

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)

Методы и средства измерений и контроля

(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 (5 семестр), курсовая работа (6 семестр), экзамен (6 семестр)

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-4: Способен участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других тестовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации	ПК-4.1: Применяет аттестованные средства измерения и методики выполнения измерений
	ПК-4.2: Использует методы прогнозирования, оптимизации, унификации при разработке нормативной документации, правила разработки и оформления методик выполнения измерений

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 5)	Оценочные материалы (семестр 6)
ПК-4.1: Применяет аттестованные средства измерения и методики выполнения измерений	Обучающийся знает: номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов	Тест (№ 1 - № 5)	Вопросы (№1-10)
	Обучающийся умеет: определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов	Задания (№ 1 - 2)	Задания (№ 3)
	Обучающийся владеет: навыками по определению номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов.	Задачи (№ 7 - № 8)	Задачи (№ 9)
ПК-4.2: Использует методы прогнозирования, оптимизации, унификации при разработке нормативной документации, правила разработки и оформления методик выполнения измерений	Обучающийся знает: методы расчета деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	Тест (№6-№10)	Вопросы (№10-20)
	Обучающийся умеет: рассчитывать детали и узлы разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	Задания (№4-5)	Задания (№6)
	Обучающийся владеет: способностью принимать участие в работах по расчету деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими	Задачи (№10-№11)	Задачи (№12)

	заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.		
--	--	--	--

Промежуточная аттестация (зачет) 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 индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-4.1: Применяет аттестованные средства измерения и методики выполнения измерений	Обучающийся знает: номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов
Примеры вопросов: 1. К основным критериям качества измерений относят: а) точность, достоверность, сходимость; б) воспроизводимость, размер погрешности измерений, правильность; в) справедливы оба пункта – а и б. 2. Относительная погрешность выражается формулой: а) $\Delta = \pm \tilde{O}_{\text{вз}} - \tilde{O}_g$; б) $\delta = \frac{\Delta}{\tilde{O}_g} \cdot 100$ %; в) $\gamma = \frac{\Delta}{\tilde{O}_N} \cdot 100$. 3. Определите термин «точность»: а) критерий качества измерений, характеризующий степень доверия к результатам измерений; б) критерий качества измерений, отражающий близость к нулю систематической погрешности; в) критерий качества измерений, отражающий близость их результатов к истинному действительному значению. 4. Процесс сравнения реальной физической величины с мерой и установление истинного значения физической величины – это: а) испытание; б) измерение; в) контроль. 5. По метрологическому признаку средства измерения (СИ) подразделяются на: а) меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи; б) эталоны, образцовые средства измерений, рабочие средства измерений; в) акустические, физико-химические, оптические.	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-4.2: Использует методы прогнозирования, оптимизации, унификации при разработке	Обучающийся знает: методы расчета деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

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.

нормативной документации, правила разработки и оформления методик выполнения измерений	
Примеры вопросов: 6. Что такое минимальное изменение измеряемой величины, которое может быть отмечено данным средством измерений: а) порог чувствительности; б) чувствительность прибора; в) класс точности? 7. Что такое «поверка средств измерений»: а) совокупность операций, выполняемых только органами Государственной метрологической службы; б) совокупность операций, выполняемых только аккредитованными службами юридических лиц; в) справедливы оба пункта – а и б? 8. Основными видами поверки являются: а) первичная, вторичная, последующая; б) первичная, периодическая, внеочередная; в) первичная, аттестационная, окончательная. 9. Сферами Государственного метрологического контроля и надзора являются: а) здравоохранение; б) ветеринария; в) учебно-образовательная деятельность. 10. ГОСТ Р – это: а) руководящий документ; б) методические указания; в) национальный стандарт.	

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

ПК-4.1: Применяет аттестованные средства измерения и методики выполнения измерений	Обучающийся умеет: определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов
Примеры задач: 1. Сравнить реальные характеристик объекта с контрольными нормативами с учетом внешних воздействующих факторов. 2. Охарактеризовать особенности испытаний на надежность. 3. Классифицировать особенности испытаний на безопасность.	

