

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Северский технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Электрооборудования и автоматизации технологических процессов»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 6 от 30.08.2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

15.03.06 Мехатроника и робототехника

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Разработка роботизированных систем для атомной промышленности

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
3	3	108	32	16	0	16	60	Зач.
Итого	3	108	32	16	0	16	60	

1 МОДЕЛЬ КОНТРОЛИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ОПК-5	З-ОПК-5	Дск1, Дск2, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, КР1, КР2, КР3, Зачет (3 сем.)
ОПК-5	У-ОПК-5	Дск1, Дск2, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, КР1, КР2, КР3, Зачет (3 сем.)
ОПК-5	В-ОПК-5	Дск1, Дск2, КР1, КР2, КР3, Зачет (3 сем.)
ОПК-13	З-ОПК-13	Дск1, Дск2, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, КР1, КР2, КР3, Зачет (3 сем.)
ОПК-13	У-ОПК-13	Дск1, Дск2, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, КР1, КР2, КР3, Зачет (3 сем.)
ОПК-13	В-ОПК-13	Дск1, Дск2, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, КР1, КР2, КР3, Зачет (3 сем.)

Шкалы оценки образовательных достижений. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (60 баллов) и промежуточного контроля (40 баллов). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Зачета.

Аттестация в 3 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
Дск1	Дискуссия	2	1.2
Дск2	Дискуссия	3	1.8
Зд1	Задание (задача)	5	3
Зд2	Задание (задача)	10	6
Зд3	Задание (задача)	5	3
Зд4	Задание (задача)	5	3
Зд5	Задание (задача)	5	3
Зд6	Задание (задача)	5	3
КР1	Контрольная работа	10	6
КР2	Контрольная работа	5	3
КР3	Контрольная работа	5	3
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			

Зачет	40	24
Итого:	100	60

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D	E	F	
Оценка по 4-х бальной шкале	отлично (отл.)		хорошо (хор.)		удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)
Зачет			Зачтено				Не зачтено

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 Дск – Дискуссия

2.1.1 Комплект материалов для оценивания дискуссии Дск1 по разделу 1 «Метрология», Методы обработки результатов измерений, выявление грубых погрешностей, Виды и методы измерений

Дискуссия проходит на лекционном занятии в формате вопрос-ответ сессии.

Список примерных вопросов, выносимых на дискуссию:

1. Какие измерения называются прямыми?
2. Какие измерения называются косвенными?
3. Назовите этапы обработки результатов многократных прямых равноточных измерений.
4. В чем сущность неравноточных измерений?
5. Когда применяются однократные измерения?
6. Как определяют результат при однократных измерениях?
7. Какие измерения называются косвенными?
8. Какую функциональную связь предполагают косвенные измерения?

Методика оценки результатов собеседования на дискуссии

Критерии	Оценка, балл
умение тесно увязывать теорию с практикой	0,6
достоверность и полнота ответа	0,8
использование в ответе материала монографической литературы	0,6

2.1.2 Комплект материалов для оценивания дискуссии Дск2 по разделу 1 «Метрология», Государственный метрологический контроль, Проверка средств измерений, Методики выполнения измерений

Дискуссия проходит на лекционном занятии в формате вопрос-ответ сессии.

Список примерных вопросов, выносимых на дискуссию:

1. Какие существуют виды поверок средств измерений?
2. Что является основанием для проведения поверки средств измерений?
3. Какие средства измерений подлежат обязательной поверке?
4. Какие средства измерения обязаны подвергаться процедуре поверки?
5. Что включает в себя методика измерений?
6. В чем заключается необходимость создания методик выполнения измерений?
7. В чем отличие метода измерений и методики измерений?
8. Какие разделы должны быть в структуре методики выполнения измерений?

Методика оценки результатов собеседования на дискуссии

Критерии	Оценка, балл
умение тесно увязывать теорию с практикой	1
достоверность и полнота ответа	1
использование в ответе материала монографической литературы	1

2.2 Зд – задание (задача)

2.2.1 Комплект материалов для оценивания заданий по разделу 1 «Метрология»

Содержание заданий приведено в таблице 2.1.

