

Приложение 2 к РПД Метрология
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) «Электропривод и автоматика»
Форма обучения – заочная
Год набора - 2015

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

1. Общие сведения

1.	Кафедра	физики, биологии и инженерных технологий
2.	Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
3.	Направленность (профиль)	Электропривод и автоматика
4.	Дисциплина (модуль)	Метрология
5.	Форма обучения	заочная
6.	Год набора	2015

2. Перечень компетенций

— способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1)

3. 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:	
<i>Тема 1. Сущность стандартизации</i>	ОПК-1	принципы действия, основные характеристики изучаемых средств измерений	правильно выбирать методы и средства измерения оценивать погрешности, обрабатывать результаты измерений	основными нормативными документами по правовым вопросам в области метрологии, стандартизации и сертификации	Терминологический тест, опрос
<i>Тема 2. Международная стандартизация</i>	ОПК-1	принципы действия, основные характеристики изучаемых средств измерений	правильно выбирать методы и средства измерения оценивать погрешности, обрабатывать результаты измерений		Терминологический тест, опрос, реферат
<i>Тема 3. Стандартизация промышленной продукции</i>	ОПК-1	принципы действия, основные характеристики изучаемых средств измерений	правильно выбирать методы и средства измерения оценивать погрешности, обрабатывать результаты измерений		Терминологический тест, опрос
<i>Тема 4. Сертификация</i>	ОПК-1	организацию метрологического обеспечения производства современную практику отношений поставщиков и заказчиков			Терминологический тест, опрос, реферат

Критерии и шкалы оценивания

1. Критерии оценки реферата

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

2. Критерии оценки опроса

Баллы	Характеристики ответа студента
5	<ul style="list-style-type: none">- студент глубоко и всесторонне усвоил тему;- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;- делает выводы и обобщения;- свободно владеет понятиями;- уверенно отвечает на все заданные вопросы по теме
3	<ul style="list-style-type: none">- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;- не допускает существенных неточностей;- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;

	- аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой основных понятий
2	- тема раскрыта недостаточно четко и полно, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой понятий
0	- студент не усвоил значительной части тему; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений; - не владеет понятийным аппаратом

3. Терминологический тест

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	1	3	5

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

Примерный перечень вопросов опроса:

1. Перечислите законодательную и нормативную базу стандартизации.
2. Что называют стандартизацией и стандартом?
3. С какой целью введена ГСС и проведение каких работ она регламентирует?
4. Перечислите цели и задачи стандартизации и поясните на примерах.
5. Перечислите цели и задачи Госстандарта России.
6. Какие основные функции выполняют технические комитеты Госстандарта России?
7. Что такое систематизация объектов?
8. Что представляет собой кодирование информации?
9. Объясните структуру кода Общесоюзного классификатора продукции.
10. Что такое унификация объектов стандартизации?
11. Что представляет собой симплификация?
12. Опишите последовательность работ по агрегатированию технологического оборудования.
13. Для чего служат предпочтительные числа и их ряды?
14. Приведите примеры категории и видов стандартов и опишите условия их применения.
15. Что представляет собой государственный стандарт? Стандарт предприятия?
16. Что такое взаимозаменяемость?
17. Какие размеры называют номинальными. Действительными, предельными и как их определяют?
18. Назовите виды и системы посадок?
19. Как наносят размеры на чертеж?
20. Что такое волнистость поверхностей и какими параметрами она оценивается?

21. Дайте определение сертификации.
22. Что такое знак соответствия?
23. Объясните структуру законодательной и нормативной базы сертификации.
24. Что такое система сертификации?
25. Что может являться объектом сертификации?
26. Дайте определение схемы сертификации.
27. Перечислите этапы процесса сертификации.
28. Что регламентируют стандарты ИСО 14000?
29. Каковы основные функции органа по сертификации?
30. Перечислите документы, требуемые при заявке на аккредитацию органа по сертификации.
31. Какие требования предъявляются к помещению испытательной лаборатории?
32. Назовите основные функции органа по сертификации персонала.
33. Перечислите этапы процесса аккредитации.
34. Каковы основные требования, предъявляемые к органу аккредитации?

Примерная тематика рефератов:

СТАНДАРТИЗАЦИЯ

1. Основные принципы стандартизации
2. Методы стандартизации.
3. Характеристика государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ).
4. Содержание и применение технических регламентов.
5. Виды технических регламентов.
6. Порядок разработки технического регламента.
7. Порядок принятия технических регламентов.
8. Порядок изменения и отмены технических регламентов.
9. Категории стандартов.
10. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации.
11. Международная организация по стандартизации (ИСО).
12. Порядок разработки стандартов.
13. Обязательная стандартизация.
14. Региональная стандартизация.
15. Общероссийские классификаторы.
16. Законодательные и нормативные основы стандартизации.
17. Виды стандартов.
18. Британский институт стандартов.
19. Немецкий институт стандартов.
20. Японский комитет промышленных стандартов.
21. Французская ассоциация по стандартизации.
22. Международные стандарты в системах по обеспечению качества продукции.
23. Определение приоритетов международной стандартизации.
24. Применение международных стандартов в РФ.

