

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

**«Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях»**

для направления подготовки 11.03.02

«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

профиль подготовки: Оптические системы и сети связи

**ЧИТА 2017**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы  
очная форма обучения**

Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8
Наименование дисциплины								
<b>ПК-14 Умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам</b>								
<b>Б1.Б20 Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях</b>						+		
Б1.В.ОД.4 Оптические направляющие среды					+			
Б1.В.ОД.15 Структурированные кабельные системы								+
Б1.В.ДВ.4.1 Приборы сверхвысокой частоты и оптического диапазона					+			
Б1.В.ДВ.7.1 Стандарты и технологии управления сетями связи					+			
Б1.В.ДВ.11.1 Многоканальные системы передачи								+
Б1.В.ДВ.11.2 Инженерно-техническая защита объектов связи в Забайкальском крае								+
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)						+		
Б3.ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты								+
Этапы формирования компетенций					1	2		3

**заочная форма обучения**

Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наименование дисциплины										
<b>ПК-14 Умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам</b>										
<b>Б1.Б20 Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях</b>							+			
Б1.В.ОД.4 Оптические направляющие среды					+					
Б1.В.ОД.15 Структурированные кабельные системы								+		
Б1.В.ДВ.4.1 Приборы сверхвысокой частоты и оптического диапазона						+				
Б1.В.ДВ.7.1 Стандарты и технологии управления сетями связи								+		
Б1.В.ДВ.11.1 Многоканальные системы передачи									+	
Б1.В.ДВ.11.2 Инженерно-техническая защита объектов связи в Забайкальском крае									+	
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта										+

профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)										
Б3.ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена										+
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты										+
Этапы формирования компетенций					1	2	3	4	5	6

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

В рамках данной дисциплины формируются все компоненты компетенции ПК-14.

### 2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно)	стандартный (хорошо)	эталонный (отлично)	
ПК-14	Знать	<i>Имеет общее представление о теоретических, организационных, научных, методических и правовых основах метрологии, стандартизации и сертификации</i>	<i>Имеет прочные знания о понятии средств, объектов и источников погрешностей измерений, хорошо знает нормативно-правовые документы системы технического регулирования</i>	<i>Имеет прочные знания о закономерностях формирования результата измерения, алгоритмах обработки многократных измерений; отлично знает нормативно-правовые документы системы технического регулирования</i>	<i>Устный опрос, тестирование, доклад</i>
	Уметь	<i>Умеет использовать технические регламенты, стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции</i>	<i>Умеет определять надежность техники и систем управления</i>	<i>Умеет проводить контроль уровня негативных воздействий на соответствие нормативным требованиям.</i>	<i>Контрольная работа</i>
	Владеть	<i>Владеет навыками работы универсальным измерительным инструментом</i>	<i>Владеет навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании</i>	<i>Владеет навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля</i>	<i>Практические задания</i>

## **2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

### **очная форма обучения**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Физические величины, методы и средства измерений	ПК-14	Устный опрос, контрольная работа, лабораторная работа, тестирование
2	Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений	ПК-14	Устный опрос, контрольная работа, лабораторная работа, тестирование
3	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)	ПК-14	Устный опрос, доклады, тестирование
4	Стандартизация	ПК-14	Устный опрос, доклады, тестирование
5	Сертификация	ПК-14	Устный опрос, доклады, тестирование
6	Методы, средства и автоматизация измерений	ПК-14	Устный опрос, доклады, тестирование

### **заочная форма обучения**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
7	Физические величины, методы и средства измерений	ПК-14	Устный опрос, контрольная работа, практические задания
8	Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений	ПК-14	Устный опрос, контрольная работа, практические задания
9	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)	ПК-14	Устный опрос, тестирование

10	Стандартизация	ПК-14	Устный опрос, тестирование
11	Сертификация	ПК-14	Устный опрос, тестирование
12	Методы, средства и автоматизация измерений	ПК-14	Устный опрос, тестирование

#### **Критерии и шкала оценивания контрольной работы**

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«отлично»	<i>Задание, выполнено полностью без ошибок и недочетов.</i>
«хорошо»	<i>Задание, выполнено полностью, но в нём допущено не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более трех недочетов</i>
«удовлетворительно»	<i>Выполнено правильно не менее 2/3 всего задания или допущено не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов</i>
«не удовлетворительно»	<i>Выполнено правильно менее 2/3 всего задания, число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно»</i>

#### **Критерии и шкала оценивания тестирования**

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«отлично»	<i>Выполнение 100% тестовых заданий</i>
«хорошо»	<i>Выполнение не менее 80% тестовых заданий</i>
«удовлетворительно»	<i>Выполнение не менее 60% тестовых заданий</i>
«не удовлетворительно»	<i>Выполнение менее 60% тестовых заданий</i>

#### **Критерии и шкала оценивания докладов**

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«отлично»	<i>Содержание доклада соответствует требованиям и заявленной теме; доклад выполнен самостоятельно, имеет творческий характер; проблема раскрыта глубоко и всесторонне, материал изложен логично, в ответах на вопросы показаны знания по данной теме</i>
«хорошо»	<i>Содержание доклада соответствует требованиям и заявленной теме; доклад написан самостоятельно; основные положения доклада раскрыты на хорошем уровне, в ответах на вопросы имеются неточности</i>
«удовлетворительно»	<i>Содержание доклада соответствует требованиям, имеет место некоторое несоответствие содержания заявленной теме; исследуемая проблема в основном раскрыта, но нарушена логика изложения материала; на вопросы даны не полностью правильные ответы</i>
«не удовлетворительно»	<i>Содержание доклада не соответствует требованиям и заявленной теме; основные положения доклада не раскрыты; в ответах на вопросы даны в основном неверные ответы;</i>

#### **Критерии и шкала оценивания практических заданий**

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	количество правильно выполненных заданий составляет не менее 70%;
«не зачтено»	количество правильных выполненных заданий составляет менее 70%.

