

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.10.2025 18:00:49
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Приложение
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Метрология

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки / специальность

27.03.01 Стандартизация и метрология

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

«Метрология и метрологическое обеспечение»

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой (3 семестр).

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1: Применяет методы и способы решения базовых задач в технических системах
	ОПК-3.2: Сравнивает и анализирует фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 3)
ОПК-3.1: Применяет методы и способы решения базовых задач в технических системах	Обучающийся знает: номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов.	Вопросы (№ 1 - № 5)
	Обучающийся умеет: определять номенклатуру измеряемых параметров продукции и технологических процессов с учетом современных достижений науки.	Задания (№ 1 - № 3)
	Обучающийся владеет: навыками использования современных методов измерения.	Задания (№10 - №12)
ОПК-3.2: Сравнивает и анализирует фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Обучающийся знает: современные методы измерений.	Вопросы (№ 6 - № 10)
	Обучающийся умеет: выполнять работы по метрологическому обеспечению.	Задания (№ 4 - № 6)
	Обучающийся владеет: навыками работ по метрологическому обеспечению.	Задания (№13 - №15)

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится в одной из следующих форм:

- 1) Ответ на билет, состоящий из тестовых вопросов, задач и практических заданий;
- 2) Выполнение заданий в ЭИОС Университета.

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-3.1: Применяет методы и способы решения базовых задач в технических системах	Обучающийся знает: номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов.
1. Система ОСТ – это: 1) группа отраслевых стандартов; 2) основные схемы точности; 3) общие системы. 2. Укажите способы подтверждения пригодности средства измерения к применению: 1) выдача свидетельства о поверке; 2) выдача свидетельства об утверждении типа 3) нанесение знака поверки; 4) нанесение знака утверждения типа; 5) выдача извещения о непригодности. 3. Как называются технические средства, предназначенные для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины: 1) вещественные меры; 2) стандартные образцы материалов и веществ; 3) эталоны; 4) индикаторы; 5) измерительные преобразователи. 4. Поле допуска в ЕСПД образуется сочетанием: 1) номинального размера и качества; 2) основного отклонения и качества; 3) предельного отклонения и качества. 5. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии: 1) законодательная метрология; 2) теоретическая метрология; 3) практическая метрология; 4) прикладная метрология; 5) экспериментальная метрология.	
ОПК-3.2: Сравнивает и анализирует фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Обучающийся знает: современные методы измерений.
6. Что такое измерение? 1) определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем; 2) применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований;	

¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

3) совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины;
4) процесс сравнения двух величин, процесс, явлений и т. д.;
5) все перечисленное верно.
7. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких одноименных величин, а значение искомой величины находят решением системы уравнений:
1)совокупные;
2)сравнительные
3)дифференциальные;
4)прямые;
5)совместные.
8. Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:
1) однократные;
2) динамические;
3) косвенные;
4) многократные;
5) прямые;
6) статические.
9. Статические измерения – это измерения:
1) проводимые в условиях стационара;
2) искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины;
3) проводимые при постоянстве измеряемой величины.
10. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину:
1) действительное;
2) искомое;
3) номинальное;
4) истинное;
5) фактическое.

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

ОПК-3.1: Применяет методы и способы решения базовых задач в технических системах	Обучающийся умеет: определять номенклатуру измеряемых параметров продукции и технологических процессов с учетом современных достижений науки.
1.Подробно описать структуру государственной метрологической службы. 2.Назвать основные понятия и определения организационной структуры обеспечения единства измерений. 3.Назвать основные виды деятельности эталонной базы Российской Федерации.	
ОПК-3.2: Сравнивает и анализирует фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет: выполнять работы по метрологическому обеспечению.
4.Перечислить и пояснить функции государственной метрологической службы. 5.Подробно описать свойства, определяющие качество измерений. 6.Привести порядок проведения поверки.	

ОПК-3.1: Применяет методы и способы решения базовых задач в технических системах	Обучающийся владеет: навыками использования современных методов измерения.
--	--

10. Имеются данные о квалификации и месячной выработке пяти рабочих цеха:

Табельный номер рабочего	Разряд	Выработка продукции за смену, шт.
1	6	130
2	2	60
3	3	70
4	5	110
5	4	90

Для изучения связи между квалификацией рабочих и их выработкой определить линейное уравнение связи и коэффициент корреляции. Дать интерпретацию коэффициентам регрессии и корреляции.

11. Определить абсолютную погрешность и сделать запись результата измерения напряжения переменного тока цифровым вольтметром с классом точности 0.2/0.04. Отсчет на пределе «1000V» равен 724.8 В.

12. Определить доверительный интервал и записать результат измерения мощности 87,35 Вт при СКО погрешности однократного измерения 0,164 Вт. Определить доверительный интервал и записать результат измерения мощности 87,35 Вт при СКО погрешности однократного измерения 0,164 Вт.