ПК-4.2: Использует методы прогнозирования, оптимизации, унификации при разработке нормативной документации, правила разработки и оформления методик выполнения измерений	Обучающийся умеет: рассчитывать детали и узлы разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.
Примеры задач: 4. Определить и классифицировать средств измерений электрических величин. 5. Классифицировать измерительные преобразователи. 6. Подробно описать средства измерения вибрации и шума	
ПК-4.1: Применяет аттестованные средства измерения и методики выполнения измерений	Обучающийся владеет: навыками по определению номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов.
Примеры заданий: 7. Измерить частотно-временные параметры электрических сигналов. 8. Рассчитать предельную погрешность измерения данного параметра $\sigma_{изм} = (0,2 \dots 0,3)T$ Величину коэффициента выбирают в зависимости от важности объекта, в который входит данная деталь. Чем ответственнее объект, тем меньше численное значение коэффициента. рассчитать значение предельно-допустимой погрешности СИ, которое может быть использовано для контроля качества изготовления заданного размера детали $\pm \Delta_{limСИ} \leq (0.6 \dots 0.8) \cdot \sigma_{изм}$. Величину коэффициента выбирают в зависимости от квалификации человека, который будет использовать СИ. Чем выше квалификация, тем большую погрешность может иметь СИ. 9. Выбрать средства измерения для контроля параметров детали (штангенциркуль, микрометр, рычажная скоба, индикаторный нутромер) и указать их метрологические характеристики (предел измерения, цену деления предельную погрешность СИ).	
ПК-4.2: Использует методы прогнозирования, оптимизации, унификации при разработке нормативной документации, правила разработки и оформления методик выполнения измерений	Обучающийся владеет: способностью принимать участие в работах по расчету деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.
Примеры заданий: 10. Объяснить табличную методику выбора универсальных измерительных средств, которая рекомендуется для серийного, крупносерийного и массового производства. 11. По чертежу детали (см. рис.) определить заданные контролируемые размеры согласно своего варианта.	

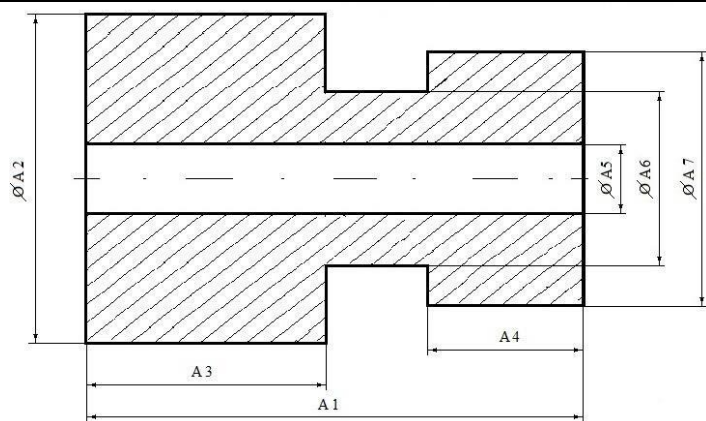


Рис. Чертеж детали

Варианты заданий

Номер образцов	Контролируемые параметры детали						
	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7
1	$130 \pm \frac{IT15}{2}$	40a11	$30 \pm \frac{IT14}{2}$	$50 \pm \frac{IT14}{2}$	18,5H9	32h12	34h8
2	$130 \pm \frac{IT15}{2}$	39,5h9	$30 \pm \frac{IT14}{2}$	$50 \pm \frac{IT14}{2}$	18,5D10	32h12	34h8
3	$140 \pm \frac{IT15}{2}$	42h9	$35 \pm \frac{IT14}{2}$	$45 \pm \frac{IT14}{2}$	20,5D10	34h12	36h8
4	$140 \pm \frac{IT15}{2}$	42h9	$35 \pm \frac{IT14}{2}$	$45 \pm \frac{IT14}{2}$	20,5D10	34h12	36h8
5	$150 \pm \frac{IT15}{2}$	43,5h9	$40 \pm \frac{IT14}{2}$	$40 \pm \frac{IT14}{2}$	22,5D10	36h12	38u8
6	$150 \pm \frac{IT15}{2}$	43,5h9	$40 \pm \frac{IT14}{2}$	$40,5 \pm \frac{IT14}{2}$	20,5Js10	36js10	38u8
7	$160 \pm \frac{IT15}{2}$	46u8	$45 \pm \frac{IT14}{2}$	$35 \pm \frac{IT14}{2}$	24,5Js10	38h12	40h8
8	$160 \pm \frac{IT15}{2}$	46u8	$45 \pm \frac{IT14}{2}$	$35 \pm \frac{IT14}{2}$	24,5Js10	38h12	40h8
9	$170 \pm \frac{IT15}{2}$	46u8	$50 \pm \frac{IT14}{2}$	$30 \pm \frac{IT14}{2}$	26,5D10	40h12	42u8

Заданные

контролируемые размеры представлены в следующем виде:

$130 \pm \frac{IT15}{2}$; 40a11; 20,5D10, где:

130, 40 и 20,5 – номинальный (теоретический) размер данного параметра детали,
 IT , a и D – характеристика вида параметра детали (линейный размер, внутренний или внешний диаметры соответственно), 15, 11 и 10 – квалитет – характеристика класса точности изготовления данного размера.

12. Определить номинальный размер, квалитет, предельные отклонения элемента детали, используя ГОСТ 25347-81,

ГОСТ 25346- 81.