### **Критерии и шкала оценивания лабораторной работы**

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	Выполнены все задания лабораторной работы, обучающийся аккуратно, четко и без ошибок выполнил отчет, вывод исчерпывающий и доказательный. При защите отчета обучающийся ответил на все вопросы по теме; хорошо ориентируется в материале, умеет определить взаимосвязь факторов и их влияние на конечную цель
«не зачтено»	Отчет по лабораторной работе не выполнен и выполнен с существенными замечаниями, обучающийся. В ответах на вопросы есть грубые ошибки. Нет знания принципиальных теоретических положений дисциплины

### **2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета у студентов очной формы обучения в 6 семестре, заочной формы обучения в 7 семестре и предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации в форме зачета используется 2-бальная шкала

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на 85% и более тестовых заданий. Ответил на все дополнительные вопросы	Эталонный
	Обучающийся правильно ответил на 70% и более тестовых заданий. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Стандартный
	Обучающийся правильно ответил на 60% и более тестовых заданий. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Пороговый
«не зачтено»	Обучающийся ответил менее, чем на 60% тестовых заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости**

### 3.1.1 Контрольные Работы

#### очная форма обучения

#### Тема 1. Единицы физических величин

1. По наименованию физических величин указать их обозначения:

<b>1</b> ампер на квадратный метр	<b>18</b> килограмм на кубический метр	<b>35</b> кулон на кубический метр	<b>52</b> кубический метр в секунду	<b>69</b> лошадиная сила
<b>2</b> герц	<b>19</b> метр в третьей степени	<b>36</b> метр	<b>53</b> паскаль – секунда на куб. метр	<b>70</b> метр на секунду в квадрате
<b>3</b> меганьютон	<b>20</b> кубический метр на килограмм	<b>37</b> ампер – квадратный метр	<b>54</b> ньютон – секунда на метр	<b>71</b> оборот в минуту
<b>4</b> промилле	<b>21</b> килограмм – метр в квадрате	<b>38</b> нанометр	<b>55</b> микрометр	<b>72</b> литр
<b>5</b> кубический метр на вольт – секунду	<b>22</b> кельвин	<b>39</b> кельвин в минус первой степени	<b>56</b> градус (угловой)	<b>73</b> ньютон – метр
<b>6</b> секунда (угловая)	<b>23</b> секунда	<b>40</b> кулон – метр	<b>57</b> джоуль на моль – кельвин	<b>74</b> кубический метр
<b>7</b> квадратный метр-кельвин на ватт	<b>24</b> миллиметр в секунду	<b>41</b> киловатт	<b>58</b> кулон – квадратный метр на вольт	<b>75</b> киловатт-час
<b>8</b> сек. в мин. пер. степ. – метр в минус второй степ.	<b>25</b> джоуль на килограмм – кельвин	<b>42</b> кулон – квадр. метр на вольт – секунду	<b>59</b> квадратный метр на секунду – паскаль	<b>76</b> кулон – квадратный метр на килограмм
<b>9</b> минута	<b>26</b> кубический метр на моль	<b>43</b> квадратный метр	<b>60</b> квадратный метр на вольт секунду	<b>77</b> тонна
<b>10</b> ватт на стерадиан – квадратный метр	<b>27</b> джоуль - квадратный метр на килограмм	<b>44</b> ватт на квадратный метр – кельвин	<b>61</b> ампер– квадр. метр на джоуль – секунду	<b>78</b> кандела
<b>11</b> минута (угловая)	<b>28</b> паскаль – секунда	<b>45</b> люмен	<b>62</b> час	<b>79</b> сутки
<b>12</b> метр в секунду	<b>29</b> джоуль на килограмм	<b>46</b> люкс	<b>63</b> миллиампер	<b>80</b> градус Цельсия
<b>13</b> оборот в секунду	<b>30</b> ньютон на метр	<b>47</b> ватт - квадратный метр	<b>64</b> калория	<b>81</b> моль
<b>14</b> секунда в минус второй степени	<b>31</b> сантиметр	<b>48</b> люкс – секунда	<b>65</b> килограмм – метр в секунду	<b>82</b> процент
<b>15</b> миллисекунда	<b>32</b> килобайт	<b>49</b> люмен на метр – радиан	<b>66</b> ватт на квадр. метр – кельвин	<b>83</b> ампер
<b>16</b> радиан на секунду в квадрате	<b>33</b> килоом	<b>50</b> квадратный метр на моль	<b>67</b> миллиметр ртутного столба	<b>84</b> километр в час
<b>17</b> килокалория	<b>34</b> пикофарад	<b>51</b> кандела на люкс	<b>68</b> децибел	<b>85</b> килограмм

2. Перевести значения физических величин

1) 2 км = \_\_\_\_\_ м \_\_\_\_\_

- 2)  $6 \text{ м} = \frac{\quad}{\quad} \text{ дм}$   
 3)  $8 \text{ км}^2 = \frac{\quad}{\quad} \text{ м}^2$   
 4)  $1,2 \text{ мм}^3 = \frac{\quad}{\quad} \text{ м}^3$   
 5)  $13,716^{\circ} = \frac{\quad}{\quad}^{\circ}$   
 6)  $3^{\circ} 17' 31'' = \frac{\quad}{\quad}^{\circ}$   
 7)  $1200 \text{ об/мин} = \frac{\quad}{\quad} \text{ Гц} = \frac{\quad}{\quad} \text{ рад/с}$   
 8)  $439,82 \text{ рад/с} = \frac{\quad}{\quad} \text{ Гц} = \frac{\quad}{\quad} \text{ об/мин}$

9) Записать значение физической величины с множителем  $10^n$  без использования приставки в обозначении.

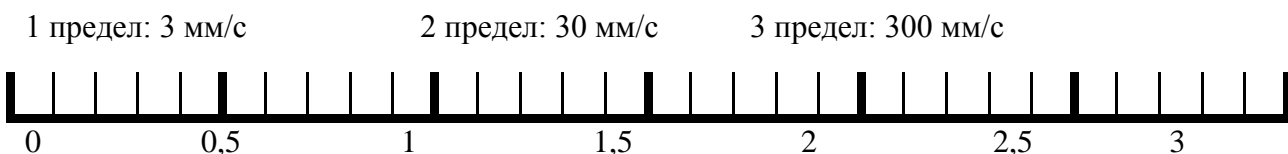
$3 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = \frac{\quad}{\quad}$

10) Изменить значение физической величины так, чтобы в обозначении можно было использовать кратную или дольную приставку.

$12,3 \cdot 10^{10} \text{ Гц} = \frac{\quad}{\quad}$

11) Определить размерность и назвать единицу мощности механической ( $\dim N$ ), если  $N = A/t$ ;  $A = F \cdot L$ ;  $F = m \cdot a$   $a = v/t$ ;  $v = L/t$

3. Определить цену деления шкалы виброметра, если вся шкала равна:



Тема 2 «Оценка результата при прямых однократных измерениях»

Для трех приборов:

- аналогового вольтметра (данные в таблице 2.1);
- цифрового вольтметра (данные в таблице 2.1);
- третьего прибора, выбираемого по таблице 2.2,

определить пределы допустимой погрешности средства измерения  $\Theta$  и записать действительное значение величины  $X_{\text{изм}}$  согласно правилам округления.