ОПК-3.2: Сравнивает и анализирует фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет: навыками работ по метрологическому обеспечению.
--	--

13. На предприятии цены на изделия снижены с 80 руб. за единицу до 60 руб. После снижения цен продажа возросла с 400 до 500 единиц в день. Определить абсолютную и относительную эластичность. Сделать оценку эластичности с целью возможности (или невозможности) дальнейшего снижения цен.

14. Отрезок проволоки длиной $l = 1$ м и диаметром $d = 0,1$ мм имеет электрическое сопротивление $R = 51$ Ом. Из какого материала сделана проволока и к какому виду относятся эти измерения?

15. Для прибора с заданным классом точности рассчитать зависимость абсолютных погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде графика. Исходные данные Класс точности прибора - 0,4 Результаты измерения: 0; 100; 200; 400; 500; 600; 800; 1000 Ом

ПК-21: способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством.	Обучающийся владеет: навыками применения нормативно-технической документации и составлению научных отчетов.
--	---

16. В цепь с током 15 А включены три амперметра:

- Л1 класса точности 1,0 со шкалой на 50 А;
- Л2 класса точности 1,5 со шкалой на 30 А;
- Л3 класса точности 2,5 со шкалой на 20 А.

Определите, какой амперметр обеспечит большую точность измерения тока?

17. Обработайте результаты многократных прямых измерений тока, если они проведены одним и тем же прибором за достаточно малый промежуток времени. При измерении получены следующие результаты (в мА):

10,07; 10,10; 10,15; 10,16; 10,17;
10,20; 10,40; 10,13; 10,12; 10,08.

Считайте, что полученная совокупность результатов свободна от систематических погрешностей и подчиняется нормальному закону распределения.

18. Резистор, сопротивление которого требуется измерить, соединен последовательно с мерой сопротивления. Номинальное значение меры — $R_0 = 1$ кОм. Образованная цепь подключена к источнику стабильного тока I . Вольтметром, входное сопротивление которого $R_V = 100$ кОм, поочередно измеряют падения напряжения на обоих резисторах. Полученные значения — соответственно для измеряемого сопротивления и сопротивления меры, $U = 3,5$ В и $U_0 = 0,5$ В. Искомое значение вычисляют по формуле $R = R_0 U / U_0$, в которой не учитывается конечное значение R_V , из-за чего возникает методическая погрешность δ_m . Рассчитайте значение δ_m .

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Метрология. Задачи, предмет. Определения.
2. Разделы метрологии и их основные характеристики.
3. Понятие физической величины и их классификация.
4. Система физических величин и их единиц. Основные определения и понятия. Уравнения связи.
5. Система физических величин и их единиц. Основные и дополнительные физические величины системы СИ.
6. Система физических величин и их единиц. Системные и внесистемные единицы системы СИ.
7. Система физических величин и их единиц. Производные единицы системы СИ.
8. Международная система единиц (система СИ).
9. Система единиц СГС (секунда-грам-секунда), МКС (метр-килограмм-секунда), МГКСС (метр-килограмм-сила и секунда).
10. Русская система мер. Английская и японская система мер.
11. ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин. Область применения. Нормативные ссылки. Определения. Общие положения.
12. ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин. Единицы международной системы единиц (СИ). Основные и производные единицы СИ.
13. ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин. Вне системные единицы СИ.
14. ГОСТ 8.417-2002. Правила образования наименований и обозначений десятичных кратных и дольных единиц СИ.
15. РМГ 29-2013. ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.
16. Измерения. Классификация измерений.
17. Измерения. Методы измерений.
18. Средства измерений и их виды.
19. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров.
20. Метрологические характеристики средств измерений.
21. Погрешность средств измерений. Классификация погрешностей средств измерений.
22. Калибровка средств измерений.
23. Условия обеспечения эффективности измерений при управлении технологическими процессами и производством.
24. Основные понятия теории метрологической надежности.
25. Метрологическая надежность и межповерочные интервалы.
26. Выбор средства измерения. Задача, основные положения и определения.
27. Выбор средства измерения. Диагностирование. Испытание и его классификация. Контроль.
28. Метрологическое обеспечение и его основы.
29. Организация и основные функции метрологической службы на железнодорожном транспорте.
30. Метрологическое обеспечение на железной дороге.
31. Метрологические службы государственных органов управления РФ и юридических лиц. Метрологическое обеспечение сферы услуг.
32. Нормативно-правовые основы метрологии.
33. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.
34. Государственная метрологическая служба.
35. Международные метрологические организации.
36. Метрология за рубежом.
37. Метрологический контроль и надзор.
38. Ответственность за нарушение метрологических правил.
39. Государственные испытания средств измерений.
40. Поверка средств измерений.
41. Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования.
42. Система сертификации средств измерений.
43. Методики выполнения измерений.
44. Метрологическая экспертиза.
45. Анализ состояния измерений.

46. Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с послед. изм. от 13.07.15). Разделы. Общие положения.
47. Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с послед. изм. от 13.07.15). Раздел I.
48. Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с послед. изм. от 13.07.15). Раздел II.
49. Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с послед. изм. от 13.07.15). Раздел III.
50. Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с послед. изм. от 13.07.15). Раздел IV.
51. Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с послед. изм. от 13.07.15). Раздел V.
52. Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с послед. изм. от 13.07.15). Раздел VI и VII.
53. Закон РФ от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с послед. изм. от 05.04.2016). Глава I.
54. Закон РФ от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с послед. изм. от 05.04.2016). Глава II и III.
55. Закон РФ от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с послед. изм. от 05.04.2016). Глава IV и V.
56. Закон РФ от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с послед. изм. от 05.04.2016). Глава VI и VII.
57. Закон РФ от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с послед. изм. от 05.04.2016). Глава VIII, IX и X.
58. Закон РФ от 28 декабря 2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» (с послед. изм. от 02.03.2016). Глава 1.
59. Закон РФ от 28 декабря 2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» (с послед. изм. от 02.03.2016). Глава 2.
60. Закон РФ от 28 декабря 2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» (с послед. изм. от 02.03.2016). Глава 3. Статьи 16-17.
61. Закон РФ от 28 декабря 2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» (с послед. изм. от 02.03.2016). Глава 3. Статьи 18-22.
62. Закон РФ от 28 декабря 2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» (с послед. изм. от 02.03.2016). Глава 3. Статьи 23-24.
63. Закон РФ от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в российской федерации» (с послед. изм. от 03.06.2016). Глава 1 и 2.
64. Закон РФ от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в российской федерации» (с послед. изм. от 03.06.2016). Глава 3.
65. Закон РФ от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в российской федерации» (с послед. изм. от 03.06.2016). Глава 4.
66. Закон РФ от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в российской федерации» (с послед. изм. от 03.06.2016). Глава 5.
67. Закон РФ от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в российской федерации» (с послед. изм. от 03.06.2016). Глава 6 и 7.
68. Закон РФ от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в российской федерации» (с послед. изм. от 03.06.2016). Глава 8, 9, 10 и 11.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме. Билеты должны быть утверждены (или переутверждены) заведующим кафедрой. Количество билетов должно быть определено с учетом количества студентов в экзаменуемых группах плюс пять билетов дополнительно. К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие следующие требования: наличие письменного отчета по практическим занятиям. На подготовку к ответу по билету обучающемуся дается 35 минут.

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов:

1. Тестовые вопросы.
2. Решение задачи.
3. Выполнение практического задания.

По итогам выполнения заданий билета проводится собеседование.

При проведении тестирования обучающимся выдается задание, состоящее из десяти вопросов, отражающих основной теоретический материал с требуемым количеством вариантов ответов. Тесты построены таким образом, что при их выполнении необходимо найти требуемое определение. При этом задания могут включать в себя вопросы, в которых необходимо найти как правильный так и ошибочный ответ.

Для лучшего освоения материала, полученного на лекционных и практических занятиях, обучающимся предлагается производить подробный анализ и разбор конкретных производственных ситуаций, где могут быть использованы электронные схемы. После чего выработать технически грамотное решение.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Оценку «Отлично» (5 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

Оценку «Хорошо» (4 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

Оценку «Удовлетворительно» (3 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 40% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

Оценку «Неудовлетворительно» (0 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Оценку «зачтено» – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие решенную задачу в соответствии с предъявляемыми требованиями, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя. В представленном решении отражены быть отражены все необходимые результаты проведенных расчетов без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы.

Оценку «незачтено» – получают обучающиеся, если задача не решена, или решена неправильно, а обучающийся не сумел ответить на вопросы преподавателя по решению задачи, или представленное решение не соответствует требованиям (содержит ошибки, в том числе по оформлению, отсутствуют выводы).

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Оценку «зачтено» – получают обучающиеся, обладающие знаниями о режимах работы электрических машин и способные идентифицировать эти режимы, имеющие навыки в использовании контрольно-измерительной аппаратуры и способные применить их для измерения параметров электрических машин, правильно выполнившие все необходимые измерения и дополнительные расчеты при проведении натурных исследований, сделавшие обобщающие выводы на основании проведенных замеров.

Оценку «незачтено» - получают обучающиеся, не обладающие знаниями о режимах работы электрических машин, не способные их идентифицировать, не способные с помощью контрольно-измерительной аппаратуры определить параметры электрических машин, провести их анализ и сделать обобщающие выводы.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ

Оценка «Отлично» (5 баллов) – студент демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

Оценка «Хорошо» (4 балла) – студент демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

Оценка «Удовлетворительно» (3 балла) – студент демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляются конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

Оценка «Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда студент демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.