

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Оботурова Наталья Павловна

Должность: Декан факультета пищевой инженерии и биотехнологий имени академика А.Г. Храмцова

Дата подписания: 03.06.2026 15:53:54

Уникальный программный ключ:

f3ead44c4559c5505ef6904af77de79fa5835829

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета пищевой
инженерии и биотехнологий
имени академика А.Г. Храмцова,
канд. техн. наук, доцент
Оботурова Н. П

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Цифровая метрология

Направление подготовки/специальность
Направленность (профиль)/специализация

Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

27.03.01 Стандартизация и метрология
Стандартизация, метрология и управление
качеством
2026
очная
6

Введение

1. Назначение: данный фонд оценочных средств предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Цифровая метрология».
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Цифровая метрология».
3. Разработчик: Данилов М.И., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.
4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:
Председатель:
Шевченко И.М., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой стандартизации, метрологии и управления качеством.
Члены комиссии:
Лупандина Н.Д., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры стандартизации, метрологии и управления качеством.
Стаценко Е.Н., канд. техн. наук, доцент, заместитель декана по учебной работе.

Представитель организации-работодателя:
Свиридова Т.А., зам. генерального директора ФБУ «Северо-Кавказский ЦСМ».
- Экспертное заключение: ФОС рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Цифровая метрология».
5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетвор ительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворитель но) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ОПК-3.1. Знает закономерности развития основных положений в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования профессиональной деятельности; ОПК-3.2. Умеет анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам; творчески подходить к решению сложных технических вопросов; проводить различные виды патентного поиска по фондам областной патентной библиотеки и по электронным ресурсам Федерального института	Не знает закономерности и развития основных положений в области Не умеет анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам; творчески подходить к решению сложных технических вопросов; проводить различные виды патентного поиска по фондам областной	Знает закономерности развития основных положений в области стандартизации или метрологического обеспечения; умеет анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам; творчески подходить к решению сложных технических вопросов;	Знает закономерности развития основных положений в области стандартизации и метрологического обеспечения; умеет анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам; творчески подходить к решению сложных технических вопросов; проводить различные виды патентного поиска	Знает закономерности развития основных положений в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования профессиональной деятельности; Умеет анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам; творчески подходить к решению сложных технических вопросов; проводить различные виды патентного поиска по фондам областной патентной библиотеки и по электронным ресурсам Федерального института промышленной собственности Владеет основными методами теоретического и экспериментального исследования в области

промышленной собственности. ОПК-3.3. Владеет основными методами теоретического и экспериментального исследования в области стандартизации и метрологического обеспечения.	патентной библиотеки и по электронным ресурсам Федерального института промышленной собственности. Не владеет основными методами теоретического и экспериментального исследования в области стандартизации и метрологического обеспечения.	владеет основными методами теоретического исследования в области стандартизации или метрологического обеспечения.	владеет основными методами теоретического и экспериментального исследования в области стандартизации или метрологического обеспечения.	стандартизации и метрологического обеспечения.
ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ОПК-4.1. Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции. ОПК-4.2. Умеет анализировать возможности в области применения новых методик, методов и средств контроля и испытаний, а также оценивать экономический эффект от их внедрения. ОПК-4.3 Владеет навыками учета и систематизации данных о	Не знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции. Не умеет анализировать возможности в области применения новых методик, методов и средств контроля и испытаний, а также оценивать экономический эффект от их внедрения.	Знает некоторые нормативные документы, регламентирующие вопросы качества продукции. Умеет анализировать возможности в области применения новых средств контроля и испытаний Владеет навыками учета данных о	Знает нормативные документы, регламентирующие вопросы качества продукции. Умеет анализировать возможности в области применения новых методик, методов и средств контроля и испытаний. Владеет навыками учета данных о	Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции. Умеет анализировать возможности в области применения новых методик, методов и средств контроля и испытаний, а также оценивать экономический эффект от их внедрения. Владеет навыками учета и систематизации данных о результатах разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения, и их оценивания.