Таблица 2.1 – Исходные данные

№ варианта						5				
Аналоговый вольтметр	Класс точности					1,5				
	Диапазон измерения					0-3 В				
	Показание					1,69В				
Цифровой вольтметр	Класс точности					0,05/ 0,02				
	Диапазон измерения					0-10 В				
	Показание					7,3В				



Таблица 2.2 – Исходные данные

№ варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Наименование прибора						Мульти-метр				
Класс точности						1,0				
Диапазон измерения (длина шкалы)						$4 \cdot 10^5$ ÷ $5 \cdot 10^6$ Ом				
Показание						25кОм				

Тема 3 «Обработка результатов многократных измерений»

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Доверительная вероятность Р	0,8	0,9	0,95	0,98	0,9	0,95	0,98	0,98	0,95	0,98
$n_i$	1				9,2					
	2				9,5					
	3				9,3					
	4				9,3					
	5				9,4					

В одинаковых условиях производятся прямые измерения физической величины. Считая, что случайные погрешности имеют нормальный закон распределения, определить на основании заданного количества измерений:

- среднее арифметическое значение  $\bar{K}$ ;
  - среднее квадратическое отклонение погрешности результата однократного измерения  $\sigma$ ;
  - наличие грубых погрешностей;
  - среднее квадратическое отклонение среднего арифметического  $\bar{\sigma}$ ;
  - величину случайной погрешности  $\varepsilon$  при заданной доверительной вероятности Р, используя таблицу коэффициентов Стьюдента  $t_p$ ;
  - записать результат измерения с учетом правил округления.
- Результаты расчетов свести в таблицу.

Результаты расчетов

Исходные данные по варианту	Среднее арифметическое значение $\bar{K}$	Разность	Модуль разности	Квадрат разности	Сумма квадратов разности	СКО погрешности результата однократного измерения $\sigma$ , ( $3\sigma$ )	СКО среднего арифметического $\bar{\sigma}$	Коэффициент Стьюдента $t_p$	Величина случайной погрешности $\varepsilon$
$K_i$	$\bar{K} = \frac{\sum_1^n K_i}{n}$	$\bar{K} - K_i$	$ \bar{K} - K_i $	$(\bar{K} - K_i)^2$	$\sum_1^n (\bar{K} - K_i)^2$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^n (\bar{K} - K_i)^2}{n-1}}$	$\bar{\sigma} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	$t_p$ (по известным значениям $n$ и $P$ )	$\varepsilon = \pm t_p \cdot \bar{\sigma}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1						$\sigma =$			
2									
...									
$n$						$3\sigma =$			
Результат измерения $K$ действ = $\bar{K} \pm \varepsilon$ ( $P = \dots$ )									
Результат измерения с учетом правил округления									

Примечание: Значения  $K_i$ , при которых выполняется неравенство  $|\bar{K} - K_i| \geq 3\sigma$  исключаются из выборки.

### заочная форма обучения

1. Наименования единиц физических величин (таблица 1.1) представить в виде русских обозначений согласно заданиям по вариантам (таблица 1.2). Ответы представить в форме таблицы 1.3.

Таблица 1.1 – Наименования единиц физических величин

<b>1</b> ампер на квадратный метр	<b>18</b> килограмм на кубический метр	<b>35</b> кулон на кубический метр	<b>52</b> кубический метр в секунду	<b>69</b> лошадиная сила
<b>2</b> герц	<b>19</b> метр в третьей степени	<b>36</b> метр	<b>53</b> паскаль – секунда на куб. метр	<b>70</b> метр на секунду в квадрате
<b>3</b> меганьютон	<b>20</b> кубический метр на килограмм	<b>37</b> ампер – квадратный метр	<b>54</b> ньютон – секунда на метр	<b>71</b> оборот в минуту
<b>4</b> промилле	<b>21</b> килограмм – метр в квадрате	<b>38</b> нанометр	<b>55</b> микрометр	<b>72</b> литр
<b>5</b> кубический метр на вольт – секунду	<b>22</b> кельвин	<b>39</b> кельвин в минус первой степени	<b>56</b> градус (угловой)	<b>73</b> ньютон – метр
<b>6</b> секунда (угловая)	<b>23</b> секунда	<b>40</b> кулон – метр	<b>57</b> джоуль на моль – кельвин	<b>74</b> кубический метр
<b>7</b> квадратный метр-кельвин на ватт	<b>24</b> миллиметр в секунду	<b>41</b> киловатт	<b>58</b> кулон – квадратный метр на вольт	<b>75</b> киловатт-час
<b>8</b> сек. в мин. пер. степ. – метр в минус второй степ.	<b>25</b> джоуль на килограмм – кельвин	<b>42</b> кулон – квадр. метр на вольт – секунду	<b>59</b> квадратный метр на секунду – паскаль	<b>76</b> кулон – квадратный метр на килограмм
<b>9</b> минута	<b>26</b> кубический метр на моль	<b>43</b> квадратный метр	<b>60</b> квадратный метр на вольт секунду	<b>77</b> тонна
<b>10</b> ватт на стерадиан – квадратный метр	<b>27</b> джоуль - квадратный метр на килограмм	<b>44</b> ватт на квадратный метр – кельвин	<b>61</b> ампер– квадр. метр на джоуль – секунду	<b>78</b> кандела
<b>11</b> минута (угловая)	<b>28</b> паскаль – секунда	<b>45</b> люмен	<b>62</b> час	<b>79</b> сутки
<b>12</b> метр в секунду	<b>29</b> джоуль на килограмм	<b>46</b> люкс	<b>63</b> миллиампер	<b>80</b> градус Цельсия
<b>13</b> оборот в секунду	<b>30</b> ньютон на метр	<b>47</b> ватт - квадратный метр	<b>64</b> калория	<b>81</b> моль
<b>14</b> секунда в минус второй степени	<b>31</b> сантиметр	<b>48</b> люкс – секунда	<b>65</b> килограмм – метр в секунду	<b>82</b> процент
<b>15</b> миллисекунда	<b>32</b> килобайт	<b>49</b> люмен на метр – радиан	<b>66</b> ватт на квадр. метр – кельвин	<b>83</b> ампер
<b>16</b> радиан на секунду в квадрате	<b>33</b> килоом	<b>50</b> квадратный метр на моль	<b>67</b> миллиметр ртутного столба	<b>84</b> километр в час
<b>17</b> килокалория	<b>34</b> пикофарад	<b>51</b> кандела на люкс	<b>68</b> децибел	<b>85</b> килограмм

2. Перевести значения единиц физических величин по вариантам таблицы 2.1.