Для чего:

в соответствии с буквенной частью условного обозначения допустимых предельных отклонений (*IT*, *a*, *h* или *D*, *H*) определить ГОСТ, из которого следует выбирать численные значения предельных отклонений:

- *IT* – линейные размеры – ГОСТ 8.051-81
- *a*, *h* – внешние диаметры – ГОСТ 25347-81
- *D*, *H* – внутренние диаметры – ГОСТ 25346- 81.

по номеру квалитета в соответствующем ГОСТе выбрать таблицу для определения предельных

отклонений, по условному обозначений предельных отклонений ($130 \pm \frac{IT15}{2}$; *a11* и *D10*) и номинальному размеру (130, 40 и 20,5) из таблицы выбрать численные значения допустимых предельных отклонений на изготовление заданного размера (максимальное – верхнее число и минимальное – нижнее, в мкм).

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету

по дисциплине «Методы и средства измерений и контроля»

1. Общие сведения об измерениях, испытаниях и контроле.
2. Измерение физических величин — основа всех направлений человеческой деятельности.
3. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, услуг и производства.
4. Структурная схема измерительного преобразователя (ИП).
5. Классификация измерительных преобразователей.
6. Измерительные цепи генераторных преобразователей.
7. Измерительные цепи параметрических преобразователей.
8. Определение и классификация средств измерений электрических величин.
9. Сигналы измерительной информации.
10. Измерение параметров элементов электрических цепей (L, C, R). Метод вольтметра-амперметра.
11. Измерение параметров элементов электрических цепей (L, C, R). Метод непосредственной оценки.
12. Автоматизация измерений.
13. Электронные омметры.
14. Измерительные мосты постоянного тока.
15. Измерительные мосты переменного тока.
16. Резонансный метод измерения.
17. Метод дискретного счета. Цифровые приборы.
18. Измерение частоты электромагнитных колебаний. Общие сведения.
19. Измерительные генераторы.
20. Измерение частоты методом сравнения.
21. Резонансный частотомер.
22. Электронно-счетный частотомер.
23. Электронно-лучевой осциллограф.
24. Анализ спектра сигналов.

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

Зачет 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 зачету

допускаются обучающиеся, выполнившие следующие требования: наличие письменного отчета по практическим занятиям. На подготовку к ответу по билету обучающемуся дается 35 минут.

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 объема заданных тестовых вопросов.

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

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

Оценку «Неудовлетворительно» (0 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объема 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

Оценку «отлично» – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 95 % от общего объема заданных вопросов.

Оценку «хорошо» – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 75 % от общего объема заданных вопросов.

Оценку «удовлетворительно» – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 50 % от общего объема заданных вопросов.

Оценку «неудовлетворительно» – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – менее 50 % от общего объема заданных вопросов.

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

Методы и средства измерения и контроля

Учебным планом предусмотрена курсовая работа. Курсовая работа выполняется по теме – «Анализ измерительных устройств автоматических информационных систем». Целью курсовой работы является формирование у студентов теоретических и практических знаний и навыков по устройству, расчету и выбору элементов измерительных автоматизированных систем.

Для расчета курсовой работы используются следующие исходные данные: тип двигателя – СЛ-121; напряжение питания 110 В; номинальная мощность 5 Вт; номинальное возбуждение 0,07 А; номинальный ток якоря 0,21 А; номинальная скорость вращения 4800 об/мин; номинальный вращающий момент 1,4 Н·см; момент инерции якоря 0,5 Н·см; пусковой момент 4,2 Н·см; статический момент трения 1030 Н·см; сопротивление обмотки якоря 130 Ом; индуктивность обмотки якоря 89 мГн.

В программу расчета входит: привести принципиальную электромеханическую схему ПСС и ее основных элементов, дать краткое описание; привести передаточные функции звеньев и рассчитать их параметры; привести общую передаточную функцию ПСС; привести анализ динамики ПСС.

Вопросы

1. Назначение приборной следящей системы ПСС.
2. Назовите основные элементы ПСС.
3. Как строится структурная схема ПСС?
4. Что включает в себя статический анализ ПСС?
5. Как определить передаточную функцию звеньев ПСС?
6. Как определить общую передаточную функцию всей ПСС?
7. Зачем используется отрицательная обратная связь в ПСС?
8. Что включает в себя анализ динамики работы ПСС?
9. Зачем определяется переходный режим ПСП?
10. Чем определяется быстродействие ПСС?
11. Как определяется переходный режим ПСС?
12. Зачем ПСС исследуется на устойчивость?
13. Чем определяется устойчивость ПСС?
14. Что представляют критерии устойчивости?
15. Когда используется критерий устойчивости Рауса – Гурвица?
16. Когда используется критерий устойчивости Михайлова?
17. Когда используется критерий устойчивости Найквиста?
18. Как определяется АЧХ и ФЧХ ПСС?
19. Чем определяется помехозащищенность прохождения сигнала в ПСС?