№	Наименование темы занятия	Формулировка задачи
Зд1	Основные и производные единицы измерения физических величин системы СИ	Отметить правильное и обозначение физических величин системы СИ. Произвести запись значения заданного параметра, используя дольные и кратные приставки.
Зд2	Обработка прямых однократных измерений, часть 1, 2	Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.
Зд3	Вычисление погрешностей при различных способах задания классов точности средств измерений	Для четырех приборов с разными типами классов точности определить пределы допустимой абсолютной, относительной приведенной погрешностей и сделать запись результатов измерений.
Зд4	Обработка прямых многократных измерений	Рассчитать доверительные границы и сделать запись результата измерений.
Зд5	Обработка прямых многократных измерений, выявление грубых промахов	При многократном измерении физической величины X получен ряд измеренных значений. Используя критерий Романовского, необходимо проверить полученные результаты измерений на наличие грубой погрешности с вероятностью Р.

Зд6	Обработка косвенных измерений	По известной расчётной зависимости косвенного метода измерения и по известным результатам и погрешностям прямых измерений, в соответствии с полученным вариантом, рассчитать предельные и среднеквадратические оценки абсолютной и относительной погрешностей косвенного измерения.
-----	-------------------------------	---

Задания выполняются по тематикам практических занятий.

Примеры заданий:

Задание 1.

Отметьте правильное написание и обозначение физических величин, дайте необходимые пояснения:

100 kW; 100 кВт;

100 кВт; 100 kW;

80 %;

80%;

20 °C;

20 0C;

Произвести запись значения заданного параметра, используя дольные и кратные приставки. Результат представить в виде десятичной дроби либо целого числа необходимой разрядности, а также с применением сомножителя 10^n .

Таблица . Частота

Вариант	Значение параметра	Единицы измерения параметра		
		2.1. кГц	3.1. МГц	4.1. ГГц
1.	1.1. 3500 Гц			
2.	5.1. 0.15 кГц	6.1. Гц	7.1. МГц	8.1. ГГц

Задание 2.

Определить приведённую погрешность и класс точности аналогового вольтметра с пределом 30 В. Максимальная абсолютная погрешность равна 1.08 В. Решение должно быть оформлено с подробными вычислениями и пояснениями.

Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результата измерений. Омметром со шкалой (0...1000) Ом измерены значения 0; 100; 200; 400; 500; 600; 800; 1000 Ом. Определить значения абсолютной и относительной погрешностей, если приведённая погрешность равна $\gamma=0,5\%$. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задание 3.

Для четырех приборов:

— аналогового вольтметра, данные которого даны в табл.;

— цифрового вольтметра;

— третьего и четвертого прибора, выбираемых по табл., определить пределы допустимой абсолютной, относительной приведенной погрешностей и сделать запись результатов измерений. Решение задачи излагается подробно, с соответствующими пояснениями.

Таблица. Аналоговый прибор, класс точности прибора задается числом вида 1.0

Вариант	Класс точности	Диапазон измерения	Показание
1.	0.05	0-100 мВ	48.3 мВ

Таблица. Цифровой прибор, класс точности прибора вида 1.0/0,5

Вариант	Класс точности	Диапазон измерения	Показание
1.	0.05/0.02	0-40 А	25.5 А

Таблица. Прибор, класс точности прибора задан вида **1.5**

Вариант	Класс точности	Диапазон измерения (длина шкалы)	Отсчет	Показание
1.	1.5 V	50 мм	23 мм	3 Ом

Таблица. Прибор, класс точности прибора задан вида

Вариант	Класс точности	Диапазон измерения	Показание
1.	0.5	10^5 - 10^6 Ом	680 кОм

Задание 4.

Рассчитать доверительные границы и сделать запись результата измерений.

Таблица. Задание для самостоятельного решения

Вариант	Условия задачи
1.	При многократном измерении силы F получены значения в Н: 403; 408; 410; 405; 406; 398; 496; 404. Укажите доверительные границы истинного значения силы с вероятностью Р = 0,95.

Задание 5.

При многократном измерении физической величины X получен ряд измеренных значений. Используя критерий Романовского, необходимо проверить полученные результаты измерений на наличие грубой погрешности с вероятностью Р.