№ вопр.	Перевести значения физических величин в указанные																			
	М																			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
1	2км	м	11 см	м	14 нм	м	4 мм	м	32 мкм	м	6 дм	м	17нм	м	43 мкм	м	65 нм	м	27 мм	м
2	16дм	м	21 м	мкм	41 м	мм	7 м	нм	11 м	см	8 км	м	15м	мм	22км	м	47м	нм	54м	мкм
3	18 км <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	16 м <sup>2</sup>	см <sup>2</sup>	14 м <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	51 м <sup>2</sup>	мкм <sup>2</sup>	61 м <sup>2</sup>	км <sup>2</sup>	31 м <sup>2</sup>	дм <sup>2</sup>	26м <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	12м <sup>2</sup>	мкм <sup>2</sup>	25м <sup>2</sup>	нм <sup>2</sup>	38км <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>
4	1,2 мм <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	3,8 м <sup>3</sup>	км <sup>3</sup>	7 см <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	24 дм <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	5,6 м <sup>3</sup>	мкм <sup>3</sup>	19 нм <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	37нм <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	13мкм <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	18дм <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	16м <sup>3</sup>	км <sup>3</sup>
5	13,716 <sup>0</sup>	° ' ''	5,826 <sup>0</sup>	° ' ''	3,002 <sup>0</sup>	° ' ''	7,162 <sup>0</sup>	° ' ''	6,726 <sup>0</sup>	° ' ''	4,251 <sup>0</sup>	° ' ''	8,546 <sup>0</sup>	° ' ''	2,789 <sup>0</sup>	° ' ''	9,012 <sup>0</sup>	° ' ''	11,002 <sup>0</sup>	° ' ''
6	3 <sup>0</sup> 17'31''	°	6 <sup>0</sup> 4'26''	°	10 <sup>0</sup> 7'14''	°	2 <sup>0</sup> 24'1''	°	7 <sup>0</sup> 6'8''	°	4 <sup>0</sup> 16'4''	°	5 <sup>0</sup> 42'2''	°	0 <sup>0</sup> 14'5''	°	1 <sup>0</sup> 21'5''	°	5 <sup>0</sup> 3'2''	°
7	1200 об/мин	$\frac{\text{рад}}{\text{с}}$	1800 об/мин	$\frac{\text{рад}}{\text{с}}$	2400 об/мин	$\frac{\text{рад}}{\text{с}}$	3000 об/мин	$\frac{\text{рад}}{\text{с}}$	3600 об/мин	$\frac{\text{рад}}{\text{с}}$	4200 об/мин	$\frac{\text{рад}}{\text{с}}$	4800 об/мин	$\frac{\text{рад}}{\text{с}}$	5400 об/мин	$\frac{\text{рад}}{\text{с}}$	6000 об/мин	$\frac{\text{рад}}{\text{с}}$	6600 об/мин	$\frac{\text{рад}}{\text{с}}$
8	440 рад/с	$\frac{\text{об}}{\text{мин}}$	314 рад/с	$\frac{\text{об}}{\text{мин}}$	251 рад/с	$\frac{\text{об}}{\text{мин}}$	189 рад/с	$\frac{\text{об}}{\text{мин}}$	126 рад/с	$\frac{\text{об}}{\text{мин}}$	377 рад/с	$\frac{\text{об}}{\text{мин}}$	691 рад/с	$\frac{\text{об}}{\text{мин}}$	628 рад/с	$\frac{\text{об}}{\text{мин}}$	565 рад/с	$\frac{\text{об}}{\text{мин}}$	502 рад/с	$\frac{\text{об}}{\text{мин}}$
9	Представить значение физической величины с множителем 10 <sup>n</sup> без использования приставки для обозначения десятичной кратной или дольной единицы СИ																			
	L																			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3 кВт·ч	4 мВ/м	5 кДж/К	8 мПа/с	4 пФ/м	5 А/мм	0,1МКл/м <sup>3</sup>	20 кДж/кг	0,005кА/м	0,009 ГОм·м
10	Представить значение физической величины так, чтобы в обозначении использовалась приставка для обозначения десятичной кратной или дольной единицы СИ																			
	M																			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12,3·10 <sup>10</sup> Гц	0,0026 м	3,7·10 <sup>7</sup> Па	0,7·10 <sup>5</sup> Ом	1,35 10 <sup>-11</sup> Ф	16,3·10 <sup>8</sup> В	317·10 <sup>-4</sup> м	0,218 ·10 <sup>5</sup> В	15,3·10 <sup>-13</sup> Ф	12045 м

3. В одинаковых условиях производятся прямые измерения (на фиксированной частоте) коэффициента усиления  $K$  партии из  $n$  усилителей. Считая, что случайные погрешности имеют нормальный закон распределения, определить на основании заданного количества измерений (таблицы 3.1 и 3.2):

- среднее арифметическое значение ;
- среднее квадратическое отклонение погрешности результата однократного измерения  $\sigma$ ;
- наличие грубых погрешностей;
- среднее квадратическое отклонение среднего арифметического  $\bar{\sigma}$ ;
- величину случайной погрешности  $\varepsilon$  при доверительной вероятности  $P$  (таблица 3.3), используя таблицу коэффициентов Стьюдента  $t_p$  (таблица 3.4);
- записать результат измерения с учетом правил округления.