СЕРТИФИКАЦИЯ

1. Цели и задачи сертификации. Основные понятия и определения. Современные тенденции развития сертификации.
2. Типовая схема участников сертификации и их основные функции?
3. Системы сертификации ГОСТ Р?
4. Декларация о соответствии?
5. Правила и порядок проведения сертификации продукции.
6. Правила и порядок проведения сертификации услуг.
7. Вид и содержание сертификата соответствия на продукцию.

8. Виды контроля и классификация основных видов испытаний.
9. Цели и задачи аккредитации испытательных лабораторий и органов по сертификации.

Пример терминологического теста

Агрегатирование — принцип создания машин, оборудования, приборов и других изделий из унифицированных стандартных агрегатов или автономных сборочных единиц, устанавливаемых в изделия в различном числе и комбинациях и обладающих полной взаимозаменяемостью по всем эксплуатационным показателям и присоединительным размерам.

Аддитивная величина — величина, разные значения которой могут быть суммированы, умножены на числовой коэффициент, разделены друг на друга, причем величина, соответствующая целому объекту, всегда равна сумме величин, соответствующих его частям, каким бы образом объект ни разбивали на части.

Аккредитация (лабораторий) — официальное признание правомочий испытательной лаборатории в осуществлении какую-либо деятельность в области сертификации, в том числе конкретных испытаний или конкретных типов испытаний.

Ампер — одна из основных физических величин, равная силе неизменяющегося тока, при прохождении которого по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малой площади кругового сечения, расположенным на расстоянии 1 м один от другого в вакууме, на каждом участке проводника длиной 1 м возникает сила взаимодействия, равная $2 \cdot 10^{-7} \text{Н}$.

Аттестация метрологическая — признание метрологической службой законным для применения средства измерений единичного производства или ввозимого единичными экземплярами из-за границы на основе тщательных исследований (испытаний) его свойств.

Воспроизводимость — это качество измерений, которое отражает близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в различных условиях.

Государственный реестр систем сертификации — официальный перечень зарегистрированных систем сертификации.

Декларация о соответствии — документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов.

Деление шкалы — промежуток между двумя соседними отметками шкалы.

Диапазон показаний — область значений шкалы, ограниченная конечным и начальным значением шкалы.

Дольная единица — производная физической величины, в целое число раз меньшая системной или внесистемной единицы.

Единство измерений — состояние измерений, при котором их результаты выражены в законных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью.

Единица измерения физической величины — физическая величина фиксированного размера, которой условно присвоено числовое значение, равное 1.

Заявление о соответствии — заявление поставщика под его полную ответственность, что продукция, процесс или услуга соответствуют конкретному стандарту или другому нормативному документу.

Знак обращения на рынке — обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов.

Знак соответствия — обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту.

Значение физической величины – выражение размера физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц.

Значение физической величины истинное – значение физической величины, которое идеальным образом характеризует в качественном и количественном отношении соответствующую физическую величину.

Значение физической величины действительное – значение, полученное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному значению, что в поставленной задаче может быть использовано вместо него.

Значение шкалы начальное – наименьшее значение измеряемой величины, которое может быть отсчитано по шкале средства измерений.

Значение шкалы конечное – наибольшее значение измеряемой величины, которое может быть отсчитано по шкале средства измерений.

Измерение физической величины – совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины.

Измерение прямое – измерение, при котором искомое значение физической величины получают непосредственно.

Измерения косвенные – определение искомого значения физической величины на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной.

Измерения совокупные – проводимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых искомые значения величин определяют путем решения системы уравнений, получаемых при измерениях этих величин в различных сочетаниях.

Измерения совместные – проводимые одновременно измерения двух или нескольких неоднородных величин для определения зависимости между ними.

Измерения статические – измерения, проводимые при практическом постоянстве измеряемой величины.

Измерения динамические – измерения, в процессе которых измеряемая величина изменяется.

Измерения относительные – измерение отношения величины к однородной величине, играющей роль единицы, или измерение величины по отношению к однородной величине, принимаемой за исходную.

Измерения однократные – измерения, при которых число измерений равняется числу измеряемых величин.