Таблица. Задание для самостоятельного решения

Вариант	Измеряемая величина	Результаты измерений	P
1.	U, В	4,25; 4,21; 4,23; 4,21; 4,25; 4,23; 4,26; 4,22; 4,21; 4,23; 4,86; 4,21; 4,25; 4,24; 4,26; 4,22	0,90

Задание 6.

По известной расчётной зависимости косвенного метода измерения и по известным результатам и погрешностям прямых измерений, в соответствии с полученным вариантом, рассчитать предельные и среднеквадратические оценки абсолютной и относительной погрешностей косвенного измерения.

Таблица.

Вариант	Расчетная зависимость	Погрешности и результаты прямых измерений				
		a	b	c	d	e
1.	$y = \frac{2(a + b)c^2}{d - e}$	50±1	90±2.5	60±0.5	20±2	10±1

Методика оценки результатов выполнения

Критерии	Оценка, балл
Умение применять известные формулы	1
Достоверность и полнота решения задачи	2
Грамотность и аккуратность при оформлении решений задач	1
Своевременность выполнения домашних заданий в течение семестра	1

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА АТТЕСТАЦИИ РАЗДЕЛА (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)

3.1 КР – контрольная работа

3.1.1 Комплект материалов для оценивания контрольной работы КР1 по разделу 1 «Метрология»

Контрольная работа выполняется по вариантам, в каждом из которых содержится 4 задачи.

Примеры задач:

- Произвести запись значения заданного параметра, используя дольные и кратные приставки. Результат представить в виде десятичной дроби либо целого числа необходимой разрядности, а также с применением сомножителя 10^n .

33.7 МОм	ТОм	кОм	ГОм
345мкА	нА	А	мА
1.19 мГ	Г	нГ	мкГ
47.8 мкФ	нФ	мФ	пФ

- Для аналогового вольтметра, определить пределы допустимой абсолютной, относительной приведенной погрешностей и сделать запись результатов измерений. Решение задачи излагается подробно, с соответствующими пояснениями.

Класс точности	0,05
Диапазон измерения	0-200 мВ
Показание	155 мВ

- Для цифрового вольтметра, определить пределы допустимой абсолютной, относительной приведенной погрешностей и сделать запись результатов измерений. Решение задачи излагается подробно, с соответствующими пояснениями.

Класс точности	0,1/0,05
Диапазон измерения	0-15 мВ
Показание	11,5 мВ

- Для омметра, определить пределы допустимой абсолютной, относительной приведенной погрешностей и сделать запись результатов измерений. Решение задачи излагается подробно, с соответствующими пояснениями.

Класс точности	1,5 √
Диапазон измерения (длина шкалы)	75 мм
Отсчет	13 мм
Показание	10 Ом

Методика оценки результатов выполнения

Критерии	Оценка, балл
умение применять известные формулы	2
достоверность и полнота решения задачи	2
техническая грамотность и аккуратность при оформлении решений задач	1

Контрольная работа выполняется по вариантам, в каждом из которых содержится 2 вопроса.

Примеры вопросов:

1. Что такое физическая величина? Чем отличаются размерность и единица физической величины?
2. Что такое принцип измерений, метод измерений и методика измерений? Приведите примеры.
3. Объясните разницу между средством измерений (СИ) и эталоном. Какие бывают виды эталонов?
4. Что такое систематическая погрешность? Как ее можно обнаружить и уменьшить?
5. Что такое случайная погрешность? Какими законами распределения она может описываться?
6. Что такое доверительный интервал и доверительная вероятность?

Методика оценки результатов выполнения

Критерии	Оценка, балл
умение тесно увязывать теорию с практикой	2
достоверность и полнота ответа	2
использование в ответе материала монографической литературы	1

3.1.2 Комплект материалов для оценивания контрольной работы КР2 по разделу 2 «Стандартизация»

Контрольная работа выполняется по вариантам, в каждом из которых содержится 2 вопроса.

Примеры вопросов:

1. Основные положения стандартизации. Задачи стандартизации.
2. Основные положения стандартизации. Законодательная, нормативная и организационно-функциональная базы стандартизации.
3. Основные положения стандартизации. Цели и принципы стандартизации.
4. Российские организации по стандартизации. Основные функции технических комитетов.
5. Российские организации по стандартизации. Функции служб стандартизации на предприятиях.

