЕПРО.

Литература [4; 6; 7].

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите основные функции КС УКП.
2. В чем заключается основное различие между КС УКП и стандартом серии ИСО 9000?
3. С какой целью проводится сертификация?
4. Назовите схемы проведения сертификации.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Тюрин Н.И. Введение в метрологию (учебное пособие, 3-е издание): -М Изд. стандартов, 1985.
2. Радкевич Л. М., Платонов Б.И. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость. Книга 1, Метрология. М, Изд. МГГУ, 1996. -214с.
3. Бурдун Г.Д., Марков В.Н. Основы метрологии: учебник для вузов- 3-е изд. перераб. и дополн.-М:Изд. стандартов, 1985.

4. Таныгин В.А. Основы стандартизации и управления качеством. -М: Изд. стандартов, 1989.-208 с.
5. ДСТУ 1.0-93-1.5-93.

Дополнительная

6. Стандарты ИСО 8 402-86, ИСО 9000-87, 9004-87.
7. КНД 50-095-93. Система сертификации УкрСЕПРО. Порядок проведения сертификации продукции.
8. Рего К.Г. Метрологическая обработка результатов технических измерений. К: Техника, 1987.-126 с.
9. Васильев А. С. Основы метрологии и технические измерения. М: Изд. Машиностроение, 1988.-240 с.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Контрольная работа по курсу включает в себя четыре задания, которые приведены в 10 вариантах. Студент выполняет тот вариант, номер которого соответствует последней цифре учебного шифра зачетной книжки.

Решение каждой задачи должно быть выполнено аргументировано, со всеми промежуточными расчетами, а в тексте должны быть ссылки на использованную литературу с указанием страницы, номеров таблиц и формул. Список использованной литературы следует привести в конце работы.

Задача 1. Произвести статическую обработку результатов многократных прямых измерений.

Таблица 1- Задание к задаче 1

Вариант	№ опыта									
	1 / 2	3 / 4	5 / 6	7 / 8	9 / 10	11 / 12	13/14	15/16	17/18	19/20
1	28,3	28,5	28,6	28,9	28,9	28,9	29,1	29,3	29,4	29,6
	28,3	28,6	28,8	28,9	28,9	29,1	29,1	29,3	29,5	29,9
2	26,3	26,4	26,6	26,8	26,8	26,9	26,9	27,0	27,2	27,3
	26,4	26,5	26,7	26,8	26,8	26,9	26,9	27,0	27,2	35,5
3	26,2	26,4	26,5	26,6	26,6	26,7	26,8	26,9	27,1	27,3
	26,3	26,4	26,5	26,6	26,7	26,7	26,8	26,9	27,2	28,8
4	30,3	31,3	31,4	31,5	31,5	31,7	31,7	31,8	31,9	32,0
	31,2	31,3	31,5	31,5	31,6	31,7	31,8	31,9	32,0	36,6
5	31,1	31,3	31,5	31,5	31,5	31,6	31,7	31,9	-	-
	31,2	31,3	31,5	31,5	31,6	31,7	31,8	43,3	-	-
6	31,1	31,3	31,4	31,5	31,5	31,6	31,7	31,8	31,9	-
	31,2	31,4	31,4	31,5	31,5	31,6	31,7	31,8	38,8	-
7	30,5	30,7	30,8	30,9	31,0	31,0	31,0	31,1	31,2	31,3
	30,6	30,7	30,8	30,9	31,0	31,0	31,1	31,1	31,2	34,1
8	26,8	26,9	27,0	27,0	27,1	27,1	27,2	27,3	27,3	27,5
	26,9	26,9	27,0	27,1	27,1	27,1	27,2	27,3	27,4	28,9
9	27,3	27,5	27,6	27,7	27,7	27,8	27,9	28,0	29,9	-

	27,4	27,5	27,6	27,7	27,7	27,8	27,9	28,1	-	-
10	26,6	28,9	29,1	29,1	29,2	29,3	29,3	29,4	29,6	-
	28,8	28,9	29,1	29,1	29,2	29,3	29,4	29,5	29,7	-

Задача 2. По заданному уравнению связи и значениям прямых измерений определить окончательный результат косвенного измерения. Результаты прямых измерений приведены со средними квадратичными отклонениями.

Таблица 2 - Задание к задаче 2

Вариант	Уравнение связи	a	b	c
1	$Q=a^2b/c$	$11,55 \pm 0,05$	$10,00 \pm 0,05$	$125,7 \pm 0,1$
2	$Q=15a^3b^2/c^2$	$8,05 \pm 0,05$	$10,00 \pm 0,03$	$12,0 \pm 0,1$
3	$Q=0,5a\sqrt{b^3c^3}$	$12,0 \pm 0,1$	123 ± 1	$10,03 \pm 0,01$
4	$Q=a^2/0,5b\sqrt{c}$	$13,05 \pm 0,05$	$13,08 \pm 0,01$	$12,1 \pm 0,1$
5	$Q=a^{3/2}/\sqrt{bc}$	81 ± 1	$124,1 \pm 0,1$	$10,05 \pm 0,05$
6	$Q=32\sqrt{a}/b^3c^3$	135 ± 1	$12,08 \pm 0,01$	$25,1 \pm 0,1$
7	$Q=1,5a^3b^2c^2$	$18,1 \pm 0,1$	$32,05 \pm 0,05$	$24,10 \pm 0,01$
8	$Q=81(a^3/b^3)-c^{0,5}$	$44,4 \pm 0,1$	$67,8 \pm 0,1$	$12,08 \pm 0,01$
9	$Q=11\sqrt{ab}/c^3$	$12,05 \pm 0,05$	$68,8 \pm 0,1$	$47,8 \pm 0,1$
10	$Q=a^3b^2c^4/168$	$1,03 \pm 0,01$	$3,46 \pm 0,01$	$7,05 \pm 0,05$

Задача 3. Определить 10 значений членов арифметической прогрессии с известным значением первого члена и разности прогрессии, а также 10 значений ряда предпочтительных чисел. Построить графики.

Таблица 3-Задание к задаче 3

Вариант	a	d	Ряд
1	0,1	0,1	R5
2	10	5	R10
3	1	0,5	R20
4	1	1	R40
5	0,5	0,5	R80
6	0,5	1	R160
7	10	40	R5/2
8	30	10	R10/3
9	50	25	R20/4
10	25	10	R40/2

Задача 4. Опишите структуру управления качеством продукции предприятия, где Вы работаете или предполагаете работать.

Рекомендуемая литература для выполнения контрольной работы:
задача 1: [2; 8], задача 2: [1; 2; 3], задача 3: [4], задача 4: [4].