результатах разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения, и их оценивания.	Не владеет навыками учета и систематизации и данных о результатах разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения, и их оценивания.	результатах разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения.	результатах разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения, и их оценивания.	
ПК-6. Способен выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ПК 6.1. Знает систему государственного надзора за единством измерений; основы метрологического обеспечения; методики выполнения измерений; связь показателей качества продукции и показателями средств измерения и контроля; ПК 6.2. Умеет устанавливать нормы взаимозаменяемости и точности, установленные стандартами качества; выбирать средства измерений; проводить анализ качества работы оборудования; применять аттестованные методики	Не знает систему государственного надзора за единством измерений; основы метрологического обеспечения; методики выполнения измерений; связь показателей качества продукции и показателями средств измерения и контроля; Не умеет устанавливать нормы взаимозаменяемости и точности, установленные стандартами качества; выбирать средства измерений; проводить анализ качества работы оборудования; применять аттестованные методики выполнения измерений; проводит измерения	Знает систему государственного надзора за единством измерений Умеет устанавливать нормы взаимозаменяемости и точности, установленные стандартами качества;	Знает систему государственного надзора за единством измерений; основы метрологического обеспечения; Умеет устанавливать нормы взаимозаменяемости и точности, установленные стандартами качества; выбирать средства измерений; проводить анализ качества работы оборудования; применять аттестованные методики	Знает систему государственного надзора за единством измерений; основы метрологического обеспечения; методики выполнения измерений; связь показателей качества продукции и показателями средств измерения и контроля; Умеет устанавливать нормы взаимозаменяемости и точности, установленные стандартами качества; выбирать средства измерений; проводить анализ качества работы оборудования; применять аттестованные методики

выполнения измерений; проводит измерения по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; оценивает погрешность (неопределенность) результатов измерений, контроля, испытаний; ПК 6.3. Владеет навыками применения измерительной техники; обработки экспериментальных данных; оформления результатов измерений.	по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; оценивает погрешность (неопределенность) результатов измерений, контроля, испытаний; Не владеет навыками применения измерительной техники; обработки экспериментальных данных; оформления результатов измерений.	владеет навыками применения измерительной техники;	выполнения измерений; владеет навыками применения измерительной техники; обработки экспериментальных данных;	выполнения измерений; проводит измерения по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; оценивает погрешность (неопределенность) результатов измерений, контроля, испытаний; владеет навыками применения измерительной техники; обработки экспериментальных данных; оформления результатов измерений.
ПК-9. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ПК 9.1. Знает национальные и международные нормативные документы, устанавливающие требования к продукции и услугам, основы стандартизации и сертификации продукции, необходимые для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг);	Не знает национальные и международные нормативные документы, устанавливающие требования к продукции и услугам, основы стандартизации и сертификации продукции, необходимые для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг);	Знает национальные и международные нормативные документы, устанавливающие требования к продукции и услугам	Знает национальные и международные нормативные документы, устанавливающие требования к продукции и услугам, основы стандартизации и сертификации продукции	Знает национальные и международные нормативные документы, устанавливающие требования к продукции и услугам, основы стандартизации и сертификации продукции, необходимые для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг);

ПК 9.2. Умеет учитывать нормативно-правовые требования в метрологической деятельности и техническом регулировании; разрабатывать алгоритмы обработки результатов измерений и контроля качества продукции; выбирать структуры метрологического обеспечения производственных процессов; ПК 9.3. Владеет навыками в проведении мероприятий по контролю и повышению качества продукции, работы с чертежами, производственными документами, справочной литературой, работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании; расчета показателей надежности средств измерения; ПК 9.4. Владеет методами анализа гигиеничности конструктивного исполнения оборудования технологических процессов	Не умеет учитывать нормативно-правовые требования в метрологической деятельности и техническом регулировании; разрабатывать алгоритмы обработки результатов измерений и контроля качества продукции; выбирать структуры метрологического обеспечения производственных процессов; Не владеет навыками в проведении мероприятий по контролю и повышению качества продукции, работы с чертежами, производственными документами, справочной литературой, работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании; расчета показателей надежности средств измерения; Не владеет методами анализа гигиеничности конструктивного исполнения оборудования технологических процессов с учетом требований нормативной	Умеет учитывать нормативно-правовые требования в метрологической деятельности и техническом регулировании Владеет навыками в проведении мероприятий по контролю и повышению качества продукции, Владеет некоторыми методами анализа гигиеничности конструктивного исполнения оборудования.	Умеет учитывать нормативно-правовые требования в метрологической деятельности и техническом регулировании; разрабатывать алгоритмы обработки результатов измерений и контроля качества продукции; Владеет навыками в проведении мероприятий по контролю и повышению качества продукции, работы с чертежами, производственными документами, справочной литературой, работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании; Владеет методами анализа гигиеничности конструктивного исполнения оборудования	Умеет учитывать нормативно-правовые требования в метрологической деятельности и техническом регулировании; разрабатывать алгоритмы обработки результатов измерений и контроля качества продукции; выбирать структуры метрологического обеспечения производственных процессов; Владеет навыками в проведении мероприятий по контролю и повышению качества продукции, работы с чертежами, производственными документами, справочной литературой, работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании; расчета показателей надежности средств измерения; Владеет методами анализа гигиеничности конструктивного исполнения оборудования технологических процессов с
---	--	---	---	---

