

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич

Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 14.07.2026 14:12:49

Уникальный программный ключ:

22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b62d

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о декана факультета

нефтегазовой инженерии

Верисокин А.Е.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Цифровая обработка сигналов и их анализ

Направление подготовки/специальность

13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника

Направленность (профиль)/специализация

Цифровые технологии в
электроэнергетике

Год начала обучения

2025

Форма обучения

очная

Реализуется в семестре

6

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств по дисциплине «Цифровая обработка сигналов и их анализ» предназначен для контроля достижения обучающимися требуемых компетенций посредством оценивания полученных ими результатов обучения, соответствующих индикаторам достижения компетенций образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в электроэнергетике» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Цифровая обработка сигналов и их анализ»

3. Разработчик Кононова Н.Н., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Кононов Ю.Г., заведующий кафедрой автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Члены комиссии:

Морозова Т.Ф., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Петров А.В., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Бирюк Б. Г. - ведущий инженер службы релейной защиты и автоматики Западных электрических сетей филиала ПАО «Россети Северный Кавказ»-«Ставропольэнерго»

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Цифровая обработка сигналов и их анализ» рекомендуется для оценки результатов обучения и уровня сформированности компетенций у обучающихся образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в электроэнергетике» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

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 (удовлетворите льно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>ПК-3. Способен применять знание способов производства, транспорта и использования электроэнергии</i>				
ИД-4 Выполняет расчеты показателей функционирования электротехнического оборудования и его систем, в том числе с применением современных программных комплексов для решения электроэнергетических задач	Не понимает методов компьютерной обработки данных и спектрального анализа сигналов; не проводит обработку цифровых сигналов записи процессов в электроэнергетических системах и системах электроснабжения с привлечением современных программных комплексов	Имеет общее, но не структурированное понимание методов компьютерной обработки данных и спектрального анализа сигналов; проводит обработку цифровых сигналов записи процессов в электроэнергетических системах и системах электроснабжения с привлечением современных программных комплексов, но возникают проблемы с использованием вводом данных в специализированные комплексы	Демонстрирует понимание методов компьютерной обработки данных и спектрального анализа сигналов; проводит обработку цифровых сигналов записи процессов в электроэнергетических системах и системах электроснабжения с привлечением современных программных комплексов, но возникают проблемы с оценкой полученных результатов.	Демонстрирует понимание методов компьютерной обработки данных и спектрального анализа сигналов; проводит обработку цифровых сигналов записи процессов в электроэнергетических системах и системах электроснабжения с привлечением современных программных комплексов

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «северо-кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	a c	Тракт аналого-цифрового преобразования состоит: a) Фильтр низких частот b) Фильтр высоких частот c) Аналого-цифровой преобразователь d) Измерительные трансформаторы e) Сигнальный процессор	
2.	a	Тригонометрический ряд Фурье может быть представлен в комплексном (экспоненциальном) виде: a) Да b) Нет c) Да, только для конечного члена рядов	
3.	c	В процессе регистрации система располагает: a) Только данными на текущий момент b) Прогнозируемыми данными о поведении системы c) Данными на текущий момент и из прошедшего времени окна наблюдения	
4.	a	Основная энергия сигнала длительностью T_C может быть передана числом выборок a) $2f_{\max} \cdot T_C$ b) $f_{\max} \cdot T_C$ c) $0,5f_{\max} \cdot T_C$	
5.	b	Если частота наивысшей гармоники $f_{\max}$, входного сигнала превышает частоту Найквиста, то гармоника a) не может быть удалена последующей цифровой фильтрацией b) может быть удалена последующей цифровой фильтрацией	