Методика оценки результатов выполнения

Критерии	Оценка, балл
умение тесно увязывать теорию с практикой	2
достоверность и полнота ответа	2
использование в ответе материала монографической литературы	1

3.1.3 Комплект материалов для оценивания контрольной работы КР3 по разделу 2 «Сертификация»

Контрольная работа выполняется по вариантам, в каждом из которых содержится 2 вопроса.

Примеры вопросов:

1. Цели и принципы сертификации.
2. Аккредитация. Дать определение, охарактеризовать принципы аккредитации.
3. Аккредитация. Дать определение, охарактеризовать цели аккредитации.
4. Виды испытаний при аккредитации. В зависимости стадии жизненного цикла продукции. Перечислить и охарактеризовать основные особенности.
5. Виды испытаний при аккредитации. По условиям и месту проведения и по определяемым характеристикам. Перечислить и охарактеризовать основные особенности.

Методика оценки результатов выполнения

Критерии	Оценка, балл
умение тесно увязывать теорию с практикой	2
достоверность и полнота ответа	2
использование в ответе материала монографической литературы	1

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

3.1 Комплект материалов для оценивания зачета по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Зачет проводится в письменной форме в виде ответа на вопросы с последующим собеседованием со студентом.

Список вопросов, выносимых на зачет:

- 1 Понятие о качестве, три составные части качества
- 2 Метрология – определение, предмет метрологии, составные части
- 3 Свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира
- 4 Физические величины, их основные свойства
- 5 Понятие измерения, виды измерений.
- 6 Системы физических единиц и принципы построения систем единиц физических величин. Международная система единиц.
- 7 Основные, дополнительные и производные единицы
- 8 Измерительные шкалы (метрические и неметрические).
- 9 Измерения физических величин
- 10 Области, виды и подвиды измерений
- 11 Классификация методов измерений.
- 12 Классификация средств измерений.
- 13 Метрологическое назначение СИ
- 14 Устройство средств измерений, принцип их работы
- 15 Схемы преобразования сигнала измерительной информации (прямое преобразование и преобразование с отрицательной обратной связью)
- 16 Классы точности средств измерений.
- 17 Классификация погрешностей.
- 18 Номинальная, реальная и градуировочная характеристики СИ
- 19 Грубые погрешности (промахи) и методы их исключения.
- 20 Классификация систематических погрешностей.
- 21 Методы и способы устранения систематических погрешностей.

- 22 Математическая модель случайных погрешностей.
- 23 Точечное и интервальное оценивание случайных погрешностей.
- 24 Методика обработки результатов прямых многократных измерений.
- 25 Методика обработки результатов косвенных измерений.
- 26 Метрологические характеристики средств измерений (функция преобразования, номинальная статическая характеристика, градуировочная характеристика; составляющие погрешности средств измерений, формы представления погрешности, вариация).
- 27 Математическое ожидание и дисперсия
- 28 Среднеквадратическое отклонение результата единичного измерения
- 29 Среднеквадратическое отклонение результата измерения среднего арифметического
- 30 Доверительный интервал, коэффициент Стьюдента
- 31 Условия работы средств измерений, основные и дополнительные погрешности
- 32 Расчет метрологических характеристик СИ (общие положения)
- 33 Методы и алгоритмы ориентировочной оценки метрологических и точностных характеристик СИ
- 34 Эталоны единиц физических величин
- 35 Передача информации о размерах единиц
- 36 Проверка и калибровка средств измерений
- 37 Методы поверки и калибровки, поверочные схемы
- 38 Содержание, объекты и цели стандартизации.
- 39 Средства стандартизации, виды нормативных документов. Гармонизация стандартов.
- 40 Правовые основы стандартизации. Основополагающие стандарты Государственной системы стандартизации.
- 41 Государственная система стандартизации. Органы и службы стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов.
- 42 Международная стандартизация. Международная организация по стандартизации (ИСО). Применение международных стандартов в России.
- 43 Основные направления развития стандартизации в России.
- 44 Содержание и объекты сертификации. Федеральный закон «О техническом регулировании». Добровольная и обязательная сертификации.
- 45 Органы сертификации, испытательные лаборатории и их аккредитация.
- 46 Схемы и системы сертификации.
- 47 Условия, правила и порядок проведения сертификации.
- 48 Сертификат и знак соответствия.

