

**Приложение 2 к РПД Метрология, стандартизация и  
сертификация в горном деле  
Специальность 21.05.04 Горное дело  
специализация №2 подземная разработка рудных месторождений  
Форма обучения – заочная  
Год набора - 2015**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**1. Общие сведения**

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Специальность	21.05.04 Горное дело
3.	Специализация	№2 Подземная разработка рудных месторождений
4.	Дисциплина (модуль)	Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле
5.	Форма обучения	заочная
6.	Год набора	2015

**2. Перечень компетенций**

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>– готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);</li><li>– умение разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ПК-20)</li></ul> |
|---|

**Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Метрология как наука об измерениях	ПК-20	основные понятия и положения метрологии	качественно и методически правильно производить измерения различных физических величин в процессе обучения	навыками решения теоретических задач	Задание на понимание терминов
2. Метрологические службы предприятия.	ПК-20	в чем состоят основные задачи метрологической службы предприятия, каким образом обеспечивается единство измерений в стране	грамотно пользоваться различными измерительными средствами и корректно измерять физические величины, используя стандартные единицы физических величин	навыками решения теоретических задач	Задание на понимание терминов
3. Виды и характеристики измерений. Погрешность измерений.	ПК -20	разновидности (типы) погрешностей и их характеристики, классификацию измерений	методически правильно производить обработку результатов измерений, используя пакеты стандартных программ Excel, MathCAD и т.п	алгоритмами обработки многократных измерений	Решение задач Групповая дискуссия
4. Понятие стандартизации.	ПК-20	основные понятия стандартизации, нормативные методы управления, особенности методов и целей стандартизации при развитии рыночных отношений, виды стандартов	пользоваться ГОСТами	основами методов стандартизации при развитии рыночных отношений	Задание на понимание терминов
5. Категории и виды стандартов.	ПК-20	структуру стандарта; структуру, значение государственного контроля и надзора за соблюдением требований государственных стандартов	пользоваться ГОСТами	правилами пользования стандартом	Задание на понимание терминов
6. Государственная система стандартизации.	ПК-20	основные цели и задачи государственной системы стандартизации	пользоваться ГОСТами	научной базой стандартизации	Задание на понимание терминов
7. Сущность и схема сертификации	ПК-20	сущность сертификации; основные требования к безопасности и качеству	создавать программные продукты, удовлетворяющие требованиям стандартов.	требованиями к безопасности и качеству	Задание на понимание терминов

8. Обязательная и добровольная сертификация	ПК-20	отличия обязательной и добровольной сертификации, требования к номенклатуре и характеристикам продукции, подлежащим обязательной сертификации, систему добровольной сертификации	пользоваться справочником и официальным сайтом Госстандарта России <a href="http://www.gost.ru">www.gost.ru</a> при необходимости сертификации продукции	правилами и порядок проведения сертификации	Задание на понимание терминов
9. Назначение и цели ЕСПД	ПК-20	назначение ЕСПД, состав ЕСПД	использовать ЕСПД при составлении алгоритмов и программ	требованиями стандартов	Задание на понимание терминов
10. Виды программной документации	ПК-20	виды программных документов, этапы разработки программной документации	грамотно оформлять программную документацию	основными видами программных документов	Задание на понимание терминов

# 1. Критерии и шкалы оценивания

## 2.1. Решение задач

7 баллов выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

5 баллов выставляется, если студент решил не менее 85% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

3 балла выставляется, если студент решил не менее 65% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

0 баллов - если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

## 2.2. Выполнение контрольной работы

40 баллов выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

20 баллов выставляется, если студент решил не менее 85% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

10 балла выставляется, если студент решил не менее 65% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

0 баллов - если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

## 2.3. Задание на понимание терминов (терминологический тест)

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	-	-	1

## 2.4. Групповая дискуссия (устные обсуждения проблемы или ситуации)

Критерии оценивания	Баллы
<ul style="list-style-type: none"><li>• обучающийся ориентируется в проблеме обсуждения, грамотно высказывает и обосновывает свои суждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, материал излагает логично, грамотно, без ошибок;</li><li>• при ответе студент демонстрирует связь теории с практикой.</li></ul>	4
<ul style="list-style-type: none"><li>• обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в проблеме обсуждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности;</li><li>• ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный.</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не может доказательно обосновать свои суждения;</li><li>• обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li></ul>	2

## 2.5. Критерии оценки подготовки студентов реферата

Баллы	Характеристики ответа студента
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет понятиями</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой основных понятий</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой понятий</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не усвоил значительной части проблемы;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений;</li> <li>- не владеет понятийным аппаратом</li> </ul>

### 3. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 3.1. Решение задач

Необходимо измерить ток  $I$ .

Для этого имеются 2 миллиамперметра: один - класса точности  $K_1$  с пределом измерения 20 мА и второй – класса точности  $K_2$  с пределом измерения 5 мА.

Определить, у какого прибора меньше предел допускаемой основной относительной погрешности и какой прибор обеспечит более высокую точность заданного измерения.

Таблица 1.

№ вар.	$I, \text{мА}$	$K_1$	$K_2$	№ вар.	$I, \text{мА}$	$K_1$	$K_2$
1	3	1,0	2,5	11	4	1,0	2,5
2	3,1	1,5	1,0	12	4,1	1,5	1,0
3	3,2	2,5	1,5	13	4,2	2,5	1,5
4	3,3	1,0	2,5	14	4,3	1,0	2,5
5	3,4	1,5	1,0	15	4,4	1,5	1,0

6	3,5	2,5	1,5	16	4,5	2,5	1,5
7	3,6	1,0	2,5	17	4,6	1,0	2,5
8	3,7	1,5	1,0	18	4,7	1,5	1,0
9	3,8	2,5	1,5	19	4,8	2,5	1,5
10	3,9	1,0	2,5	20	4,9	1,0	2,5

### РАСЧЕТ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ.

Способ расчета методических погрешностей, возникающих из-за влияния на режим цепи, включение прибора поясняется на примерах типовых измерительных схем. Дополнительные погрешности, как правило, рассчитываются в соответствии с указаниями и формулами, которые даны в инструкции к прибору. Поэтому расчет погрешностей этого вида выполнен применительно к конкретному типу прибора.

**Измерение тока.** В электрическую цепь включается измеритель тока (рис. 1).

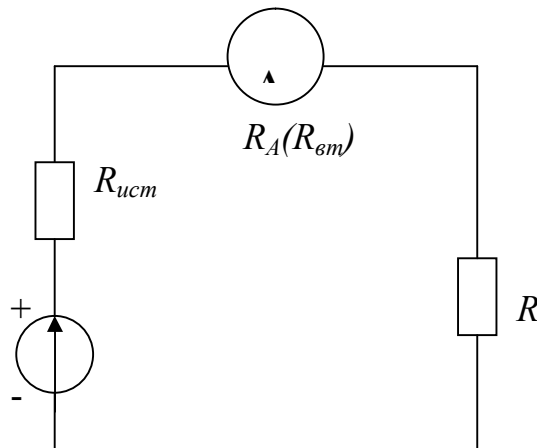


Рис. 1. Включение амперметра в электрическую цепь.

Результат измерения содержит методическую погрешность  $\delta'$  (относительную погрешность измерения, обусловленную внутренним (входным) сопротивлением прибора (амперметра или вольтметра), обозначают  $\delta'$  в отличие от относительной погрешности, определяемой классом точности прибора и обозначаемой  $\delta$  (без штриха)).

$$\delta' = -\frac{R_A}{R_{ист} + R + R_A} 100 = -\frac{R_A 100}{R_{ex} + R_A} = -\frac{1}{1 + R_{ex} / R_A} 100 \dots, \quad (4)$$

