

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю  
И.о. зав. кафедрой ИСЭА  
Колдаев А.И.  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Информационно-измерительная техника и электроника  
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  
(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль Электропривод и автоматика  
Квалификация выпускника бакалавр  
Форма обучения очная  
Год начала обучения 2019  
Изучается в 5,6 семестре

	Астр. часов	
Объем занятий: Итого	162.00	6.00 з.е
В том числе аудиторных	94.50 ч.	
Из них:		
Лекций	40.50 ч.	
Лабораторных работ	27.00 ч.	
Практических занятий	27.00 ч.	
Самостоятельной работы	67.5ч.	
Зачет 5 семестр		
Экзамен 6 семестр		

Дата разработки:

1. Назначение: фонд оценочных средств по дисциплине «Информационно-измерительная техника и электроника» предназначен для оценки знаний, обучающихся при освоении ими дисциплины при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Фонд включает в себя вопросы для собеседования

2. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации разработан на основе рабочей программы дисциплины «Информационно-измерительная техника и электроника» и в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника утвержденной на заседании Учебно-методического совета СКФУ, протокол № от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

3. Разработчик Кочеров Ю. Н. доцент кафедры ИСЭА

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры информационных систем, электропривода и автоматики , протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

5. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Экспертное заключение \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019г. \_\_\_\_\_

6. Срок действия ФОС \_\_\_\_\_

Паспорт фонда оценочных средств  
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

По дисциплине Информационно-измерительная техника и электроника  
 Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
 Профиль Электропривод и автоматика  
 Квалификация выпускника бакалавр  
 Форма обучения очная  
 Год начала обучения 2019  
 Изучается в 7,8 семестре

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства	Количество заданий для каждого уровня, шт	
						Базовый	Повышенный
ОПК-3 ПК-8	Сигналы измерительной информации	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	30	15
ОПК-3 ПК-8	Средства компьютерных измерений.	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	30	11
		Экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену	64	22

Составитель \_\_\_\_\_ Кочеров Ю.Н.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю  
И.о. зав. кафедрой ИСЭА  
Колдаев А.И.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Вопросы к экзамену**  
**Информационно-измерительная техника и электроника**

**Базовый уровень**

1. Что такое «сигнал измерительной информации»?
2. Чем аналоговые сигналы измерительной информации отличаются от цифровых?
3. Зачем аналоговые сигналы измерительной информации преобразуют в цифровые?
4. В чем состоит процесс дискретизации аналогового сигнала?
5. Что такое прямое и обратное преобразования Фурье?
6. Что такое мгновенная мощность процесса?
7. Что такое энергетический спектр процесса?
8. Какова связь между энергетическим спектром и энергией процесса?
9. Назовите основные характеристики стационарных случайных процессов.
10. Что такое нормированная корреляционная функция?
11. Какие свойства нормированных корреляционных функций Вам известны?
12. Что характеризует спектральная плотность мощности стационарного случайного процесса?
13. Назовите основные свойства спектральной плотности мощности стационарного случайного процесса.
14. Какова связь между корреляционной функцией и спектральной плотностью мощности стационарного случайного процесса?
15. Какой случайный процесс называют стационарным белым шумом?
16. Какой процесс называют дискретным?
17. Что такое шаг дискретизации?
18. Дайте определения дельта-функции и единичного импульса.
19. Что такое z-преобразование дискретного процесса?
20. Что такое прямое преобразование Фурье для дискретного сигнала?
21. При каких условиях по спектральной плотности  $X(e^{j\omega T})$  дискретизированного процесса  $x(nT)$  можно найти спектральную плотность  $X_a(j\omega)$  исходного аналогового процесса  $x(t)$ ?
22. Что такое прямое и обратные дискретные преобразования Фурье?
23. Для решения каких задач используют прямое и обратные дискретные преобразования Фурье?
24. Что такое «шаг дискретизации по частоте» прямого дискретного преобразования Фурье и от чего он зависит?
25. Что такое «быстрое преобразование Фурье»?
26. В чем состоит идея «быстрого преобразования Фурье» с прореживанием по времени?
27. Что утверждает теорема отсчетов (теорема В.А.Котельникова)?
28. Как используется теорема отсчетов?