Пример зачетного билета.

1. Дать определение понятиям реальная и идеальная величина, привести классификацию, дать примеры.
2. Дать определение понятию стандартизация. Привести основные принципы стандартизации.
3. Дать определение понятию Оценка соответствия. Охарактеризовать формы оценки соответствия.
4. По известной расчётной зависимости косвенного метода измерения и по известным результатам прямых однократных и многократных измерений, рассчитать предельные оценки абсолютной и относительной погрешностей косвенного измерения. Сделать запись результата измерения.

Мощность потребленная, Вт $P = \frac{U^2}{R}$	Напряжение: Показание прибора 219 В; Класс точности 0,5; Диапазон измерения 300 В
	Сопротивление: Результаты изменений: 24,5; 24,8; 24,4; 24,3 Ом Доверительная вероятность: 0,95

Методика оценки результатов собеседования на зачете

Критерии	Оценка, балл
умение тесно увязывать теорию с практикой	10
достоверность и полнота ответа	10
использование в ответе материала монографической литературы	5
техническая грамотность и аккуратность при оформлении решений задач	15

5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ (ЧАСТИ КОМПЕТЕНЦИИ)

Комплект материалов для оценивания сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

5.1 Комплект материалов для оценивания сформированности компетенции (части компетенции)

ОПК-5 Способен работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил

1. Одно из свойств, в качественном отношении общее для многих физических объектов, а в количественном индивидуальное для каждого из них, называется...
 - a. показателем качества
 - b. единицей измерения
 - c. физической величиной
 - d. единством измерений
2. Единица физической величины – это...
 - a. значение физической величины, которое может принимать любое значение
 - b. значение физической величины, равное 0
 - c. значение физической величины, указанное в ГОСТе
 - d. физическая величина фиксированного размера, условно принятая для сравнения с ней однородных величин, которой присваивается числовое значение, равное 1
3. Если определяются характеристики случайных процессов, то измерения называются...
 - a. совокупными
 - b. косвенными
 - c. статистическими
 - d. динамическими

4. По взаимодействию с объектом измерения подразделяют на...
 - a. многократные и однократные
 - b. контактные и бесконтактные
 - c. линейные и угловые
 - d. основные и вспомогательные
5. Средство измерений, предназначенное для воспроизведения величины заданного размера, называют...
 - a. компаратором
 - b. измерительной установкой
 - c. измерительным прибором
 - d. вещественной мерой
6. Государственный метрологический контроль включает: (укажите не менее двух вариантов ответа)
 - a. утверждение типа средства измерения
 - b. лицензирование деятельности юридических и физических лиц по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений
 - c. закупку за рубежом современных средств измерений
 - d. разработку новых средств измерений и калибров
 - e. поверку средств измерений, в том числе эталонов
7. Деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения, повышения конкурентоспособности продукции, работ или услуг называется...
 - a. управлением качеством
 - b. стандартизацией
 - c. аккредитацией
 - d. сертификацией
8. Одним из принципов стандартизации согласно ГОСТ Р 1.0-2004 является ...
 - a. основной приоритет при разработке национальных стандартов – отечественный опыт
 - b. использование международных стандартов как основы разработки национальных
 - c. наличие серьезных ограничений при использовании международных стандартов как основы разработки национальных
 - d. недопустимость использования международных стандартов как основы разработки национальных
9. Одной из задач международных организаций при разработке нормативной документации является...
 - a. сокращение числа требований
 - b. сокращение сроков ее разработки
 - c. внесение в нее наибольшего числа требований
 - d. расширение числа заинтересованных сторон для обсуждения документа
10. К целям и задачам теории стандартизации не относится...
 - a. обоснование целесообразного ограничения неоправданного многообразия в сфере практической деятельности
 - b. расширение многообразия в сфере практической деятельности
 - c. исследование проблемы многообразия