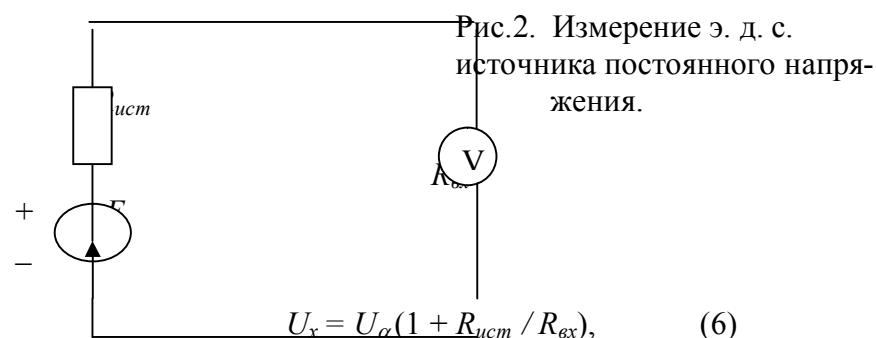
где  $R_{ист}$  – сопротивление источника  $E$ ;  $R_A$  – внутренне сопротивление прибора  $R_{вн}$ ;  $R$  – сопротивление (нагрузка);  $R_{ex} = R + R_{ист}$  – входное сопротивление цепи со стороны измерителя тока.

Если  $R_{ист} \ll R$ , то

$$\delta' \approx -\frac{1}{1 + R / R_A}, \quad (5)$$

$R_{вн}$  – указывается в справочнике.

**Измерение вольтметром э. д. с. источника постоянного напряжения.** Действительное значение измеряемой величины э. д. с.



$$U_x = U_{\alpha} (1 + R_{ист} / R_{ex}), \quad (6)$$

где  $U_\alpha$  - показания прибора;  
 $R_{ex}$  - входное сопротивление вольтметра.  
 Относительная погрешность измерения

$$\delta = -\frac{1}{1 + R_{вх} / R_{ex}} 100, \quad (7)$$

Измерение вольтметром напряжения на отдельном участке электрической цепи.

### Действительное значение измеряемой величины напряжения

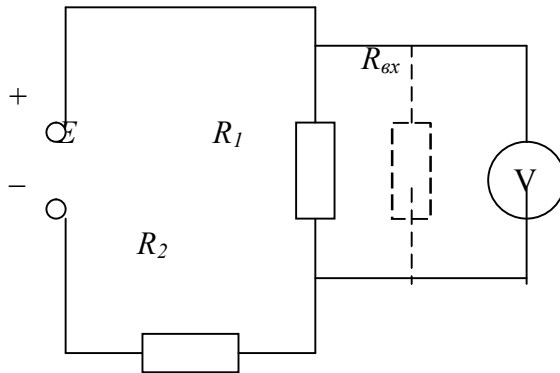


Рис. 3 Измерение напряжения на участке электрической цепи.

$$U_x = U_\alpha \frac{1 + R_1 / R_2 + R_1 / R_{ex}}{1 + R_1 / R_2}, \quad (8)$$

где  $U_\alpha$  - значение напряжения, отсчитываемое по вольтметру.

Если  $R_{ex} \gg R_1$ , то  $U_x \approx U_\alpha$ , т. е. вольтметр не вносит погрешность.

Если  $R_{ex}$  соизмеримо с  $R_1$ , но  $R_2 \gg R_1$ , то

$$U_x = U_\alpha (1 + R_1 / R_{ex}). \quad (9)$$

Формулы (8) и (9) позволяют определить:

- 1) поправку, которую нужно внести в результат измерения на шунтирующее действие прибора;
- 2) значение требуемой величины  $R_{ex}$  прибора, чтобы погрешность измерения не превышала заданного значения.

Относительная погрешность измерения, обусловленная входным сопротивлением прибора:

$$\delta' = \Delta U / U_x * 100 = (U_\alpha - U_x) / U_x * 100. \quad (10)$$

Для случая  $R_2 \gg R_1$ , подставляя в (10) значение из (9) и произведя преобразования, получим

$$\delta = -\frac{R_1}{R_1 + R_{ex}} 100 = -\frac{1}{1 + R_{ex} / R_1} 100, \quad (11)$$

Если  $R_2$  соизмеримо с  $R_1$ , то подставляя значение из уравнения (8) в уравнение (10) и произведя преобразования, найдем

$$\delta = -\left[ 1 - \frac{1 + R_1 / R_2}{1 + R_1 / R_2 + R_1 / R_{ex}} \right] 100 \quad (12)$$

При пользовании формулами (8),(9),(11) и (12), следует помнить, что  $R_1$  означает сопротивление резистора, на котором измеряется напряжение, а  $R_2$  –сопротивление всех резисторов, последовательно соединенных с  $R_1$  и образующих вместе с ним и с источником питания замкнутую электрическую цепь.