Результаты расчетов удобно свести в таблицу (табл.3.5)

Таблица 3.1 - Номера значений  $K_i$  по вариантам

M	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$K_i$	4-15	2-13	9-20	3-14	1-12	5-16	7-18	8-19	6-17	7-18

Таблица 3.2 – Значения  $K_i$

№ измерения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$K_i$	28,11	27,86	27,71	27,51	27,62	27,66	26,99	27,42	27,65	27,93
№ измерения	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$K_i$	27,78	27,95	27,47	27,47	27,08	27,60	27,35	27,28	27,18	27,46

Таблица 3.3 – Доверительные вероятности  $P$

L	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P	0,96	0,99	0,90	0,95	0,98	0,92	0,94	0,97	0,93	0,91

Таблица 3.4 – Коэффициенты Стьюдента  $t_p$

n \ P	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99
10	1,833	1,900	1,973	2,056	2,151	2,262	2,399	2,574	2,821	3,250
11	1,812	1,877	1,949	2,029	2,121	2,228	2,260	2,528	2,764	3,169
12	1,796	1,859	1,929	2,007	2,097	2,201	2,329	2,491	2,718	3,106
13	1,782	1,845	1,913	1,989	2,077	2,179	2,303	2,461	2,681	3,055

Таблица 3.5 – Результаты расчетов

Исходные данные по варианту __ (ML)	Среднее арифметическое значение $\bar{K}$	Разность	Модуль разности	Квадрат разности	Сумма квадратов разности	СКО погрешности результата однократного измерения $\sigma$	СКО среднего арифметического $\bar{\sigma}$	Коэффициент Стьюдента $t_p$	Величина случайной погрешности $\varepsilon$
$K_i$	$\bar{K} = \frac{\sum_1^n K_i}{n}$	$\bar{K} - K_i$	$ \bar{K} - K_i $	$(\bar{K} - K_i)^2$	$\sum_1^n (\bar{K} - K_i)^2$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^n (\bar{K} - K_i)^2}{n - 1}}$	$\bar{\sigma} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	$t_p$ (по известным значениям $n$ и $P$ )	$\varepsilon = \pm t_p \cdot \bar{\sigma}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Результат измерения $\mathbf{I}$ действ = $\bar{K} \pm \varepsilon$ ( $P = \dots$ )									
Результат измерения с учетом правил округления									

Примечание: Значения  $K_i$ , при которых выполняется неравенство  $|\bar{K} - K_i| \geq 3 \sigma$  исключаются из выборки, расчет производят с п.1.

4. Для трех приборов:

- аналогового вольтметра (данные в таблице 4.1);
- цифрового вольтметра (данные в таблице 4.1);
- третьего прибора, выбираемого по таблице 4.2,

определить пределы допустимой погрешности средства измерения  $\Theta$  и записать действительное значение величины  $X_{изм}$  согласно правилам округления. Исходные данные по варианту и результаты решения свести в таблицу 4.3.

Таблица 4.1 – Исходные данные (М – последняя цифра номера зачетной книжки)

М		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Аналоговый вольтметр	Класс точности	0,05	4,0	1,5	4,0	0,5	1,5	2,0	1,0	2,5	0,1
	Диапазон измерения	0-100 мВ	0-250 В	0-1 В	0-30 В	0-100 мВ	0-3 В	0-100 мВ	0-300 мВ	0-10 В	0-1 В
	Показание	48,3 мВ	220 В	0,87 В	27,5 В	67,2 мВ	1,69 В	65,8 мВ	275,8 мВ	7,36 В	0,84 В
Цифровой вольтметр	Класс точности	0,2/0,1	0,5/0,2	0,1/0,05	0,01/0,002	0,2/0,1	0,05/0,02	0,1/0,01	0,06/0,02	0,5/0,2	0,15/0,05
	Диапазон измерения	0-2,9 В	0-100 мВ	0-10 В	0-10 В	0-100 мВ	0-10 В	0-1 В	0-1 В	0-10 В	0-350 В
	Показание	1,85 В	57,8 мВ	7,93 В	8,34 В	87,35 мВ	7,3 В	0,67 В	617 мВ	7,93 В	327 В

Таблица 4.2 – Исходные данные (L – предпоследняя цифра номера зачетной книжки)

L	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Наименование прибора	Омметр	Мост	Омметр	Мост	Омметр	Мульти-метр	Омметр	Магазин	Омметр	Потенциометр
Класс точности	1,5	0,05	2,5	5,0	1,0	1,0	0,5	0,01	4,0	0,02
Диапазон измерения (длина шкалы)	70 мм	$2 \cdot 10^5$ ÷ $8 \cdot 10^6$ Ом	100мм	$5 \cdot 10^5$ ÷ $6 \cdot 10^6$ Ом	20 см	$4 \cdot 10^5$ ÷ $5 \cdot 10^6$ Ом	20 см	0,01 ÷ 100 Ом	50мм	0÷1,2 В
Показание	3 Ом	4,6 кОм	505 Ом	680 кОм	110 Ом	25кОм	530 кОм	67,4 Ом	2 кОм	0,8764 В

### 3.1.2 Тестовые задания:

При определении твердости материала используется шкала...

1. порядка
2. отношений
3. интервалов

4. абсолютная

Упорядоченная совокупность значений физической величины, принятая по соглашению на основании результатов точных измерений называется ...

1. результатами вспомогательных измерений
2. *шкалой физической величины*
3. единицей измерения
4. выборкой результатов измерений

Свойство, общее в качественном отношении для множества объектов, но индивидуальное в количественном отношении для каждого из них, называется ...

1. *размером физической величины*
2. размерностью физической величины
3. физической величиной
4. фактором

Упорядоченная последовательность значений физической величины, принятая по результатам точных измерений, называется ...

1. ценой деления шкалы
2. *шкалой физической величины*
3. шкалой средства измерений
4. пределом измерения

Основными единицами системы физических величин являются ...

1. ватт
2. *метр*
3. *килограмм*
4. джоуль

По международной системе единиц физических величин сила измеряется ...

1. м/с
2.  $\frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}^2}$
3. рад/с
4. *Ньютон*

Приставками SI для обозначения увеличения значений физических величин являются ...

1. *кило*
2. *санти*
3. *мега*
4. *микро*

В определение «измерение» не входит следующее утверждение:

1. нахождение соотношения измеряемой величины с ее единицей
2. *результаты выражаются в узаконенных единицах*
3. с применением технического средства, хранящего единицу физической величины
4. это совокупность операций по определению физической величины

Если результаты измерений изменяющейся во времени величины сопровождаются указанием моментов измерений, то измерения называют...

1. статистическими
2. *динамическими*



3. многократными
4. совокупными

Выражение  $Q = q [Q]$ , где  $[Q]$  – единица измерения,  $q$  – числовое значение, является...

1. математической моделью измерений
2. линейным преобразованием
3. основным постулатом метрологии
4. *основным уравнением измерений по шкале отношений*

По способу получения информации измерения разделяют...

1. однократные и многократные
2. статические и динамические
3. *прямые, косвенные, совокупные и совместные*
4. абсолютные и относительные

Метод непосредственной оценки имеет следующее достоинство:

1. *дает возможность выполнять измерения величины в широком диапазоне без перенастройки*
2. эффективен при контроле в массовом производстве
3. сравнительно небольшую инструментальную составляющую погрешности измерений
4. обеспечивает высокую чувствительность

По метрологическому назначению средства измерений делятся на ...