- d. оптимизация требований стандартов к продукции или деятельности и оптимальные изменения этих требований во времени
11. Для предупреждения неоправданного многообразия изделий выбор размеров машин, узлов, деталей и материалов осуществляют по закономерным рядам ... чисел (ГОСТ 6636-96)
- a. предпочтительных
 - b. наиболее приемлемых
 - c. благоприятных сочетаний
 - d. обязательных
12. Объектом аккредитации может быть... (укажите не менее двух вариантов ответа)
- a. организации подготовки экспертов
 - b. испытательные лаборатории
 - c. технические комитеты по стандартизации
 - d. метрологические службы юридических лиц
13. Участвуют в оценке соответствия продукции... (укажите не менее двух вариантов ответа)
- a. орган по сертификации
 - b. потребитель (покупатель)
 - c. международная организация
 - d. испытательная лаборатория
 - e. изготовитель (поставщик)
14. Инспекционный контроль аккредитованных органов предусматривает... (укажите не менее двух вариантов ответа)
- a. заключение договора на проведение контроля
 - b. оформление аттестата аккредитации при положительном решении
 - c. оплату заявителем проверок на основании договора
 - d. ежегодные проверки выполнения требований аккредитации в течение срока действия аттестата
15. Укажите какие из представленных единиц измерения физических величин системы СИ относятся к основным, а какие к производным единицам: длина, электрический заряд, масса, скорость, время, электрическое напряжение, сила тока, плотность, сила света, импульс, давление, термодинамическая температура, мощность, количество вещества
16. Определить абсолютную, относительную, приведенную погрешности и класс точности аналогового вольтметра на пределе 25 В. Показания образцового вольтметра $U_0=10,0$ В, поверяемого вольтметра $U_x=9,75$ В.
17. Определить максимальную абсолютную, относительную, приведённую погрешности и сделать запись результата измерения напряжения аналоговым вольтметром с классом точности 1,5 с пределом 1 В для показания 0,87 В.
18. По циферблату представленного прибора определить класс точности



19. Определить доверительный интервал и записать результат измерения напряжения 37,86 В при среднеквадратическое отклонение погрешности однократного измерения 0,14 В, если число измерений равно 6, доверительная вероятность 0,93.

Коэффициенты Стьюдента t_{α} для заданных значений α , n .

$n \backslash \alpha$	0,9	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95
5	2,132	2,227	2,333	2,456	2,601	2,776
6	2,015	2,008	2,191	2,298	2,422	2,571
7	1,943	2,019	2,105	2,202	2,314	2,447

20. Для определения силы инерции измерялись масса тела $m = (100 \pm 1)$ кг и ускорение $a = (2 \pm 0,05)$ м/с². Определяющее уравнение силы $F = m \cdot a$. Определить предел абсолютной погрешности измерения силы инерции.

5.2 Комплект материалов для оценивания сформированности компетенции (части компетенции)

ОПК-13 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности

1. Вопросы практического применения результатов разработок теоретической и законодательной метрологии в различных сферах деятельности изучает ... метрология
2. Действительным значением величины не является значение, которое...
 - может быть использовано вместо истинного значения
 - имеет измеряемая величина
 - близко к истинному
 - получено экспериментальным путем
3. Плотность относится к ... величинам.
 - логарифмическим
 - относительным
 - основным
 - производным
4. Размерность плотности $\rho = m/V$ записывается следующим образом:

- a) $L^{-2} M$
 - b) $L^{-2} M$
 - c) $L^2 M$
 - d) LM^{-2}
5. Упорядоченная совокупность значений физической величины, принятая по соглашению на основании результатов точных измерений, называется...
- a) единицей измерения
 - b) результатами вспомогательных измерений
 - c) выборкой результатов измерений
 - d) шкалой физической величины
6. Основной единицей системы SI не является...
- a) Кельвин
 - b) Вольт
 - c) кандела
 - d) Ампер
7. Государственным эталоном метра является...
- a) часть длины Парижского меридиана
 - b) расстояние, проходимое светом в вакууме за $1/299792458$ с
 - c) платиноиридиевый бруск
 - d) длина волны излучения криптона 86
8. Процесс установления взаимно однозначного соответствия между размерами двух величин при измерении называют...
- a) сертификацией
 - b) упорядочением
 - c) регулированием
 - d) измерительным преобразованием
9. Погрешность средств измерений возникающая при эксплуатации в регламентированных условиях, является...
- a) дополнительной
 - b) основной
 - c) рабочей
 - d) наведенной
10. По характеру изменения результатов измерений погрешности разделяют на...
- a) систематические, случайные и грубые
 - b) абсолютные и относительные
 - c) методические, инструментальные и субъективные
 - d) основные и дополнительные
11. Объектом стандартизации не может быть...