Для случая  $R_2 \gg R_1$  можно из (11) определить значение  $R_{ex}$  вольтметра, при котором обеспечивается заданная относительная погрешность  $\delta'_{зад}$ :

$$R_{ex} = R_1 (1 / \delta'_{зад} - 1).$$

## 1. ЗАДАНИЕ 2.

**Задача 2.** В электрическую цепь (см. рис.1), состоящую из источника  $E$ ,  $R_{ист} = 2$  Ом и  $R = 100$  Ом, включен миллиамперметр М260М класса точности  $K_{II}$ ;  $R_{BT} = 2$  Ом с конечным значением шкалы 100 мА. Показание прибора  $I$ .

Определить погрешность результата измерения, обусловленную:

- а) классом точности и пределом измерения прибора;
- б) внутренним сопротивлением прибора ( $R_{BT}$ ).

Таблица 2.

<i>№ вар.</i>	<i>E, В</i>	<i>K<sub>II</sub></i>	<i>I, мА</i>	<i>№ вар.</i>	<i>E, В</i>	<i>K<sub>II</sub></i>	<i>I, мА</i>
<b>1</b>	10	1,0	79	<b>11</b>	20	1,0	89
<b>2</b>	11	1,5	80	<b>12</b>	21	1,5	90
<b>3</b>	12	2,5	81	<b>13</b>	22	2,5	91
<b>4</b>	13	1,0	82	<b>14</b>	23	1,0	92
<b>5</b>	14	1,5	83	<b>15</b>	24	1,5	93
<b>6</b>	15	2,5	84	<b>16</b>	25	2,5	94
<b>7</b>	16	1,0	85	<b>17</b>	26	1,0	95
<b>8</b>	17	1,5	86	<b>18</b>	27	1,5	96
<b>9</b>	18	2,5	87	<b>19</b>	28	2,5	97
<b>10</b>	19	1,0	88	<b>20</b>	29	1,0	98

**Задача 3.** Из имеющихся двух миллиамперметров с конечным значением шкалы 5 мА:

- 1) типа М260М класса точности  $K_{II1}$ ;  $R_{BT1}$  и
  - 2) типа М4225 класса точности  $K_{II2}$ ;  $R_{BT2}$ ,
- необходимо выбрать один.

Выбранный прибор должен обеспечить наименьшую общую погрешность измерения тока  $I$  в схеме рис.1, состоящий из источника  $E$ ,  $R_{ист}$ ,  $R$ .

Таблица 3.

<i>№ вар.</i>	<i>K<sub>I</sub></i>	<i>R<sub>вм1</sub>, Ом</i>	<i>K<sub>2</sub></i>	<i>R<sub>вм2</sub>, Ом</i>	<i>I, мА</i>	<i>E, В</i>	<i>R<sub>ист</sub>, Ом</i>	<i>R, Ом</i>
<b>1</b>	1,0	60	1,0	20	4,0	2	56	350
<b>2</b>	1,5	59	1,5	21	4,1	3	55	355
<b>3</b>	2,5	58	2,5	22	4,2	4	54	360
<b>4</b>	1,0	57	1,0	23	4,3	5	53	365
<b>5</b>	2,5	56	2,5	24	4,4	6	52	370
<b>6</b>	1,5	55	1,5	25	4,5	7	51	375
<b>7</b>	1,0	54	1,0	26	4,6	8	50	380
<b>8</b>	1,5	53	1,5	27	4,7	9	49	385
<b>9</b>	2,5	52	2,5	28	4,8	10	48	390
<b>10</b>	1,0	51	1,0	29	4,9	11	47	395
<b>11</b>	1,5	50	1,5	30	5,0	12	60	400
<b>12</b>	2,5	49	2,5	31	5,1	13	59	405
<b>13</b>	1,0	48	1,0	32	5,2	14	58	410
<b>14</b>	1,5	47	1,5	33	5,3	15	57	415
<b>15</b>	2,5	46	2,5	34	5,4	16	56	420
<b>16</b>	1,0	45	1,0	35	5,5	17	55	425
<b>17</b>	1,5	44	1,5	34	5,6	18	54	430
<b>18</b>	2,5	43	2,5	33	5,7	19	53	435
<b>19</b>	1,0	42	1,0	36	5,8	20	50	440
<b>20</b>	1,5	41	1,5	25	5,9	21	51	445