29. От чего зависят погрешности, возникающие при дискретизации и восстановлении аналоговых процессов?
30. Как работает идеальный квантователь?
31. Что такое «погрешность квантования»?
32. В чем состоит статистический подход к оценке погрешности квантования?
33. Что такое аналого-цифровой преобразователь (АЦП)?
34. Какие вспомогательные узлы входят в состав микросхем современных АЦП?
35. В состав каких средств измерений входят АЦП?
36. Как выглядит номинальная характеристика преобразования АЦП?
37. Что такое «разрядность» АЦП?
38. Какие технические характеристики АЦП Вам известны?
39. Что такое «погрешность дифференциальной линейности» АЦП?
40. Что такое «погрешность линейности» АЦП?
41. Какие виды АЦП Вам известны?
42. Каковы принцип действия и основные технические характеристики параллельных АЦП?
43. Каковы принцип действия и основные технические характеристики АЦП последовательного приближения?
44. Каковы принцип действия и основные технические характеристики параллельно-последовательных АЦП?
45. Каковы принцип действия и основные технические характеристики АЦП с предварительным преобразованием напряжения в интервал времени?
46. Каковы принцип действия и основные технические характеристики АЦП с предварительным преобразованием напряжения в частоту?
47. Каковы принцип действия и основные технические характеристики АЦП с сигма-дельта модуляцией?
48. Что такое «цифроаналоговый преобразователь» (ЦАП)?
49. Приведите пример использования ЦАП в качестве функционального блока средства измерений.
50. Как выглядит номинальная характеристика преобразования ЦАП?
51. Что такое «разрядность» ЦАП?
52. Какие технические характеристики ЦАП Вам известны?
53. Что такое «погрешность дифференциальной линейности» ЦАП?
54. Что такое «погрешность линейности» ЦАП?
55. Каковы функциональные возможности современных анализаторов спектра?
56. Какие характеристики сигналов позволяют определять анализаторы спектров?
57. Каков принцип действия цифрового осциллографа?
58. Какие преимущества имеет цифровой осциллограф перед аналоговым?
59. Что можно измерить с помощью цифрового осциллографа?
60. Какие технические характеристики цифровых осциллографов Вам известны?
61. Что такое «разностное уравнение» цифрового фильтра?
62. Что такое «импульсная характеристика» цифрового фильтра?
63. Что такое «передаточная функция» цифрового фильтра?
64. Что такое «частотная характеристика» цифрового фильтра?

### **Повышенный уровень**

1. Из каких соображений выбирают шаг дискретизации?
2. Как разложить периодический процесс в ряд Фурье?
3. Запишите ряд Фурье в комплексной форме. Как из него получить коэффициенты ряда Фурье в действительной форме?
4. Запишите формулу Парсевала. Установите связь между действующим значением периодического несинусоидального напряжения и коэффициентами ряда Фурье.

5. Как найти нормированную корреляционную функцию случайного процесса экспериментально?
6. Докажите, что прямое преобразование Фурье для дискретного сигнала – периодическая функция частоты с периодом  $T$ , где  $\omega_0$  – угловая частота дискретизации, а  $T$  – шаг дискретизации.
7. Как взаимосвязаны спектральная плотность аналогового процесса и спектральная плотность процесса, полученного из путем дискретизации с шагом  $T$ ?
8. Докажите теорему отсчетов.
9. Какие условия применимости теоремы отсчетов практически не выполняются?
10. Как восстановить исходный аналоговый сигнал по дискретным отсчетам с помощью ступенчатой экстраполяции?
11. Как восстановить исходный аналоговый сигнал по дискретным отсчетам с помощью линейной интерполяции?
12. Как выбрать шаг дискретизации?
13. Приведите пример выбора шага дискретизации.
14. Что такое «напряжение межкодového перехода» АЦП и как его измерить?
15. Что такое «напряжение смещения нуля» АЦП и как его измерить?
16. Какую передаточную функцию имеет в общем случае аналоговый фильтр нижних частот?
17. Какую амплитудно-частотную характеристику имеет идеальный фильтр нижних частот?
18. Какой фильтр нижних частот называют фильтром Баттерворта?
19. Какие свойства частотных характеристик цифровых фильтров Вам известны?
20. Как взаимосвязаны разностное уравнение, импульсная характеристика, передаточная функция и частотная характеристика?
21. Что такое «билинейное преобразование» и для чего оно применяется?
22. Как, имея передаточную функцию аналогового фильтра, получить передаточную функцию эквивалентного ему цифрового фильтра?

