

**Компонент ОПОП 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**  
**Специализация Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте**  
**и их информационная защита**  
наименование ОПОП

**Б1.О.23**  
шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Дисциплины**  
**(модуля)**

**Радиотехнические цепи и сигналы**

Разработчик (и):

Гурин А.В.  
ФИО

ст. преподаватель  
должность

Утверждено на заседании кафедры

радиотехники и связи  
наименование кафедры

протокол № 7 от 04.03.2025 года

И. о. заведующего кафедрой радиотехники  
и связи



А. Е. Шульженко  
ФИО

# 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                      | Код и наименование индикаторов достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                              | Оценочные средства текущего контроля                                                                                                                             | Оценочные средства промежуточной аттестации            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>Знать</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <i>Уметь</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>Владеть</i>                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                  |                                                        |
| <b>ОПК 1</b><br>Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики | ИД-1 <small>ОПК-1</small><br>изучает основные научно-технические проблемы радиотехники; основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике, основные математические модели сигналов и структур типовых радиотехнических цепей.<br>ИД-2 <small>ОПК-1</small><br>применяет абстрактные научные модели, основные законы математики и теоретические основы физики в своей профессиональной деятельности<br>ИД-3 <small>ОПК-1</small><br>применяет основные приемы анализа и синтеза радиотехнических цепей и сигналов; спектральными и корреляционными методами анализа детерминированных и случайных сигналов и их преобразований в электрических цепях | - основные принципы анализа и синтеза радиотехнических систем, основные научно-технические проблемы радиотехники;<br>- основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их формирования и обработки;<br>- основные математические модели сигналов и структур типовых радиотехнических цепей. | применять абстрактные научные модели в своей профессиональной деятельности; детерминированные радиотехнические сигналы, их спектральные и корреляционные характеристики; модулированные сигналы, их временное и спектральное представление; частотные и временные характеристики линейных цепей; методы анализа прохождения детерминированных сигналов через линейные цепи; дискретное преобразование Фурье; модуляция и демодуляция радиосигналов; преобразование частоты случайных сигналов и их преобразований в электрических цепях | • основными приемами анализа и синтеза радиотехнических цепей и сигналов; спектральными и корреляционными методами анализа детерминированных и случайных сигналов и их преобразований в электрических цепях. | - комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ;<br>- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной (расчетно-графической) работы; | Экзаменационные билеты<br>Результаты текущего контроля |

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

| Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения) | Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций(индикаторов их достижения)                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | Ниже порогового<br>(«неудовлетворительно»)                                                                                                                                                                                      | Пороговый<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                             | Продвинутый<br>(«хорошо»)                                                                                                                                                                                                                       | Высокий<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Полнота знаний</b>                                         | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                                                          | Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.                                                                                                                                                                                               | Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.                                                                                                                                                  | Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Наличие умений</b>                                         | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                            | Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)                                                                                     | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.                                                                            | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.                                                                                                                     |
| <b>Наличие навыков (владение опытом)</b>                      | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                             | Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.                                                                                                                                                                  | Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.                                                                                                                                                   | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.                                                                                                   |
| <b>Характеристика сформированности компетенции</b>            | Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br><br>ИЛИ<br>Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону | Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br><br>ИЛИ<br>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону | Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.<br><br>ИЛИ<br>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону | Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.<br><br>ИЛИ<br>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону |

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ

Перечень лабораторных и практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

| Оценка/баллы               | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Отлично</b>             | Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.                            |
| <b>Хорошо</b>              | Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены. |
| <b>Удовлетворительно</b>   | Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.                                         |
| <b>Неудовлетворительно</b> | Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.<br>ИЛИ<br>Задание не выполнено.                                                                 |

#### 3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной/расчетно-графической работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант задания РГР 1:

Выполнить расчет спектра цифровых сигналов с амплитудной или фазовой модуляцией с заданными параметрами, найти аналитический сигнал с помощью преобразования Гильберта.

В ФОС включен типовой вариант задания РГР 2:

Выполнить выходного сигнала линейной, нелинейной и параметрической цепи при заданном входном детерминированном или заданных параметрах входного случайного сигнала.

| Оценка/баллы               | Критерии оценивания                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Отлично</b>             | Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).                                                           |
| <b>Хорошо</b>              | Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. |
| <b>Удовлетворительно</b>   | В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.                                        |
| <b>Неудовлетворительно</b> | В работе есть грубые ошибки и недочеты<br>ИЛИ<br>Контрольная работа не выполнена.                                                                                                    |

### 3.3 Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

| Баллы | Критерии оценки         |
|-------|-------------------------|
| 10    | посещаемость 75 -100 %  |
| 5     | посещаемость 50 - 74 %  |
| 0     | посещаемость менее 50 % |

### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

#### Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом с оценкой

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

| Оценка                     | Баллы    | Критерии оценивания                                                     |
|----------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| <i>Отлично</i>             | 91 - 100 | Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону    |
| <i>Хорошо</i>              | 81 - 90  | Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону    |
| <i>Удовлетворительно</i>   | 60 - 80  | Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону    |
| <i>Неудовлетворительно</i> | менее 60 | Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано |

#### Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

1. Приведите структурную схему радиотехнической информационной системы.
2. Какие числовые характеристики применяются для описания моделей сигналов?
3. В чем состоит разница между видеосигналом и радиосигналом?
4. Сформулируйте принцип динамического представления сигнала.
5. Какими свойствами обладает дельта-функция?
6. Перечислите основные свойства линейного пространства.
7. Что такое координатный базис пространства?
8. Какие функции называются ортогональными?
9. Запишите выражение для обобщенного ряда Фурье.
10. Дайте определение спектра сигнала.
11. Как связаны между собой энергия сигнала и его спектральные составляющие?
12. Что представляет собой равенство Парсеваля?
13. Что такое система базисных тригонометрических функций?
14. Как можно записать тригонометрический ряд Фурье?
15. Дайте определение амплитудного и фазового спектра периодического сигнала.

16. Какой характер носит спектр последовательности прямоугольных импульсов?
17. Чем отличается спектр одиночного импульса от спектра периодической последовательности импульсов?
18. Запишите прямое и обратное преобразование Фурье.
19. Как найти эффективную длительность и эффективную ширину спектра прямоугольного сигнала?
20. Что представляет собой спектр сигнала в виде дельта-функции?
21. Дайте определение автокорреляционной функции детерминированного сигнала.
22. Что такое взаимная корреляционная функция двух сигналов?
23. Как найти коэффициент взаимной корреляции?
24. Какими свойствами обладает автокорреляционная функция периодического сигнала?
25. Сформулируйте теорему В.А. Котельникова.
26. Запишите математически теорему В.А. Котельникова.
27. Что такое частота Найквиста? Какова она для речевого сигнала?
28. Как определяется база сигнала?
29. При каких условиях замена непрерывного сигнала дискретным может стать неадекватной?
30. Как величина среднеквадратичной ошибки связана с частотой дискретизации непрерывного сигнала?
31. Каким образом совокупность отсчетов сигнала можно преобразовать в цифровую последовательность?
32. В чем состоит процедура квантования дискретного сигнала по уровню?
33. Из каких соображений выбирается шаг квантования сигнала? Что такое шум квантования?
34. Что понимается под операцией кодирования в устройстве аналогово-цифрового преобразователя (АЦП)?
35. Приведите схему АЦП и покажите сигналы на входах всех его элементов.
36. Как выполняется операция обратного преобразования цифрового сигнала в аналоговый в системе ЦАП?
37. Приведите классификацию видов модуляции.
38. Каким выражением описывается амплитудно-модулированный сигнал?
39. Что такое коэффициент глубины модуляции АМ сигнала?
40. Нарисуйте спектр АМ сигнала и поясните его состав.
41. Чем отличаются сигналы балансной модуляции от сигналов однополосной амплитудной модуляции?
42. Что такое частотная модуляция сигнала?
43. Чем отличается частотная модуляция от фазовой модуляции сигнала?
44. Поясните, что такое девиация частоты и индекс частотной модуляции.
45. Какой спектр имеют ЧМ и ФМ сигналы?
46. Чем отличается сигнал дискретной амплитудной модуляции от непрерывного АМ сигнала?
47. Покажите временную диаграмму и спектр сигнала при дискретной частотной модуляции.
48. Поясните, как формируется сигнал при дискретной фазовой модуляции. Почему ширина спектра дискретного АМ и ФМ сигналов одинакова?
49. Приведите классификацию радиотехнических цепей.
50. Чем отличаются линейные цепи от нелинейных?
51. Как описывается импульсная характеристика цепи? Что такое оператор преобразования сигнала линейной цепью?
52. Поясните смысл амплитудно-частотной характеристики, и чем она отличается от фазо-частотной характеристики