**Задача 4.** Для измерения напряжения на резисторе  $R_I = 1$  кОм (см. рис.3) включен вольтметр класса точности  $K_{II}$  с конечным значением шкалы  $U_{ном}$  и  $R_{вх} = 5$  кОм показания вольтметра  $U_{\alpha}$ , напряжение источника  $E$ ;  $R_2 = 9$  кОм. Определить действительное значение измеряемой величины напряжения; погрешности, обусловленные методом измерения и классом точности прибора.

Таблица 4.



<i>№ вар.</i>	<i>K<sub>П</sub></i>	<i>U<sub>ном</sub>, В</i>	<i>U<sub>ω</sub>, В</i>	<i>E, В</i>
1	1,0	1	0.11	10
2	1,5	5	3.31	11
3	2,5	20	17.54	30
4	1,0	1	0.13	12
5	2,5	5	4.07	13
6	1,5	20	14.29	31
7	1,0	1	0.15	14
8	1,5	5	3.28	15
9	2,5	20	16.15	32
10	1,0	1	0.17	16
11	1,5	5	2.48	17
12	2,5	20	13.05	33
13	1,0	1	0.20	18
14	1,5	5	4.49	19
15	2,5	20	18.76	34
16	1,0	1	0.25	20
17	1,5	5	2.73	21
18	2,5	20	19.34	35
19	1,0	1	0.29	22
20	1,5	5	3.79	23

### ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ.

Погрешность измерения напряжения электронным цифровым вольтметром состоит из ряда отдельных погрешностей (меры, преобразования, сравнения и др.).

Предел допускаемой относительной погрешности цифровых вольтметров обычно определяют по следующей двучленной формуле:

$$\delta = \pm \left( A + B \frac{U_k}{U_x} \right) \%$$

где  $U_k$  – верхнее значение поддиапазона, т. е. конечное значение установленного предела измерений;

$U_x$  – значение измеряемого напряжения (показание прибора);

$A$  и  $B$  – постоянные коэффициенты, характеризующие класс точности прибора.

Такой способ определения (нормирования), применяемый для точных приборов, наиболее полно отражает характер изменения погрешности в пределах поддиапазона измерения: первое слагаемое определяет погрешность измерения при больших значениях измеряемой величины, а второе – при малых. Так, например, относительная погрешность измерения универсального вольтметра В7 – 21 равна

$$\pm \left( 0,2 + 0,02 \frac{U_k}{U_x} \right) \%,$$

Если измерять постоянное напряжение  $U_x = 2В$  на пределе измерения  $U_k = 10В$ , то его относительная погрешность составит  $(0,2+0,1)\% = 0,3\%$ . В этом случае второе слагаемое (относительная часть погрешности) существенно влияет на общую относительную погрешность измерения. Если на этом же пределе измерять постоянное напряжение  $U_x = 8 В$ , то его относительная погрешность составит  $(0,2 + 0,025) \% = 0,225 \%$ . В этом случае второе слагаемое не оказывает существенного влияния на общую относительную погрешность измерения, определяемую в основном первым слагаемым (абсолютная часть общей погрешности).

Универсальные цифровые вольтметры позволяют измерять постоянное и переменное напряжения, постоянный и переменный токи, а также сопротивление. Обычно погрешность измерения переменного напряжения и тока больше погрешности измерения постоянного напряжения и тока. Погрешность измерения может иметь различные значения на разных пределах измерения и частотах (разных диапазонах частот).

Классы точности приборов, у которых пределы допускаемых погрешностей выражаются в процентах от значения измеряемой величины, обозначаются двумя числами, разделенными косой чертой; первое представляет собой значение  $A$ , второе –  $B$ . Так, например, если относительная погрешность измерения напряжения вольтметром выражается формулой  $\pm \left( 0,2 + 0,02 \frac{U_k}{U_x} \right) \%$ , то класс точности этого прибора обозначается (в кружочке) как 0,2/ 0,02.