Измерения многократные – измерения, при которых, число измерений превышает число измеряемых величин в n/m раз, где n - число измеряемых величин; m – число измерений каждой величины.

Измерения равноточные – ряд измерений какой-либо величины, выполненных одинаковыми по точности средствами измерений, с использованием одной и той же методики при неизменных внешних условиях.

Измерения технические – измерения, в которых погрешность результата определяется характеристиками средств измерений.

Измерительный прибор – средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне.

Измерительное устройство – часть измерительного прибора (установки или системы), связанная с измерительным сигналом и имеющая обособленную конструкцию и назначение.

Измерительная установка – совокупность функционально объединенных СИ и вспомогательных устройств, предназначенных для выработки сигналов измерительной

информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем, и расположенная в одном месте.

Измерительная система – совокупность СИ и вспомогательных устройств, соединенных между собой каналами связи, предназначенная для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки, передачи и (или) использования в автоматических системах управления.

Измерительные принадлежности – вспомогательные средства, служащие для обеспечения необходимых условий для выполнения измерений с требуемой точностью.

Измерительный преобразователь – техническое средство с нормированными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи.

Испытание – совокупность операций, направленных на получение количественных или качественных характеристик продукции и оценку возможности выполнять необходимые функции в заданных условиях.

Испытательная лаборатория – юридический или технический орган, проводящий испытания.

Калибр – мера, воспроизводящая с заданной точностью какой-либо геометрический параметр и предназначенная для проверки размеров и формы изделий или взаимного расположения их частей.

Калибровка (средства измерений) – 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.

Качество – практическое воплощение удовлетворения потребностей и ожиданий.

Кельвин – одна из основных физических величин, равная $1/273,16$ части термодинамической температуры тройной точки воды.

Килограмм – одна из основных физических величин, равная массе международного прототипа килограмма.

Классификация – разделение множества объектов на классификационные группировки по сходству или различию на основе определенных признаков в соответствии с принятыми правилами.

Компаратор – средство сравнения, предназначенное для сличения мер однородных величин.

Контроль – процесс определения соответствия значения параметра изделия установленным требованиям или нормам.

Кратная единица – производная физической величины, в целое число раз большая системной или внесистемной единицы.

Критерии аккредитации (лабораторий) – совокупность требований, используемых органом по аккредитации, которым должна удовлетворять испытательная лаборатория, для того чтобы быть аккредитованной.

Мера (физической величины) – средство измерений, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью.

Метод измерений – прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений.

Метод непосредственной оценки – метод измерений, в котором значение величины определяют непосредственно по отсчетному устройству измерительного прибора прямого действия с отсчетом показаний по шкале прибора.

Метод сравнения с мерой – метод измерений, в котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой.

Метод дифференциальный – метод сравнения с мерой, в котором на измерительный прибор воздействует разность измеряемой величины и известной величины, воспроизводимой мерой.

Метод дополнения – метод сравнения с мерой, в котором изменяемую величину дополняют мерой этой же величины с таким расчетом, чтобы на прибор сравнения воздействовала их сумма, равная заранее заданному значению.

Метод замещения – метод сравнения с мерой, в котором измеряемую величину замещают известной величиной, воспроизводимой мерой.

Метод нулевой – метод сравнения с мерой, в котором результирующий эффект воздействия на прибор сравнения доводят до нуля.

Метод противопоставления – метод сравнения с мерой, в котором измеряемая величина и величина, воспроизводимая мерой, одновременно воздействуют на прибор сравнения, с помощью которого устанавливается отношение между этими величинами.

Метод совпадений – метод сравнения с мерой, при котором разность между измеряемой величиной и величиной, воспроизводимой мерой, измеряют, используя совпадение отметок шкал или периодических сигналов.

Метр – одна из основных физических величин, равная длине пути, проходимого светом в вакууме за интервал времени $1/299\,792\,458$ секунды.

Метрологическая служба – совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений.

Метрологическая характеристика (средства измерений) – характеристика одного из свойств средства измерений, влияющая на результат измерений и на его погрешность.

Метрологическая надежность (средства измерений) – надежность средства измерений в части сохранения его метрологической исправности.

Метрологическое обеспечение (МО) - установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений.

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

Метрологическая служба – совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений.

Нормативный документ – документ, содержащий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов.

Объект измерения – тело (физическая система, процесс, явление и т. д.), которое характеризуется одной или несколькими измеряемыми физическими величинами.

Орган по аккредитации (лабораторий) – орган, который управляет системой аккредитации лабораторий, проводит аккредитацию и предоставляет право на ее проведение.

Орган по сертификации – юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в установленном порядке для выполнения работ по сертификации, в том числе для проведения испытания или контроля за испытаниями, а также осуществления надзора за этой деятельностью, проводимой по его поручению другими органами.