6.	1 – c 2 a 3 b	Сопоставьте способы дифференцирования a) Опережающее дифференцирование b) Отстающее дифференцирование c) Центральное дифференцирование 1) $\delta f_n = f(t_{n+1/2}) - f(t_{n-1/2})$ 2) $\Delta f_n = f(t_{n+1}) - f(t_n)$ 3) $\Delta f = f(t_n) - f(t_{n-1})$	
7.	b c	При каком числе выборок быстрое преобразование Фурье наиболее эффективно a) 20 b) 24 c) 32 d) 40	
8.		Назовите обязательные параметры конфигурационного файла в формате COMTRADE.	
9.		Дайте определение «контуру замыкания»	
10.		Как изменится точность определения весовых коэффициентов ряда Фурье при изменении частоты сигнала.	
11.		Дайте определение «базисных функций» в теории анализа сигналов?	
12.		Дайте определение «ортогональным функциям».	
13.		Для приведенного фрагмента конфигурационного файла найдите количество дискретных каналов. G2,1 25,9A,16D 1,IL1,,,A,3.241378,,, -2943,2738 2,IL2,,,A,3.241378,,, -2629,2740 3,IL3,,,A,3.241378,,, -2909,2660 ...	
14.		Для приведенного фрагмента конфигурационного файла найдите максимальное и минимальное значение выборки данных 5 канала. ...	

		1,IL1,,,A,3.241378,,, -2943,2738 2,IL2,,,A,3.241378,,, -2629,2740 3,IL3,,,A,3.241378,,, -2909,2660 4,U12,,,kV,0.008910,,, -1058,1059 5,U23,,,kV,0.008910,,, -1064,1060 6,U31,,,kV,0.008910,,, -1055,1056 ...	
15.		Для приведенного фрагмента конфигурационного файла дайте имя цепи 3 канала. ... 1,IL1,,,A,3.241378,,, -2943,2738 2,IL2,,,A,3.241378,,, -2629,2740 3,IL3,,,A,3.241378,,, -2909,2660 4,U12,,,kV,0.008910,,, -1058,1059 5,U23,,,kV,0.008910,,, -1064,1060 6,U31,,,kV,0.008910,,, -1055,1056 ...	
16.		Для приведенного фрагмента записи COMTRADE найдите значение входной величины на момент времени 0,009 с. ... 4,U12,,,kV,0.008910,,, -1058,1059 19,9000,150,-800,650,1031,-723,-313,-153,795,-646,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0 ...	
17.		Найдите частоту дискретизации аналоговых сигналов ... 28,13500,833,-386,-451,375,652,-1027,-837,383,453,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0 29,14000,816,-261,-559,221,771,-992,-821,259,561,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0 ... 66,32500,804,-596,-211,674,370,-1043,-808,594,213,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0 67,33000,833,-495,-339,531,521,-1052,-835,493,341,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0 68,33500,838,-381,-460,373,656,-1029,-841,380,461,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0 ...	
18.		Найдите численное значение первой центральной производной 3-го канала для времени 0,041 с	

		Найдите весовой коэффициент постоянной составляющей.	
25.		Какой способ существует для устранения эффекта наложения частот (aliasing-effect)?	
26.		Поясните принцип базовой процедуры БПФ.	
27.		Как связана частота дискретизации и максимально возможная частота определяемой гармоники сигнала?	
28.		Что такое «постоянная составляющая сигнала» и как она выявляется?	
29.		Что такое «амплитудный и фазовый спектры сигнала»?	
30.		Чем определяется разрядность Δ - Σ АЦП?	

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».

Рейтинговая система оценки не предусмотрено для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования магистратуры, для обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования бакалавриата заочной и очно-заочной формы обучения.

3. Критерии оценивания компетенций*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он понимает методы компьютерной обработки данных и спектрального анализа сигналов; проводит обработку цифровых сигналов записи процессов в электроэнергетических системах и системах электроснабжения с привлечением современных программных комплексов

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он понимает методы компьютерной обработки данных и спектрального анализа сигналов; проводит обработку цифровых сигналов записи процессов в электроэнергетических системах и системах электроснабжения с привлечением современных программных комплексов, но возникают проблемы с оценкой полученных результатов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет общее, но не структурированное понимание методов компьютерной обработки данных и спектрального анализа сигналов; проводит обработку цифровых сигналов записи процессов в электроэнергетических системах и системах электроснабжения с привлечением современных программных комплексов, но возникают проблемы с использованием вводом данных в специализированные комплексы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не понимает методов компьютерной обработки данных и спектрального анализа сигналов; не проводит обработку цифровых сигналов записи процессов в электроэнергетических системах и системах электроснабжения с привлечением современных программных комплексов