## 1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 2. Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если

рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 (20 £ Экз £ 40), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 2 теоретических вопроса

Для подготовки по билету отводится 30 минут

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными материалами

При проверке практического задания, оцениваются: последовательность и рациональность выполнения

Составитель \_\_\_\_\_ Кочеров Ю.Н.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю  
И.о. зав. кафедрой ИСЭА  
Колдаев А.И.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Вопросы для собеседования**

**по дисциплине Информационно-измерительная техника и электроника**

**Тема 1. Сигналы измерительной информации**

1. Что такое «сигнал измерительной информации»?
2. Чем аналоговые сигналы измерительной информации отличаются от цифровых?
3. Зачем аналоговые сигналы измерительной информации преобразуют в цифровые?
4. В чем состоит процесс дискретизации аналогового сигнала?
5. Из каких соображений выбирают шаг дискретизации?
6. Как разложить периодический процесс в ряд Фурье?
7. Запишите ряд Фурье в комплексной форме. Как из него получить коэффициенты ряда Фурье в действительной форме?
8. Запишите формулу Парсеваля. Установите связь между действующим значением периодического несинусоидального напряжения и коэффициентами ряда Фурье.
9. Что такое прямое и обратное преобразования Фурье?
10. Что такое мгновенная мощность процесса?
11. Что такое энергетический спектр процесса?
12. Какова связь между энергетическим спектром и энергией процесса?
13. Назовите основные характеристики стационарных случайных процессов.
14. Что такое нормированная корреляционная функция?
15. Какие свойства нормированных корреляционных функций Вам известны?
16. Как найти нормированную корреляционную функцию случайного процесса экспериментально?
17. Что характеризует спектральная плотность мощности стационарного случайного процесса?
18. Назовите основные свойства спектральной плотности мощности стационарного случайного процесса.
19. Какова связь между корреляционной функцией и спектральной плотностью мощности стационарного случайного процесса?
20. Какой случайный процесс называют стационарным белым шумом?
21. Какой процесс называют дискретным?
22. Что такое шаг дискретизации?
23. Дайте определения дельта-функции и единичного импульса.
24. Что такое z-преобразование дискретного процесса?
25. Что такое прямое преобразование Фурье для дискретного сигнала?
26. Докажите, что прямое преобразование Фурье для дискретного сигнала – периодическая функция частоты с периодом  $T$ , где  $\omega$  – угловая частота дискретизации, а  $T$  – шаг дискретизации.
27. Как взаимосвязаны спектральная плотность аналогового процесса и спектральная плотность процесса, полученного из  $x(t)$  путем дискретизации с шагом  $T$ ?



28. При каких условиях по спектральной плотности дискретизированного процесса можно найти спектральную плотность исходного аналогового процесса ?
29. Что такое прямое и обратное дискретные преобразования Фурье?
30. Для решения каких задач используют прямое и обратное дискретные преобразования Фурье?