- a) процессы и услуги
 - b) методы измерений
 - c) продукция
 - d) ноу-хау
12. Одним из главных направлений обеспечения эффективности участия России в деятельности ИСО является...
- a) получение рекомендаций по качеству продукции
 - b) получение льгот в международной торговле
 - c) разработка конкретных требований к продукции
 - d) своевременное и полное использование международных стандартов в отечественной практике
13. Параметрические ряды в большинстве случаев получают на основе...
- a) чисел геометрической прогрессии
 - b) инженерных расчетов
 - c) чисел арифметической прогрессии
 - d) экспериментальных исследований
14. Наиболее распространенной и эффективной формой стандартизации является...
- a) агрегатирование
 - b) унификация
 - c) секционирование
 - d) симплификация
15. Документ, устанавливающий правила, руководящие принципы или характеристики различных видов деятельности или их результатов, называется...
- a) декларацией
 - b) нормативным документом
 - c) лицензией для сертификации
 - d) законом соответствия
16. Контроль за разработкой и комплектованием нормативно-технической документации на предприятии производит служба...
- a) технического контроля
 - b) конструкторская
 - c) технологическая
 - d) стандартизации
17. Информирование приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту осуществляется...
- a) декларацией
 - b) знаком соответствия
 - c) свидетельством о соответствии
 - d) сертификатом соответствия

18. Изображенный на рисунке знак представляет собой...



- a) марку качества производимой продукции
- b) знак соответствия продукции (услуги) требованиям в системе ГОСТ Р
- c) знак качества выпускаемой продукции
- d) знак соответствия системы качества сертифицированным требованиям

19. Последовательность действий при обязательной сертификации продукции: (укажите порядковый номер для всех вариантов ответов)

- a) отбор, идентификация образцов и их испытание
- b) анализ полученных результатов органом по сертификации и принятие решения о возможности выдачи сертификата соответствия
- c) оценка производства
- d) инспекционный контроль за сертифицированной продукцией
- e) выдача сертификата и лицензии на применение знака соответствия

20. Национальным органом по сертификации является...

- a) Роспотребнадзор
- b) Госнадзор
- c) Ростехрегулирование
- d) Центр гигиены и эпидемиологии

Автор(ы):

Фамилия Имя Отчество	Должность, уч. степень
Тютева Полина Васильевна	К.т.н., доцент ЭиАТП

Приложение 1 – Оценочные средства сформированности компетенции (части компетенции)

Ответы на задания комплекта материалов для оценивания сформированности компетенции

ОПК-5 Способен работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил

№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ
1	c	11	a
2	d	12	a b d
3	c	13	a d
4	b	14	a c d
5	d	15	Основные: длина, масса, сила тока, сила света, время, количество вещества, термодинамическая температура. Производные: электрический заряд, скорость, электрическое напряжение, плотность, импульс, давление, мощность
6	a b c d	16	Абсолютная погрешность 0,25 В, относительная погрешность 2,5 %, приведенная погрешность 1 %, класс точности 1,0
7	b	17	Абсолютная погрешность 0,015 В, относительная погрешность 1,72 %, приведенная погрешность 1,5 % результат измерения $(0,870 \pm 0,015)$ В
8	b	18	Класс точности 1,0
9	a	19	$(37,86 \pm 0,15)$ В; 0,93.
10	b	20	(200 ± 7) Н.

Ответы на задания комплекта материалов для оценивания сформированности компетенции

ОПК-13 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности

№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ
1	прикладная	11	d
2	b	12	d
3	d	13	a
4	a	14	b
5	d	15	b
6	b	16	d
7	b	17	b
8	d	18	b
9	b	19	acbed
10	a	20	c