учетом требований нормативной документации.	документации.			учетом требований нормативной документации.
ПК-10. Способен к организации и проведению работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений, осуществлять метрологическую экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием средств измерений в подразделении, определить причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принять меры по их устранению и повышению эффективности использования.				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ПК 10.1. Знает современное состояние эталонной базы и поверочного оборудования и средств измерений; идентифицирует объекты метрологической экспертизы и требования к ним в проектах технических документов;	Не знает современное состояние эталонной базы и поверочного оборудования и средств измерений; идентифицирует объекты метрологической экспертизы и требования к ним в проектах технических документов;	Знает современное состояние эталонной базы и поверочного оборудования	Знает современное состояние эталонной базы и поверочного оборудования и средств измерений;	Знает современное состояние эталонной базы и поверочного оборудования и средств измерений; идентифицирует объекты метрологической экспертизы и требования к ним в проектах технических документов;
ПК-10.2. Умеет организовать и проводить работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений; метрологическую экспертизу проектов технической документации; оформлять результаты метрологической экспертизы;	Не умеет организовать и проводить работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений; метрологическую экспертизу проектов технической документации; оформлять результаты метрологической экспертизы;	Умеет организовать и проводить работы по обновлению эталонной базы,	Умеет организовать и проводить работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений;	Умеет организовать и проводить работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений; метрологическую экспертизу проектов технической документации; оформлять результаты метрологической экспертизы;
ПК 10.3. Умеет организовать и проводить мероприятия по надзору и контролю за состоянием средств измерений в подразделении,	Не умеет организовать и проводить мероприятия по надзору и контролю за состоянием средств	Умеет организовать и проводить мероприятия по надзору и контролю за состоянием средств измерений в подразделении,	Умеет организовать и проводить мероприятия по надзору и контролю за состоянием средств измерений в	Умеет организовать и проводить мероприятия по надзору и контролю за состоянием средств измерений в подразделении, по

по принятию мер в устранении существующих недостатков и неисправностей и повышении эффективности их использования.	измерений в подразделении , по принятию мер в устранении существующи х недостатков и неисправносте й и повышении эффективности их использования .		подразделении, по принятию мер в устранении существующих недостатков и неисправностей	принятию мер в устранении существующих недостатков и неисправностей и повышении эффективности их использования.
---	---	--	--	--

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Семестр 6	
1.	3	Аналого-цифровой преобразователь с параллельным счетом предназначен для преобразования быстроменяющихся аналоговых сигналов. Он содержит компараторы, параллельный регистр и преобразователь кода в выходной двоичный код. Определите, какое из приведенных высказываний об этом АЦП является ошибочным. 1. АЦП содержит $2n + 1$ быстродействующих компараторов, где n – разрядность кода. 2. Частота следования отсчетов определяется частотой повторения тактовых импульсов. 3. АЦП с параллельным счетом выполняют на большее число разрядов, чем АЦП с последовательным счетом. 4. Число разрядов ограничено большим числом компараторов.	ОПК-3
2.	2	Какой из аналого-цифровых преобразователей последовательного действия (развертывающего типа) обладает наибольшим быстродействием? 1. С последовательным счетом. 2. С поразрядным уравниванием. 3. Интегрирующий. 4. Дифференцирующий.	ОПК-4
3.	4	Какое из высказываний, относящихся к квантованию по времени, является ошибочным? 1. При квантовании делают выборку – измеряют аналоговый сигнал в дискретные моменты времени. 2. Измеренный сигнал подают на АЦП. 3. АЦП преобразует измеренный аналоговый сигнал в цифровой эквивалент в виде двоичного числа. 4. Минимально возможная частота выборки должна в 3 – 10 раз превышать частоту аналогового сигнала.	ПК-6
4.	3	Что выполняется при преобразовании аналоговых величин в цифровые и	ПК-9