Следует отметить, что в технических описаниях отдельных цифровых вольтметров приводятся формулы для расчета погрешности измерения в виде:  $\Delta = (\% \text{ от } U_x + m \text{ единиц счета})$ , где  $m$  – погрешность дискретности, не зависящая от значения измеряемой величины, выбирают из ряда чисел 0,5; 1; 2. Такая форма выражения зависимости погрешности для приборов с дискретным счетом допускается ГОСТом. Так, например, в техническом описании электронного цифрового вольтметра типа ВК7 – 10А (ВК7-10А/1) указывается, что основная погрешность измерения постоянного напряжения не более  $\pm (0,1\% / U_x + 1 \text{ единица младшей декады})$ ; в таких случаях должны быть указаны цена единицы младшей декады (разряда) на различных пределах измерения. Боле удобно определять погрешность измерения по приведенной ранее двучленной форме.

**Задача 5.** При измерении постоянного напряжения на пределе  $U_{ном}$  вольтметр ВК7 – 10А/1 показал напряжение  $U$ . Класс точности (0,1/0,01). Данные из табл 5

Определить относительную и абсолютную погрешности измерения этого напряжения.

Таблица 5.

№ вар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_{ном}$ В	5	10	20	5	10	10	5	10	10	5
$U, В$	1.08	6.38	6.93	2.54	8.47	3.13	1.39	7.62	4.91	4.61
№ вар	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$U_{ном}$ В	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10
$U, В$	9.12	14.7 6	4.15	8.50	10.8 8	3.66	7.42	16.3 4	4.06	9.21

**Задача 6.** При измерении постоянного напряжения на пределе  $U_{ном}$  вольтметр В7 –20 показал  $U$ . Класс точности (0,5/0,1). Данные из табл 5.

Определить относительную и абсолютную погрешности измерения этого напряжения. Результаты вычислений сравнить со значениями погрешностей, полученными в задаче 1.

**Задача 7.** При измерении постоянного напряжения на пределе 20 В вольтметр В7 –22 показал 5,72 В. Класс точности (0,1/0,15)

Определить относительную и абсолютную погрешности измерения этого напряжения. Результаты вычислений сравнить со значениями погрешностей, полученными в задаче 2.

Таблица 6.

№ вар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

$U_{ном}$ $B$	10	20	10	10	20	5	10	20	5	10
$U, B$	1.08	6.38	6.93	2.54	8.47	3.13	1.39	7.62	4.91	4.61
$№$ $вар$	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
$U_{ном}$ $, B$	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20
$U, B$	9.12	14.7 6	4.15	8.50	10.8 8	3.66	7.42	16.3 4	4.06	9.21

## 1.2. Задание для выполнения контрольной работы

**Изучить в соответствии с полученным вариантом задания ГОСТ и приступить к написанию отчета .**

В первой части отчета необходимо изложить общую структуру ГОСТа и его краткое содержание по каждому разделу.

Во второй части отчета приводится расчет ( согласно варианту задания ).

В третьей части даются ответы на вопросы по разделу курса в соответствии с заданным вариантом.

### *Вариант № 1*

Изучить ГОСТ 10141 – 81 « Мельницы стержневые и шаровые. Технические условия» и приступить к работе над отчетом .

В первой части отчета необходимо изложить общую структуру ГОСТа и его краткое содержание по каждому разделу.

Во второй части отчета приводится расчет производительности и пропускной способности мельницы, работающей в замкнутом цикле:

Типоразмер мельницы МШР, мм – 2100\*2200

Удельная производительность, т/(м<sup>3</sup>\*ч),  $q_{-0.074} = 1,2$

Содержание расчетного класса, %:

$$\beta_{и} = 10, \quad \beta_{к} = 60, \quad \beta_{п} = 20.$$

3. 1 Какие нормативные документы по стандартизации действуют в России и какова степень обязательности их требований? Почему новый статус государственных стандартов в РФ стал причиной некоторых проблем ( назовите их ) и как подобные проблемы решаются в зарубежных странах ? А что можете предложить вы ?