## Тема 2. Средства компьютерных измерений

1. Что такое аналого-цифровой преобразователь (АЦП)?
2. Какие вспомогательные узлы входят в состав микросхем современных АЦП?
3. В состав каких средств измерений входят АЦП?
4. Как выглядит номинальная характеристика преобразования АЦП?
5. Что такое «разрядность» АЦП?
6. Какие технические характеристики АЦП Вам известны?
7. Что такое «напряжение межкодového перехода» АЦП и как его измерить?
8. Что такое «напряжение смещения нуля» АЦП и как его измерить?
9. Что такое «погрешность дифференциальной линейности» АЦП?
10. Что такое «погрешность линейности» АЦП?
11. Какие виды АЦП Вам известны?
12. Каковы принцип действия и основные технические характеристики параллельных АЦП?
13. Каковы принцип действия и основные технические характеристики АЦП последовательного приближения?
14. Каковы принцип действия и основные технические характеристики параллельно-последовательных АЦП?
15. Каковы принцип действия и основные технические характеристики АЦП с предварительным преобразованием напряжения в интервал времени?
16. Каковы принцип действия и основные технические характеристики АЦП с предварительным преобразованием напряжения в частоту?
17. Каковы принцип действия и основные технические характеристики АЦП с сигма-дельта модуляцией?
18. Что такое «цифроаналоговый преобразователь» (ЦАП)?
19. Приведите пример использования ЦАП в качестве функционального блока средства измерений.
20. Как выглядит номинальная характеристика преобразования ЦАП?
21. Что такое «разрядность» ЦАП?
22. Какие технические характеристики ЦАП Вам известны?
23. Что такое «погрешность дифференциальной линейности» ЦАП?
24. Что такое «погрешность линейности» ЦАП?
25. Каковы функциональные возможности современных анализаторов спектра?
26. Какие характеристики сигналов позволяют определять анализаторы спектров?
27. Каков принцип действия цифрового осциллографа?
28. Какие преимущества имеет цифровой осциллограф перед аналоговым?
29. Что можно измерить с помощью цифрового осциллографа?
30. Какие технические характеристики цифровых осциллографов Вам известны?

## Повышенный уровень

### Тема 1. Сигналы измерительной информации

1. Что такое «шаг дискретизации по частоте» прямого дискретного преобразования Фурье и от чего он зависит?
2. Что такое «быстрое преобразование Фурье»?
3. В чем состоит идея «быстрого преобразования Фурье» с прореживанием по времени?

4. Что утверждает теорема отсчетов (теорема В.А.Котельникова)?
5. Докажите теорему отсчетов.
6. Какие условия применимости теоремы отсчетов практически не выполняются?
7. Как используется теорема отсчетов?
8. От чего зависят погрешности, возникающие при дискретизации и восстановлении аналоговых процессов?
9. Как восстановить исходный аналоговый сигнал по дискретным отсчетам с помощью ступенчатой экстраполяции?
10. Как восстановить исходный аналоговый сигнал по дискретным отсчетам с помощью линейной интерполяции?
11. Как выбрать шаг дискретизации?
12. Приведите пример выбора шага дискретизации.
13. Как работает идеальный квантователь?
14. Что такое «погрешность квантования»?
15. В чем состоит статистический подход к оценке погрешности квантования?

## Тема 2. Средства компьютерных измерений

1. Что такое «разностное уравнение» цифрового фильтра?
2. Что такое «импульсная характеристика» цифрового фильтра?
3. Что такое «передаточная функция» цифрового фильтра?
4. Что такое «частотная характеристика» цифрового фильтра?
5. Какие свойства частотных характеристик цифровых фильтров Вам известны?
6. Как взаимосвязаны разностное уравнение, импульсная характеристика, передаточная функция и частотная характеристика?
7. Какую передаточную функцию имеет в общем случае аналоговый фильтр нижних частот?
8. Какую амплитудно-частотную характеристику имеет идеальный фильтр нижних частот?
9. Какой фильтр нижних частот называют фильтром Баттерворта?
10. Что такое «билинейное преобразование» и для чего оно применяется?
11. Как, имея передаточную функцию аналогового фильтра, получить передаточную функцию эквивалентного ему цифрового фильтра?

### 1. Критерии оценивания компетенций\*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: проведения собеседования.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции ОПК-3 ПК-8

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо 5-10 минут

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования: запрещено пользоваться любой литературой и техническими средствами.

При проверке задания, оцениваются: последовательность и рациональность ответов на поставленные вопросы

Составитель \_\_\_\_\_ Кочеров Ю.Н.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г