53. Какие линейные цепи называются инерционными?
54. Перечислите методы анализа преобразования сигналов линейными цепями.
55. Сравните классический и временной методы преобразования сигнала линейной цепью.
56. Что есть общего между спектральным и операторным методами?
57. Какие радиотехнические цепи называются пассивными апериодическими цепями?
58. Приведите примеры пассивных частотно-избирательных цепей и перечислите их характеристики.
59. Какие линейные цепи относятся к активным цепям?
60. Приведите характеристики частотно-избирательной цепи.
61. Как изменится форма прямоугольного сигнала при прохождении через дифференцирующую цепь?
62. Как зависит форма импульса от соотношений между длительностью импульса и постоянной времени цепи?
63. Дайте определение узкополосного сигнала.
64. Что называется комплексной огибающей аналитического сигнала?
65. Какие вы знаете характеристики низкочастотного эквивалента резонансного усилителя малых сигналов?
66. Приведите графики АЧХ и ФЧХ частотно-избирательной цепи и ее низкочастотного эквивалента.
67. Как принято определять ширину пропускания узкополосных радиотехнических цепей?
68. При каком условии АЧХ одноконтурной резонансной системы оказывается симметричной относительно резонансной частоты?
69. Что такое постоянная времени колебательного контура?
70. Что такое групповое время запаздывания?
71. Приведите примеры радиотехнической цепи с резистивными нелинейными элементами.
72. Почему варикап относится к реактивным нелинейным элементам?
73. Какими характеристиками описываются нелинейные элементы?
74. Изобразите реальную вольт-амперную характеристику нелинейного элемента.
75. Почему реальная вольт-амперная характеристика нелинейного элемента заменяется при расчетах кусочно-линейной аппроксимацией?
76. Как получить выражение для тока, протекающего через нелинейный элемент?
77. Изобразите вольт-амперную характеристику в виде кусочно-линейной аппроксимации и графики входного сигнала и тока, который протекает через нелинейный элемент.
78. Как найти спектральный состав тока, протекающего через нелинейный элемент?
79. Изобразите схему резонансного усилителя.
80. Приведите графики токов и напряжений в резонансном усилителе.
81. Покажите, чем отличается схема преобразователя частоты от схемы резонансного усилителя.
82. Почему нелинейный элемент в составе преобразователя частоты называется смесителем?
83. Как осуществляется процесс амплитудной модуляции?
84. Что понимается под коэффициентом амплитудной модуляции? Как его вычислить?
85. В чем состоит процесс детектирования модулированных сигналов? Покажите это на примере детектирования АМ сигнала.
86. Что собой представляет диодный детектор? Приведите его схему.
87. Как найти коэффициент детектирования?

88. Изобразите график зависимости напряжения на выходе детектора от угла отсечки и сравните его с входным напряжением.
89. Изобразите типовую схему цепи с обратной связью.
90. Автогенератор относится к линейным или нелинейным устройствам?
91. Что такое баланс фаз и баланс амплитуд в автогенераторе? Какую роль они играют?
92. Приведите схему автогенератора с трансформаторной обратной связью.
93. Изобразите индуктивную и емкостную трехточечную схему автогенератора.
94. Поясните мягкий и жесткий режимы самовозбуждения автогенератора.
95. Почему при нарастании амплитуды колебаний усилитель с обратной связью сначала работает в линейном режиме, а затем переходит в нелинейный режим? Покажите это на графиках.
96. Как находится коэффициент обратной связи для емкостной и индуктивной трехточки автогенератора?
97. Какие линейные цепи называются параметрическими?
98. На каких элементах реализуются линейные параметрические цепи?
99. Как реализовать параметрический резистор? Покажите это на вольт-амперной характеристике безынерционного нелинейного элемента.
100. Можно ли на базе специальных полупроводниковых диодов создать переменную управляющую емкость?
101. Что такое варикап?
102. Как можно реализовать переменную управляемую индуктивность?
103. Каким соотношением связана емкость конденсатора с запасенной в нем энергией?
104. Какие сигналы называются случайными? Что является их наиболее полной характеристикой?
105. Назовите основные свойства плотности вероятности и функции распределения вероятностей случайной величины.
106. Что такое корреляционная функция случайного процесса? Связана ли она с ковариационной функцией этого же процесса?
107. Дайте определение случайных процессов, стационарных в узком и широком смысле.
108. Какой случайный процесс называется эргодическим?
109. Дайте формулировку центральной предельной теоремы.
110. Что такое спектральная плотность средней мощности случайного процесса? Какова ее размерность?
111. Сформулируйте теорему Винера-Хинчина. Как она записывается математически?
112. Приведите пример «белого шума». Каковы его дисперсия и функция корреляции?
113. Что такое эффективная ширина спектра и интервал корреляции случайного процесса?
114. Что такое дискретный случайный процесс? Приведите пример.
115. Изобразите графически автокорреляционную функцию и спектр синхронного телеграфного сигнала.
116. Почему спектральный метод является наиболее эффективным для вычисления математического ожидания, автокорреляционной функции, дисперсии и энергетического спектра случайного процесса на выходе линейной радиотехнической цепи?
117. Что такое широкополосный случайный процесс?
118. Как преобразуется случайный процесс при прохождении через дифференцирующую и интегрирующую цепи?