Орган по стандартизации – признанный на национальном, региональном или международном уровнях орган, занимающийся стандартизацией, основная функция которого, заключается в разработке, утверждении и принятии стандартов, которые доступны широкому кругу потребителей.

Основная единица системы физических величин - единица основной физической величины в данной системе единиц (основные единицы Международной системы единиц СИ: метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, моль, кандела).

Основная физическая величина - физическая величина, входящая в систему физических величин и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы.

Отметка шкалы – знак на шкале средства измерений (черточка, зубец, точка и др.), соответствующий некоторому значению физической величины.

Оценка соответствия – прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту в виде периодической проверки соответствия заданным требованиям.

Поверка (средства измерений) – совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы (другими уполномоченными на то органами, организациями) с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям.

Поверка первичная – совокупность поверочных операций, проводимых для средств измерений утвержденных типов при выпуске их из производства, после ремонта, при ввозе из-за границы.

Поверка периодическая – совокупность поверочных операций, проводимых для средств измерений, находящихся в эксплуатации, через определенные межповерочные интервалы.

Поверка внеочередная – совокупность поверочных операций, проводимых: при необходимости подтверждения пригодности средства измерений к применению; в случае применения средства измерений в качестве комплектующего по истечении половины межповерочного интервала; и случае повреждения клейма или утери свидетельства о поверке; при вводе в эксплуатацию после длительной консервации (более одного межповерочного интервала); при отправке средств измерений потребителю после истечения половины межповерочного интервала.

Поверка инспекционная – совокупность поверочных операций, выполняемых в рамках государственного надзора и контроля для подтверждения качества первичных или периодических поверок и определения пригодности средств измерений к применению.

Поверочная схема – утвержденный в установленном порядке документ, регламентирующий средства, методы и точность передачи размера единицы физической величины от государственного эталона или исходного образцового средства измерений рабочим средствам измерений.

Погрешность средства измерений – разность между показанием средства измерений и истинным (действительным) значением измеряемой физической величины.

Подтверждение соответствия – документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Производная единица - единица производной физической величины системы единиц, образованная в соответствии с уравнением, связывающим ее с основными единицами или же с основными и уже определенными производными единицами.

Размер (физической величины) – количественная определенность физической величины, присущая конкретному материальному объекту, системе, явлению или процессу.

Свидетельство (лицензия) (в области сертификации) – документ, изданный в соответствии с правилами системы сертификации, посредством которого орган по сертификации наделяет лицо или орган правом использовать сертификаты или знаки

соответствия для своей продукции, процессов или услуг в соответствии с правилами соответствующей системе сертификации.

Сертификат (соответствия) – документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, изданный в соответствии с правилами системы сертификации

Сертификация – форма осуществления органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, а также действие третьей стороны, доказывающее, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция, процесс или услуга соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу.

Сертификация добровольная – вид сертификации в соответствии с Законом РФ «О сертификации продукции и услуг», проводимый по инициативе заявителей (изготовителей, продавцов, исполнителей) в целях подтверждения соответствия продукции (услуг) требованиям стандартов, технических условий, рецептур и других документов, определяемых заявителем.

Сертификация обязательная – вид сертификации в соответствии с Законом РФ «О сертификации продукции и услуг», подтверждающий уполномоченным на то органом соответствия продукции обязательным требованиям, установленным законодательством.

Симплификация — форма стандартизации, цель которой уменьшить число типов или других разновидностей изделий до числа, достаточного для удовлетворения существующих в данное время потребностей.

Примерный перечень вопросов промежуточной аттестации:

1. Основы государственной системы стандартизации. Место и роль стандартизации в структуре общества. Основные термины и понятия.
2. Российские организации по стандартизации. Научно-исследовательские институты Госстандарта. Международные организации по стандартизации.
3. Виды и категории стандартов, структурные элементы стандартов, стадии разработки.
4. Цели и задачи стандартизации. Методы стандартизации.
5. Стандартизация отклонений геометрических параметров деталей. Стандарты ЕСДП.
6. Работы, выполняемые при стандартизации. Систематизация, кодирование и классификация.
7. Унификация, типизация и агрегатирование машин.
8. Определение сертификации. Петля качества сертификации
9. Структура законодательной и нормативной базы сертификации.
10. Виды сертификации. Объекты обязательной и добровольной сертификации.
11. Система сертификации. Сертификация продукции, схемы сертификации.
12. Аккредитация в Российской Федерации, цели, принципы, системы. Аккредитация испытательных лабораторий.
13. Стадии сертификации.
14. Нормативно-методическое обеспечение сертификации.
15. Деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий.