

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гарант Максим Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.10.2023 15:02:14
Уникальный программный ключ:
7708e7a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88

Приложение
к рабочей программе дисциплины

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Математические основы построения измерительных комплексов и информационно-измерительных систем

(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), экзамен (6 семестр).

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-3: Способен осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования	ПК-3.1: Организует работу с чертежами, производственными документами, справочной литературой, работу на сложном контрольно измерительном оборудовании, проведение метрологической экспертизы, выбор схем поверки средств измерений, сбор, обработку и анализ информации о надежности СИ, расчет показателей надежности СИ, оформления нормативно технической документации

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (5 семестр)	Оценочные материалы (6 семестр)
ПК-3.1: Организует работу с чертежами, производственными документами, справочной литературой, работу на сложном контрольно измерительном оборудовании, проведение метрологической экспертизы, выбор схем поверки средств измерений, сбор, обработку и анализ информации о надежности СИ, расчет показателей надежности СИ, оформления нормативно технической документации	Обучающийся знает: процессы и средства измерений испытаний и контроля	Вопросы (№ 1 - № 6)	Вопросы (№ 7 - № 12)
	Обучающийся умеет: моделировать процессы и средства измерений испытаний и контроля	Задания (№ 1 - № 2)	Задания (№ 3 - № 4)
	Обучающийся владеет: стандартными пакетами и средствами автоматизированного проектирования для испытаний и контроля	Задания (№ 5- № 6)	Задания (№ 7- № 8)

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

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из тестовых вопросов, задач и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

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-3.1: Организует работу с чертежами, производственными документами, справочной литературой, работу на сложном контрольно-измерительном оборудовании, проведение метрологической экспертизы, выбор схем поверки средств измерений, сбор, обработку и анализ информации о надежности СИ, расчет показателей надежности СИ, оформления нормативно технической документации	Обучающийся знает: процессы и средства измерений испытаний и контроля
<p>1. В информационно-измерительных системах различают совместимость ...</p> <ul style="list-style-type: none">a) конструктивную;b) электрическую;c) органическую;d) весовую. <p>2. Измерительно-вычислительные комплексы предназначены для ...</p> <ul style="list-style-type: none">a) измерения физических величин;b) управления процессом измерения;c) поддержания измеряемых параметров в заданных пределах;d) обеспечения согласованности характеристик блоков по надежности и стабильности. <p>3. Типовые измерительно-вычислительные комплексы предназначены для</p> <ul style="list-style-type: none">a) испытаний или исследований;b) решения задач автоматизации измерений;c) поддержания измеряемых параметров в заданных пределах;d) решения специфических задач. <p>4. Конструктивная совместимость информационно-измерительных систем обеспечивает согласованность ...</p> <ul style="list-style-type: none">a) конструктивных параметров;b) конструктивных сопряжений блоков при их совместном использовании;c) информационных характеристик;d) адресации. <p>5. Измерительная система, осуществляющая измерение параметров, определяющих состояние</p>	

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.

объекта, называется ...

- a) контролирующей системой;
- b) системой идентификации;
- c) телеизмерительной системой;
- d) системой технической диагностики.

6. Часть ИИС, содержащей шину управления, шину данных, шину адреса, называется ...

- a) магистралью;
- b) контролирующей системой;
- c) проводником;
- d) сетью.

7. Для функционирования измерительной системы не предусматривается обеспечение совместимости

- a) технологической;
- b) метрологической;
- c) информационной;
- d) функциональной.

8. ИИС, в которых изменяют алгоритм работы по заданной программе, составляемой в соответствии с условиями функционирования объекта исследования, называются

- a) адаптивными ИИС;
- b) интеллектуальными ИИС;
- c) программируемыми ИИС;
- d) ИИС с заданным алгоритмом работы.

9. Унификация элементов конструкций, использование единых прогрессивных технологических процессов производства и сборки конструкций ИИС означает совместимость

- a) конструктивную;
- b) информационную;
- c) эксплуатационную;
- d) функциональную.

10. Совместимость, подразумевающая, что все используемые в системе средства измерения четко определены, разграничены и взаимосвязаны, называется

- a) функциональной;
- b) эксплуатационной;
- c) информационной;
- d) метрологической.

11. Совместимость, которая обеспечивается согласованностью метрологических характеристик отдельных блоков, условиями эксплуатации и их надежностью, называется ...

- a) метрологической;
- b) эксплуатационной;
- c) функциональной;
- d) информационной.

12. Интерфейсы, соединяющие центральный процессор с другими функциональными блоками, а также подключающие периферийные устройства, называются ...

- a) машинными;
- b) системно-модульными;
- c) системно-приборными;
- d) измерительными.

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

<p>ПК-3.1: Организует работу с чертежами, производственными документами, справочной литературой, работу на сложном контрольно измерительном оборудовании, проведение метрологической экспертизы, выбор схем поверки средств измерений, сбор, обработку и анализ информации о надежности СИ, расчет показателей надежности СИ, оформления нормативно технической документации</p>	<p>Обучающийся умеет: моделировать процессы и средства измерений испытаний и контроля</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитывать систематические и случайные погрешности измерительных преобразователей. 2. Провести исследование характеристик тензорезисторов как датчиков измерения. 3. Провести моделирование линейные цепи постоянного тока как части измерительной системы. 4. Провести моделирование выпрямителя на полупроводниковых диодах. 5. Провести событийное моделирование систем на базе теории конечных автоматов. 	
<p>ПК-3.1: Организует работу с чертежами, производственными документами, справочной литературой, работу на сложном контрольно измерительном оборудовании, проведение метрологической экспертизы, выбор схем поверки средств измерений, сбор, обработку и анализ информации о надежности СИ, расчет показателей надежности СИ, оформления нормативно технической документации</p>	<p>Обучающийся владеет: стандартными пакетами и средствами автоматизированного проектирования для испытаний и контроля</p>
<ol style="list-style-type: none"> 5. Провести событийное моделирование систем на базе теории конечных автоматов. 6. Класс точности аналогового вольтметра $K = 2,5$. Устанавливаемые пределы измерения напряжения $U_{пр} = 1, 3, 10, 30, 100$ В. Измеряемое напряжение $U_{из} = 25$ В. С помощью стандартного математического пакета определить какова будет минимальная абсолютная погрешность однократного измерения напряжения? 7. Сопротивление измерительной головки амперметра $R_a = 550$ Ом, предел ее шкалы $I_{пр} = 150$ мкА. Используя стандартные математические пакеты, рассчитайте сопротивления шунтов для создания на основе данной головки многопредельного миллиамперметра с пределами: I_{max} (мА) - 0,3; 1; 3; 10; 30; 100. 8. Сопротивление измерительной головки вольтметра $R_v = 15$ кОм. Предел ее шкалы $U_{omax} = 50$ мВ. Рассчитайте используя стандартные математические пакеты сопротивления добавочных резисторов для создания на основе данной головки многопредельного вольтметра с пределами: 100 мВ, 500 	

mB, 1 B, 5 B, 10 B, 50 B, 100 B.

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету

1. Основные понятия теории погрешностей средств измерения. Классификация погрешностей измерительных преобразователей;
2. Систематические и случайные погрешности измерительных преобразователей. Их расчет;
3. Теория и математические модели резистивных преобразователей;
4. Реостатные преобразователи линейных и угловых перемещений. Исследование характеристик тензорезисторов;
5. Электростатические преобразователи постоянного и переменного напряжения. Емкостные преобразователи перемещений и вибраций;
6. Динамический конденсатор. Варикапы и вариконды;
7. Индуктивные преобразователи. Трансформаторные преобразователи. Магнитомодуляционные преобразователи. Преобразователи на основе Баркгаузена;
8. Вихретоковые индуктивные преобразователи. Магнитоупругие преобразователи. Индукционные преобразователи. Радиоволновые преобразователи;
9. Преобразователи на базе эффекта Холла. Магниторезистивные преобразователи на базе эффекта Гаусса;
10. Интегральный преобразователь Холла. Его исследование;
11. Электрохимические резистивные преобразователи. Гальванические преобразователи. Кулонометрические преобразователи;
12. Полярографические преобразователи. Ионисторы. Электрокинетические преобразователи;
13. Теория и математические модели термоэлектрических преобразователей (термопар);
14. Линеаризация характеристики терморезисторов;
15. Теория лазерных излучателей и приемников;
16. Оптоэлектрические преобразователи линейных перемещений. Оптронные преобразователи;
17. Теория ультразвуковых толщиномеров и расходомеров;
18. Пьезоэлектрические преобразователи прямого пьезоэффекта. Термочувствительные пьезорезонансные преобразователи.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные понятия теории погрешностей средств измерения. Классификация погрешностей измерительных преобразователей;
2. Систематические и случайные погрешности измерительных преобразователей. Их расчет;
3. Теория и математические модели резистивных преобразователей;
4. Реостатные преобразователи линейных и угловых перемещений. Исследование характеристик тензорезисторов;
5. Электростатические преобразователи постоянного и переменного напряжения. Емкостные преобразователи перемещений и вибраций;
6. Динамический конденсатор. Варикапы и вариконды;
7. Индуктивные преобразователи. Трансформаторные преобразователи. Магнитомодуляционные преобразователи. Преобразователи на основе Баркгаузена;
8. Вихретоковые индуктивные преобразователи. Магнитоупругие преобразователи. Индукционные преобразователи. Радиоволновые преобразователи;
9. Преобразователи на базе эффекта Холла. Магниторезистивные преобразователи на базе эффекта Гаусса;
10. Интегральный преобразователь Холла. Его исследование;
11. Электрохимические резистивные преобразователи. Гальванические преобразователи. Кулонометрические преобразователи;
12. Полярографические преобразователи. Ионисторы. Электрокинетические преобразователи;
13. Теория и математические модели термоэлектрических преобразователей (термопар);
14. Линеаризация характеристики терморезисторов;
15. Теория лазерных излучателей и приемников;
16. Оптоэлектрические преобразователи линейных перемещений. Оптронные преобразователи;

17. Теория ультразвуковых толщиномеров и расходомеров;
18. Пьезоэлектрические преобразователи прямого пьезоэффекта. Термочувствительные пьезорезонансные преобразователи;
19. Задачи и компоненты автоматизации измерений и контроля: техническое обеспечение, программное обеспечение, метрологическое обеспечение;
20. Базовые элементы технического обеспечения: микро, мини - ЭВМ, микропроцессоры, АЦП и ЦАП, фильтры, усилители, модуляторы, детекторы, интерфейсы, устройства коммутации, контрольные автоматы;
21. Программное обеспечение: оптимальная фильтрация, кодирование информации, алгоритмы контроля, интерполяция и экстраполяция измерений;
22. Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации: источники погрешностей, расчет погрешностей;
23. Нормируемые метрологические характеристики автоматизированных устройств измерений, испытаний и контроля;
24. Автоматизация измерений различных физических величин; автоматизация различных видов контроля. Особенности автоматизации испытаний;
25. Средства визуального моделирования. Назначение и основные характеристики программы Micro-Cap;
26. Создание принципиальных схем с помощью графического редактора. Моделирование работы цифровых электронных схем, процессов в аналоговых и дискретных системах, синтеза устройств и систем управления;
27. Применение аналоговых и аналого-цифровых ин-тегральных микросхем: операционных усилителей, компараторов, таймеров, фильтров, линейных и импульсных стабилизаторов напряжения, коммутаторов, микросхем АЦП и ЦАП, различных датчиков;
28. Моделирование линейных устройств. Расчет линейной цепи постоянного тока;
29. Моделирование установившегося режима при гармоническом входном воздействии;
30. Моделирование режимов рельсовой цепи переменного тока;
31. Моделирование нелинейных устройств. Анализ выпрямителя на полупроводниковых диодах;
32. Моделирование динамических систем. Анализ переходного процесса аналитическим и операторным методами;
33. Решение краевых задач в процессе моделирования стационарных физических полей;
34. Моделирование системы массового обслуживания с отказами и очередями средствами математических пакетов;
35. Событийное моделирование информационных систем на базе теории конечных автоматов;
36. Моделирование аналоговых и цифровых элек-тронных схем средствами программы Micro-Cap.

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

Зачет и экзамен по дисциплине проводится в устной форме. Экзаменационные билеты и билеты к зачету 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 и зачету допускаются обучающиеся, выполнившие следующие требования: выполненные и отчитанные лабораторные работы, наличие письменного отчета по практическим и лабораторным занятиям. На подготовку к ответу, по билету обучающемуся дается 45 минут (для экзамена) и 20 минут (для зачета).

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, формулу, точку на механической характеристике или саму графическую зависимость. 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 электрические цепи или электрические машины со схемами управления. После чего выработать технически грамотное решение.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЗАЧЕТУ

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

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

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

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

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

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

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 алгоритмах работы программных продуктов, способные на их основе разработать программу по расчету и оптимизации параметров измерительных приборов различного принципа действия. Способные провести вычислительные эксперименты, проанализировать полученные результаты и сделать соответствующие выводы.

Оценку «незачтено» - получают обучающиеся, не обладающие знаниями о алгоритмах работы программных продуктов, не способные на их основе разработать программу по расчету и оптимизации параметров измерительных приборов различного принципа действия. Неспособные провести вычислительные эксперименты, проанализировать полученные результаты и сделать соответствующие выводы.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЭКЗАМЕНУ

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 подкрепляется 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.