1. основные
2. *эталонные*
3. *рабочие*
4. дополнительные

По способу выражения погрешности средств измерений могут быть ...

1. *абсолютные*
2. грубые
3. случайные
4. *относительные*

Классом точности называется обобщенная характеристика, выражаемая пределами допускаемых погрешностей ...

1. *основной*
2. систематической
3. *дополнительной*
4. случайной

Если пределы допускаемой основной погрешности выражены в форме абсолютной погрешности средств измерений, то класс точности обозначается ...

1. буквами арабского алфавита
2. малыми буквами римского алфавита
3. римскими цифрами
4. *прописными буквами латинского алфавита*

Если пределы допускаемой основной погрешности выражены в форме относительной погрешности средств измерений, то класс точности обозначается ...

1. арабскими цифрами
2. *арабскими цифрами в кружочке*

3. римскими цифрами
4. прописными буквами латинского алфавита

Погрешность измерения – это ...

1. минимальное изменение измеряемой величины, которое вызывает изменение выходного сигнала;
2. область значений измеряемой величины, для которой нормированы допускаемые погрешности измерительных средств
3. область значения шкалы, ограниченная конечным и начальным значением шкалы;
4. *отклонение действительного результата измерений от истинного значения измеряемой величины*

Погрешности измерения в зависимости от причин возникновения делятся на...

1. абсолютные;
2. динамические;
3. дополнительные;
4. *инструментальные;*
5. *методические;*
6. основные;
7. *субъективные.*

Погрешность, изменяющаяся случайным образом в серии повторных измерений одного и того же размера величины с одинаковой тщательностью, называется \_\_\_\_\_ погрешностью

1. *случайной;*
2. систематической;
3. грубой;
4. приведенной.

Компенсировать или исключить систематическую погрешность возможно ...

1. выполнением многократных измерений;
2. выполнением вспомогательных измерений;
3. применением симметричных измерений;
4. введением поправок.

Укажите группы погрешностей по характеру изменения результатов измерения:

1. абсолютные;
2. динамические;
3. дополнительные;
4. основные;
5. относительные;
6. *систематические;*
7. *случайные;*
8. статические.

Погрешности измерения в зависимости от условий проведения измерения делятся на...

1. абсолютные;
2. динамические;
- 3) *дополнительные*
4. *основные*
5. относительные;
6. статические.

Отношение абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины называется \_\_\_\_\_ погрешностью

1. абсолютной;
2. основной;
3. *относительной*;
4. приведенной.

Уменьшить случайную погрешность можно ...

1. выполнением многократных измерений;
2. выполнением вспомогательных измерений;
3. увеличением доверительной вероятности;
4. введением поправок.

Какие погрешности регламентированы нормативными документами:

1. абсолютные;
2. грубые;
3. динамические;
4. *допустимые*;
5. относительные
6. систематические.

При обработке ряда измерений грубые ошибки (промахи)

1. учитываются как систематическая погрешность
2. исключаются из наблюдений
3. учитываются как случайная погрешность
4. учитываются в конечном результате

Гармонизация российской системы измерений с мировой практикой является целью:

1. Закона РФ «О защите прав потребителей»
2. *Закона РФ «Об обеспечении единства измерений»*
3. Закона РФ «О техническом регулировании»
4. Закона РФ «О стандартизации в РФ»

Государственный эталон единицы величины –

1. *эталон единицы величины, находящийся в федеральной собственности*
2. государственный эталон единицы величины, обеспечивающий воспроизведение, хранение и передачу единицы величины с наивысшей в Российской Федерации точностью
3. эталон, обладающий наивысшими метрологическими свойствами (в данной лаборатории, организации, на предприятии), от которого передают размер единицы подчиненным эталонам и имеющимся средствам измерений

Единство измерений:

1. *состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы*
2. применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона
3. применение однотипных средств измерения (лабораторных приборов) для определения одноименных физиологических показателей
4. получение одинаковых результатов при анализе пробы на одинаковых средствах измерения
5. все перечисленное верно

Поверочные схемы, регламентирующие передачу информации о размере единицы физической величины парку средств измерений в стране, называют...

1. *государственными*
2. рабочими
3. локальными
4. ведомственными

Тип средств измерения после утверждения вносится в Государственный.....

1. формуляр
2. реестр
3. орган по стандартизации
4. регистрационный журнал

Деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг – это

1. лицензирование
2. аккредитация
3. стандартизация
4. техническое регулирование

Цели и принципы стандартизации в РФ определены:

1. Законом РФ «О защите прав потребителей»
2. Законом РФ «Об обеспечении единства измерений»
3. Законом РФ «О техническом регулировании»
4. *Законом РФ «О стандартизации в РФ»*

Через принятие технических регламентов на продукцию реализуется

1. *обеспечение энергетической эффективности и ресурсосбережения*
2. установление и применение на добровольной основе требований к продукции и процессам ее жизненного цикла
3. обеспечение независимости и компетентности испытательных лабораторий

Один из основных принципов стандартизации – это

1. необязательность достижения консенсуса всех заинтересованных сторон
2. *добровольность применения стандартов*
3. обязательность применения стандартов
4. закрытость информации по стандартам

Стандартизация, занимающаяся увязкой качественных характеристик продукции, сырья и изделий, называется

1. общей
2. *комплексной*
3. объединяющей
4. комплектной

Ряд обозначенный как R40/5, включает в себя

1. каждый сороковой член ряда R5
2. сорок членов ряда R5
3. *каждый пятый член ряда R40*
4. пять членов ряда R40

Стандарт – это документ, разработанный на основе

1. приоритетной роли производителей
2. принципа закрытости информации
3. *консенсуса всех заинтересованных сторон*
4. учета преимущественно интересов потребителей

Технический комитет по стандартизации формируется

1. *Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии*
2. Государственной Думой
3. Президентом РФ
4. Правительством РФ

Членами ИСО являются

1. потребители продукции
2. научно-исследовательские институты
3. *национальные органы по стандартизации*
4. торговые организаций
5. изготовители продукции

Основные стандарты безопасности с целью радиологической защиты разрабатывает ...

1. ФАО
2. МАГАТЭ
3. МОПС
4. ЕЭК ООН

Подтверждение соответствия – это ...