3.2 Предприятие подало заявку на сертификацию продукции в системе ГОСТ Р. Орган по сертификации установил схему № 5. Какую роль сыграет в этой ситуации сертифицированная ранее система обеспечения качества ? Какие характеристики продукции подлежат в этом случае проверке и каким образом?

### *Вариант № 2*

Изучить ГОСТ 7084 – 80 « Дробилки щековые. Технические условия.» И приступить к работе над отчетом.

В первой части отчета необходимо изложить общую структуру ГОСТа и его краткое содержание по каждому разделу.

Во второй части отчета приводится расчет производительности дробилки для заданных условий эксплуатации.

Типоразмер дробилки ЩДП , дм – 9 ×12

Прочность  $\sigma_p$ , МПа = 10 МПа

Объемная плотность  $\rho_{\text{исх.}}$ , т/м<sup>3</sup> = 1,8

Ширина щели  $b$ , мм = 160

Ход щеки  $\delta$ , мм = 40

3.1 Службы государственного контроля и надзора в России опираются в своих правах как на Закон «О стандартизации», так и на Закон «О защите прав потребителей». Одинаковы ли права и задачи государственного инспектора в рамках этих законов? Проведите сравнительный анализ.

3.2 Партия импортируемого товара сопровождается сертификатом соответствия. Какова будет процедура признания его в России, если:

- а) сертификат выдан в системе МЭКСЭ?;
- б) сертификат выдан фирмой «ГОСТ – Азия»;
- в) сертификат выдан национальным органом страны – экспортера;
- г) сертификат выдан «Дет Норске Веритас»?

#### *Вариант № 3*

Изучить ГОСТ 12376- 71 «Дробилки однороторные среднего и мелкого дробления. Технические условия» и приступит к работе над отчетом.

В первой части отчета необходимо изложить общую структуру ГОСТа и его краткое содержание по каждому разделу.

Во второй части отчета необходимо определить технологические характеристики дробилки: производительность, степень дробления, размер кусков в продукте дробления  
Типоразмер дробилки ДРС, дм -5 × 5

Дробимый материал - базальт

Максимальная крупность питания мм,  $D_{\text{max}} = 150$

Средневзвешенная крупность исходного материала дм,  $D_{\text{срвзв}} = 75$

$\alpha = 0,16$  ( содержание зерен – 0,1  $D_p$  в питании )

3.1 Назовите отличительные особенности региональной стандартизации в Западной Европе, Скандинавском регионе, Центральной и Латинской Америке.

3.2 Проанализируйте схемы сертификации продукции, предусмотренные российскими правилами, в отношении их рекомендациям ИСО/МЭК и процедурам оценки соответствия в ЕС. Считаете ли вы, что они гармонизованы по отношению к международным правилам?

#### *Вариант № 4*

Изучить ГОСТ 2098 – 82 «Топливо твердое. Ситовый метод определения гранулометрического состава» и приступить к работе над содержанием отчета.

В первой части отчета необходимо изложить общую структуру ГОСТа и его краткое содержание по каждому разделу.

Во второй части отчета необходимо рассчитать и построить кумулятивную характеристику по минусу, рассчитать средний размер куска и определить константы уравнения Розина – Раммлера для следующих данных:

Гранулометрическая характеристика крупности угля

Крупность,	50 –	25-	13-	6-	3-6	1-3	0-1
------------	------	-----	-----	----	-----	-----	-----

мм	100	50	25	13			
Выход, %	11,1	2,7	9,3	13,9	19,0	15,6	28,4

3.1 Фирма – сторонник концепции « ответственного маркетинга». Каким образом это отражается на стандартизации ее товаров и комплекса маркетинга ?

3.2 Регистр систем качества – составная часть системы ГОСТ Р. С какой целью эта Система аккредитована в ГОСТ Р ? Каким образом Регистр гармонизован с международными правилами сертификации систем качества ?

### *Вариант № 5*

Изучить ГОСТ 12735 – 70 « Дробилки однороторные крупного дробления. Технические условия» и приступит к работе над отчетом.

В первой части отчета необходимо изложить общую структуру ГОСТа и его краткое содержание по каждому разделу.

Во второй части отчета необходимо определить производительность, степень дробления для дробилки ДРК 5 x 4 при дроблении мрамора с максимальной крупностью исходного питания  $D_{max} = 125$  мм.