		наоборот? 1. Квантование по уровню. 2. Квантование по времени. 3. Квантование и по уровню, и по времени. 4. Аналоговая величина разбивается на равные уровни.	
5.	1	Какое из приведенных высказываний является ошибочным? 1. Десятичный счетчик можно построить на базе трехразрядного двоичного счетчика. 2. Для десятичного счетчика $K_{сч} = 10$ нужны четыре триггера, так как $2^3 < 10 < 2^4$. 3. Десятичный счетчик имеет десять устойчивых состояний (0, ..., 9). 4. Исключение одиннадцатого устойчивого состояния (число 10) осуществляется с помощью элемента И.	ПК-10
6.	2	Какое из приведенных высказываний о параллельных регистрах является ошибочным? 1. Число триггеров в регистре равно максимальному числу разрядов хранимого в нем слова. 2. При считывании слова с выходов Q1 – Q4 информация в регистре разрушается. 3. Код запоминаемого числа одновременно подается на информационные входы D1 – D4 и записывается в регистр за один такт синхросигнала С. 4. Перед записью нового слова триггеры регистра необходимо обнулить сигналом R.	ОПК-3
7.	5	Десять триггеров соединены последовательно. Каким способом лучше всего перевести их в состояние $Q=0, \overline{Q}=1$? 1. Установить все триггеры с помощью сигнала синхронизации. 2. Подать сигнал на вход «Установка» всех триггеров одновременно. 3. Выключить на мгновение питание. 4. Повысить напряжение пока не установятся нужные состояния. 5. Подать сигнал на вход «Сброс» всех триггеров одновременно.	ОПК-4
8.	4	На рис. 4.45 представлены схемы динамического управления синхросигналом С логического элемента. Какое из приведенных высказываний об этом управлении ошибочно?	ПК-6

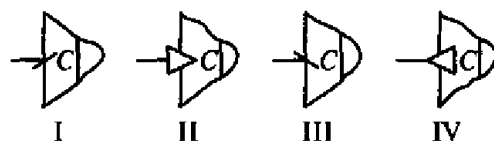


Рис. 4.45

1. I и II – схемы прямого динамического управления.
2. III и IV – схемы инверсного динамического управления.
3. При прямом управлении синхросигнал имеет перепад напряжения от 0 к 1.
4. При инверсном управлении синхросигнал имеет перепад напряжения от 1 к 0.

9.	Дать понятие комбинационного цифрового устройства	ПК-9
10.	Что представляет собой сумматор	ПК-10
11.	Перечислить параметры импульсных сигналов	ОПК-3
12.	Системы счисления, используемые в цифровой технике	ОПК-4
13.	Что такое числовой код	ПК-6
14.	Перечислить известные логические элементы	ПК-9
15.	Дать понятие транзисторного ключа	ПК-10
16.	Что представляют собой шифраторы и дешифраторы	ОПК-3
17.	Что представляют собой мультиплексоры и демультимплексоры	ОПК-4
18.	Дать определение последовательностного цифрового устройства	ПК-6
19.	Какое устройство называют триггером?	ПК-9
20.	Какое устройство называют счетчиком?	ПК-10
21.	Какое устройство называют регистром?	ОПК-3
22.	Что представляет собой статическое оперативное запоминающее устройство	ОПК-4
23.	Что представляет собой динамическое оперативное запоминающее устройство	ПК-6
24.	Что представляет собой статическое постоянное запоминающее устройство	ПК-9
25.	Перечислить основные принципы аналого-цифрового преобразования	ПК-10
26.	Перечислить основные принципы цифроаналогового преобразования	ОПК-3
27.	Перечислить основные характеристики аналого-цифровых преобразователей	ОПК-4
28.	Перечислить основные характеристики цифроаналоговых преобразователей	ПК-6
29.	Что означает понятие «телемеханика»?	ПК-9
30.	Что представляют собой интеллектуальные измерительные системы	ПК-10

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

3. Критерии оценивания компетенций*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он выбирает метод и средство для измерения конкретных физических величин, в том числе для контроля рабочих процессов, в зависимости от требуемой точности измерений; обрабатывает результаты измерений и оценивает их точность; использует инструкции, описания, технические паспорта устройств и установок; понимает теоретические основы метрологии, существующие методы и средства измерений электрических величин и их устройство, нормируемые метрологические характеристики средств измерений; структуру и функции метрологических служб, государственную систему стандартизации и сертификации; основные положения законов РФ: об обеспечении единства измерений, защите прав потребителей и о техническом регулировании.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он выбирает метод и средство для измерения конкретных физических величин, в зависимости от требуемой точности измерений; обрабатывает результаты измерений и оценивает их точность; использует инструкции, описания, технические паспорта устройств и установок; понимает теоретические основы метрологии, существующие методы и средства измерений электрических величин и их устройство, нормируемые метрологические характеристики средств измерений; основные положения законов РФ: об обеспечении единства измерений, защите прав потребителей и о техническом регулировании.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выбирает метод и средство для измерения конкретных физических величин, в зависимости от требуемой точности измерений; обрабатывает результаты измерений и оценивает их точность; понимает теоретические основы метрологии, существующие методы и средства измерений электрических величин и их устройство.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не выбирает метод и средство для измерения конкретных физических величин.