1. официальное признание компетентности физического или юридического лица выполнять работы в определенной области оценки соответствия
2. проверка выполнения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем требований технических регламентов и принятие мер по результатам оценки
3. определение одной или более характеристик объекта оценки соответствия
4. *документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов установленным требованиям*

Какая сторона подтверждает соответствие при декларировании соответствия продукции

1. орган по сертификации
2. потребитель
3. федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию
4. *изготовитель продукции*

Требования техническим регламентам могут быть подтверждены через следующий вид подтверждения соответствия

1. *обязательный*
2. обязательный или добровольный по выбору заявителя
3. добровольный
4. обязательный или добровольный по условиям производства продукции

Знак соответствия

1. обозначение, служащее для информирования потребителя о том, что данная продукция соответствует требованиям технического регламента
2. обозначение, предназначенные для информирования о способах обращения с продукцией
3. *обозначение, служащее для информирования потребителя о том, что данная продукция соответствует положениям системы добровольной сертификации*
4. обозначение, служащее для информирования потребителя об экологической чистоте продукции

Добровольная сертификация является формой контроля за соблюдением требований установленных в следующих документах

1. специально утвержденные перечни продукции
2. *национальные стандарты*
3. технические регламенты
4. постановления Правительства РФ

Как называется вторая форма обязательного подтверждения соответствия, применяемая наряду с обязательной сертификацией

1. лицензирование
2. испытание
3. аккредитация
4. *декларирование*

Знак «евразийское соответствие» имеет вид

1. 
2. 
3. 
4. 

Аккредитация:

1. определение одной или более характеристик объекта оценки соответствия
2. контроль, осуществляемый органами государственного контроля
3. *процесс официального подтверждения качества предоставляемых услуг установленным требованиям*
4. процесс выдачи специального разрешения

К измерительным преобразователям параметрического типа относится...

1. *реостатный*
2. гальванический
3. пьезоэлектрический
4. термоэлектрический

Выходной сигнал термоэлектрического измерительного преобразователя называется...

1. зарядом
2. *ЭДС – электродвижущей силой*
3. температурой
4. током

Цифровые приборы – это приборы...

1. с непрерывным отсчетом
2. *с дискретным отсчетом*
3. с графическим изображением
5. показывающие изменение величины во времени

К метрологическим характеристикам цифрового измерительного прибора **не относится**...

1. быстродействие (время реакции)
2. *цена деления шкалы*
3. передаточная функция
4. входное сопротивление

В измерительных системах блок преобразователя сигнала любой физической величины в электрический сигнал называется...

1. усилителем
2. аналого-цифровым преобразователем
3. *измерительным преобразователем (датчиком)*
4. компаратором

К модулированным сигналам не относится

1. фазо-модулированный
2. частотно-модулированный
3. амплитудно-модулированный
4. *спектрально-модулированный*

### 3.1.3 Темы докладов

#### **очная форма обучения**

1. Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли (ГСВЧ).
2. Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и

материалов (ГССО).

3. Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ (ГСССД).

4. Нормативная основа метрологического обеспечения.

5. Правовая основа метрологического обеспечения. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».

6. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений.

7. Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений; поверка средств измерений.

8. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений: федеральный государственный метрологический надзор.

9. Метрологический контроль и надзор за состоянием СИ. Калибровка средств измерений.

10. Аккредитация МС предприятий на право проведения поверочных и калибровочных работ.

11. Техническая основа МО. Система национальных эталонов. Свойства эталонов.

12. Виды эталонов. Виды поверочных схем.

13. Цели, принципы и функции стандартизации.

14. Проблемы стандартизации.

15. Органы и службы стандартизации.

16. Правовые основы стандартизации. Закон РФ «О стандартизации в РФ».

17. Технический регламент.

18. Документы в области стандартизации.

19. Параметрическая стандартизация. Ряды Ренара.

20. Методы стандартизации.

21. Унификация как метод стандартизации.

22. Региональные организации по стандартизации.

23. Международные организации по стандартизации.

24. Подтверждение соответствия: определение, формы, виды.

25. Подтверждение соответствия: добровольная сертификация.

26. Знак соответствия. Знак обращения на рынке.

27. Правовые основы подтверждения соответствия.

28. Системы сертификации.

29. Схемы сертификации. Выбор схемы сертификации.

30. Национальные организации по сертификации.

31. Организации по сертификации в зарубежных странах.

32. Сертификация продукции.

33. Аккредитация органов по сертификации.

34. Цели и принципы аккредитации.

35. Структура российской системы аккредитации.

36. Принципы построения и основные технические характеристики цифровых измерительных приборов.

37. Сравнительная характеристика аналоговых и цифровых приборов.

38. Пример современного цифрового измерительного прибора.

39. Основные направления и принципы автоматизации измерений.

40. Автоматизация измерений контроля и испытаний.



41. Измерительно-вычислительные комплексы.
42. Классификация измерительных систем.

### 3.1.4 Лабораторные работы

1. Измерение наружных размеров деталей микрометрами типа МК.
2. Измерение наружных размеров деталей скобами с отсчетным устройством типа СР.
3. Измерение внутренних размеров деталей индикаторными нутрамерами типа НИ.

### 3.1.5 Практические задания

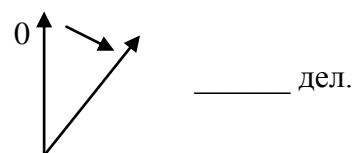
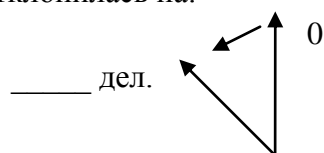
#### Задание 1

1. Изучить устройство штангенциркуля и приемы работы с ним. Для изготовления элемента детали установить размер по штангенциркулю. Измерить размеры детали штангенциркулем.

2. Изучить устройство микрометра и приемы работы с ним. Измерить размеры детали микрометром типа МК. Для изготовления элемента детали установить размер по микрометру МК.

3. Изучить устройство скобы рычажной и приемы работы с ней. Настроить рычажную скобу типа СР на «0» по наибольшему диаметру вала равному \_\_\_\_\_. Вычислить размер вала, если при измерении стрелка отсчетного устройства отклонилась от нулевого положения: на \_\_\_\_\_ делений влево, на \_\_\_\_\_ делений вправо.