3.1 Какие меры в области стандартизации вы бы порекомендовали принять фирме, производящей электронные игры для детей и планирующей повышение конкурентоспособности своих товаров на едином европейском рынке ?

3.2 В 1985 году Генеральная ассамблея ООН приняла « Руководящие принципы для защиты прав потребителей», которые можно назвать « восемью заповедями ООН» : право на безопасность товаров и услуг; право на информацию; право на выбор товаров и услуг; право быть выслушанным; право на удовлетворение основных потребностей; право на возмещение ущерба; право на потребительское образование; право на здоровую окружающую среду. Прошло более 15 лет... Как обеспечиваются эти права в аспекте стандартизации и сертификации ?

### **3.3. Задание на понимание терминов**

1. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности – это...(метрология)

2. Философская категория, выражающая такую сторону объекта (процесса, явления), которая обуславливает его различие или общность с другими объектами (явлениями, процессами) и обнаруживается в его отношении к ним, – это... (свойство)

3. Свойство чего-либо, что может быть выделено среди других свойств и оценено тем или иным способом, в том числе и количественно – это... (величина)

4. Операция, проводимая уполномоченным органом и заключающаяся в установлении пригодности средства измерения к применению на основании экспериментально определенных метрологических характеристик и контроля их соответствия предъявляемым требованиям, – это... (поверка)

5. Совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и/или пригодности к применению средства измерений, не подлежащего государственному метрологическому контролю и надзору, – это...(калибровка)

### **3.4. Примерные темы рефератов**

1. Абсолютная погрешность измерительного прибора
2. Аккредитация
3. Государственная метрологическая служба (ГМС)
4. Государственный эталон.
5. Измерительные установки
6. Испытание

### **3.5. Примерные контрольные вопросы к экзамену:**

1. Основные задачи метрологии
2. Основные понятия сертификации
3. Основные операции процедуры измерения; как они реализуются при измерении размера детали штангенциркулем
4. становление и развитие сертификации в РФ.
5. Средства измерений
6. Сущность стандартизации.
7. Классификация измерений.
8. Правовые основы стандартизации в РФ.
9. Понятия испытания и контроля.
10. Виды стандартов, применяемых в РФ.
11. Понятие об эталонах.
12. Понятие о погрешности.
13. Обработка результатов прямых многократных измерений.
14. Понятие о поверке средств измерений
15. Калибровка средств измерений.
16. Аккредитация средств измерений.
17. Участники обязательной сертификации и их функции.
18. Порядок разработки государственных стандартов.
19. Правовые основы метрологической деятельности.
20. исторические основы развития стандартизации.
21. Обработка результатов измерений.
22. основные положения квалитметрии.
23. Международное сотрудничество в области метрологии.
24. Международная система единиц (система СИ).
25. Организация и порядок проведения добровольной сертификации

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**21.05.04 Горное дело**  
**специализация №2 Подземная разработка рудных месторождений**  
(код, направление ,направленность ( профиль))

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**

Шифр дисциплины по РУП	Б1.Б.18						
Дисциплина	Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле						
Курс	4	семестр	7-8				
Кафедра	горного дела, наук о Земле и природообустройства						
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность	Корнилова Лариса Юрьевна, старший преподаватель						
Общ. трудоемкость <sup>час/ЗЕТ</sup>	144/4	Кол-во семестров	2	Форма контроля	экзамен	9/9	
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>	6/6	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>	14/14	ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>	-	СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>	115/115

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
- умение разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ПК-20)

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i>Вводный блок</i>				
Не предусмотрен				
<i>Основной блок</i>				
ПК-20 ОК-7	Задание на понимание терминов	9	9	Во время сессии
ОК-7	Групповая дискуссия	1	4	Во время сессии
ПК-20 ОК-7	Решение задач	1	7	Во время сессии
ПК-20 ОК-7	Контрольная работа	1	40	за 2 недели до сессии
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	
ПК-7 ОК-7	Экзамен	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<i>Дополнительный блок</i>				
ПК-20 ОК-7	Реферат		5	По согласованию с преподавателем
<b>Всего:</b>			<b>5</b>	

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов, «зачтено» - 61-100 баллов.