4. Изучить устройство нутромера индикаторного и приемы работы с ним. Настроить нутромер НИ на «0» по предварительному размеру \_\_\_\_\_ и вычислить диаметр отверстия, если при измерении стрелка отсчетного устройства отклонилась на:



#### Задание 2

По номинальным размерам деталей с предельными отклонениями ( $d$  – наружный размер,  $D$  – внутренний размер) определить вид СИ *необходимого и достаточного* для измерения указанных размеров.

№ билета	Номера размеров					
	1	2	3	4	5	6
	$D_{-0,916}^{-0,952}$	$d_{+0,62}^{+0,90}$	$D_{-0,5}$	$d_{-0,01}^{+0,04}$	$D_{+0,336}^{+0,428}$	$d_{-0,004}^{+0,005}$

#### Бланк ответа

Размер	СИ	Номера размеров					
		1	2	3	4	5	6
$d$	ШЦ						

	МК						
	СР						
D	ШЦ						
	НИ						
	НПТ						

### 3.2. *Оценочные средства промежуточной аттестации*

Пример билета промежуточной аттестации

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Забайкальский государственный университет»	ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ БИЛЕТ № ____ по дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях направление подготовки 11.03.02– Инфокоммуникационные технологии и системы связи
--	--

- Отношения только порядка и эквивалентности определены для физической величины...  
 А) интервал времени  
 Б) интервал температуры по Цельсию  
 В) силы электрического тока  
 Г) интенсивность землетрясения
- По какой шкале измеряется величина плоского угла?  
 А) отношений  
 Б) абсолютной  
 В) интервалов  
 Г) наименований
- К основным единицам SI относится...  
 А) метр  
 Б) ньютон  
 В) джоуль  
 Г) ом
- К каким единицам физических величин относится джоуль?  
 А) единица логарифмических величин, допустимая к применению наравне с единицами SI  
 Б) единица количества информации  
 В) основная SI  
 Г) производная SI
- Правильное русское обозначение единицы кулон – квадратный метр на вольт – секунду  
 А) кл· м<sup>2</sup>/ (В·с)  
 Б) Кл· м<sup>2</sup>/ (В·с)  
 В) Кл / м<sup>2</sup>· В·с  
 Г) Кл· м<sup>2</sup>/ В·с
- Размерность электрического сопротивления  $\dim R = \dots$   
 А)  $L^2MT^3I^{-2}$   
 Б)  $L^{-2}M^{-1}T^{-3}I^{-2}$   
 В)  $L^2MT^{-3}I^{-2}$   
 Г)  $L^2MT^3I^2$   
 $R=U/I$   $U=A/q$   $q=It$   $A=FL$   $F=ma$   $a=v/t$   $v=L/t$
- Признак классификации вида измерений.  
 \* совокупные  
 \* метрологические  
 \* динамические  
 \* однократные  
 А. По приему получения результата измерения;  
 Б. По изменению измеряемой величины;  
 В. По числу измерений;  
 Г. По метрологическому назначению;

8. Стробоскопический эффект представляет метод измерений  
 А) противопоставления В) органолептический  
 Б) совпадений Г) непосредственной оценки
9. Совокупность функционально объединенных СИ и вспомогательных устройств, предназначенных для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для восприятия оператором и расположенная в одном месте...  
 А) мера В) измерительный прибор  
 Б) измерительный преобразователь Г) измерительная установка
- 10! Величине 0,1 А соответствует...  
 А) 100 мА В) 0,01 мкА  
 Б) 1 дА Г) 100 мкА
- 11! Какие преобразователи относятся к преобразователям параметрического типа?  
 А) емкостные В) терморезисторные  
 Б) тензорезисторные Г) пьезоэлектрические
12. По какому признаку классифицируются следующие виды систематической погрешности?  
 \* прогрессивная А) По характеру проявления погрешности  
 \* статическая Б) По условиям эксплуатации СИ  
 \* теоретическая В) По причинам возникновения  
 \* дополнительная Г) По характеру проявления измеряемой величины
13. Класс точности цифровых приборов обозначается ...  
 А) ① Б) 0,02/0,01 В)  $\frac{1}{\surd}$  Г) 1
14. Величину среднего квадратичного отклонения среднего арифметического рассчитывают по формуле...  
 А)  $\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$  Б)  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(\bar{x} - x_i)^2}{n-1}}$  В)  $\bar{\sigma} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum(\bar{x} - x_i)^2}{n(n-1)}}$  Г)  $\varepsilon = \pm t_p \cdot \bar{\sigma}$
15. Электротермометр класс точности 1 показывает + 25 °С, его шкала от 0 °С до +50 °С. Действительное значение температуры составляет...  
 А) (25,0 ± 0,5) % Б) (25,0 ± 0,5) °С В) (25,00 ± 0,25) °С Г) (25 ± 1) °С
16. Нормативной основой обеспечения единства измерений является...  
 А) ГСИ В) ГСССД  
 Б) ГСВЧ Г) ГССО
- 17! Средства измерения, вне сферы государственного регулирования ОЕИ, в процессе эксплуатации могут быть подвергнуты ...  
 А) сертификации В) поверке  
 Б) испытаниям с целью утверждения типа (государственным испытаниям) Г) калибровке
18. Сфера деятельности ИСО не охватывает области стандартизации...  
 А) станкостроения В) автомобилестроения  
 Б) самолетостроения Г) электротехники, радиотехники и электроники



	предшествующем опросу доводит до обучающихся список вопросов.
Тестирование	Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте время выполнения.
Контрольная работа	Контрольная работа является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу и проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий
Лабораторная работа	Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение современной методикой и техникой эксперимента. Руководство выполнением работ осуществляется преподавателем. Лабораторная работа выполняется студентом в составе группы, подгруппы или индивидуально, в соответствии с порядком и требованиями, изложенными в методических указаниях к выполнению данной работы. В начале лабораторного практикума преподаватель проводит вводное занятие. Лабораторная работа защищается студентом индивидуально после выполнения экспериментально-практической части в полном объеме. В процессе защиты студент должен продемонстрировать знание методики выполнения работы и оборудования, используемого в работе; уметь интерпретировать полученные в процессе выполнения работы результаты
Кейс-задача (типичные задачи и практические задания)	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока решения кейс-задач должен довести до сведения обучающихся предлагаемые кейс-задачи. Решенные кейс-задачи в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю.

#### **4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации**

##### **Зачет**

При определении уровня достижений обучающихся на зачете учитывается:

- знание программного материала и структуры дисциплины;
- знания, необходимые для решения типовых задач, умение выполнять предусмотренные программой задания;
- владение методологией дисциплины, умение применять теоретические знания при решении задач, обосновывать свои действия.