119. Назовите статистические характеристики процесса на выходе резонансного усилителя, если на вход подать «белый шум».
120. Изобразите энергетический спектр и автокорреляционную функцию широкополосного случайного процесса на выходе усилителя.
121. Почему автокорреляционная функция на выходе усилителя имеет колебательный характер?
122. Какие характеристики необходимо вычислить при преобразовании случайных сигналов нелинейными цепями?
123. На чем основываются методы борьбы с помехами при приеме и обработке сигналов?
124. Что такое оптимальный линейный фильтр?
125. Дайте определение и поясните графически, что такое согласованный фильтр.
126. Поясните, когда появляется максимальный отклик на выходе согласованного фильтра?
127. Как найти отношение сигнал/помеха на выходе согласованного фильтра?
128. От формы сигнала или его энергии зависит отношение сигнал/помеха на выходе согласованного фильтра?
129. Приведите схему обнаружителя на базе согласованного фильтра. На базе чего принимается решение о том, что сигнал есть или его нет в принятой реализации?
130. Изобразите схему коррелятора. Чем он отличается от обнаружителя на базе согласованного фильтра?
131. Как из непрерывного сигнала получить дискретный сигнал?
132. Поясните принцип временной дискретизации непрерывного сигнала по теореме В.А. Котельникова.
133. Чем отличаются спектры непрерывного и дискретного сигналов?
134. Поясните смысл прямого дискретного преобразования Фурье. Чем оно отличается от обратного преобразования Фурье?
135. В чем заключается идея быстрого преобразования Фурье?
136. За счет чего быстрое преобразование Фурье позволяет сократить число арифметических операций?
137. Приведите схему преобразования непрерывного сигнала в цифровой сигнал.
138. Что такое цифровой фильтр?
139. Чем отличаются трансверсальные фильтры от рекурсивных цифровых фильтров?
140. Какие методы синтеза цифровых фильтров применяются на практике?
141. Преобразование сигналов в РЭС и основные радиотехнические процессы.
142. Структурные схемы систем связи: одноканальная, многоканальная, аналоговая, цифровая; их параметры и характеристики.
143. Общие сведения о радиоэлектронных системах: системы передачи информации, обнаружения, измерения.
144. Спектральное представление периодических сигналов
145. Спектральное представление непериодических сигналов
146. Корреляционный анализ сигналов
147. Узкополосные сигналы
148. Сигналы с импульсной и импульсно-кодовой модуляцией
149. Модулированные колебания и их спектры
150. Случайные сигналы.....
151. Шумоподобные сигналы
152. Резонансные цепи. Усилительные устройства
153. Дифференцирование и интегрирование сигналов
154. Электрические фильтры
155. Общие сведения. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов

156. Нелинейные усилители мощности и умножители частоты
157. Модуляторы
158. Преобразование сигналов в параметрических цепях
159. Логарифмирование сигналов
160. Общие сведения. Генераторы гармонических колебаний. LC-генераторы
161. RC-генераторы
162. Стабилизация частоты в автогенераторах
163. Цифровое представление сигналов. Теорема Котельникова
164. Дискретные сигналы и их спектры
165. Алгоритмы дискретного и быстрого преобразований Фурье.
166. Дискретная свертка сигналов. Теория z-преобразования
167. Принципы цифровой фильтрации.
168. Чем отличается преобразование случайных процессов нелинейными цепями от их преобразования частотно-избирательными цепями?

*Образец экзаменационного билета*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГАОУ ВО «МАУ»)  
МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ  
Кафедра радиотехники и связи

Специальность 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № \_\_\_\_\_**  
по учебной дисциплине «Радиотехнические цепи и сигналы»

1. Покажите, чем отличается схема преобразователя частоты от схемы резонансного усилителя.
2. В чем заключается идея быстрого преобразования Фурье?
3. Модулированные колебания и их спектры

**5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования**

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания, расчетные задачи, мини-кейсы, ситуационные задания, практико-ориентированные задания.*

### Комплект заданий диагностической работы

|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ОПК 1</b> Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.                                                                                                                                                                           | <p><b>Корреляцией сигналов называется связь между:</b></p> <p>*А) сигналом и его спектром;</p> <p>Б) амплитудной и фазовой характеристиками сигнала;</p> <p>В) сигналом и его копией, сдвинутой во времени на интервал <math>t</math>;</p> <p>Г) спектром сигнала и его копией, сдвинутой по частоте на интервал <math>Df</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2.                                                                                                                                                                           | <p><b>Стационарность случайного процесса означает, что на протяжении всего отрезка времени:</b></p> <p>А) математическое ожидание и дисперсия неизменны, а автокорреляционная функция зависит только от разности значений времени <math>t_1</math> и <math>t_2</math>;</p> <p>Б) математическое ожидание и дисперсия неизменны, а автокорреляционная функция зависит только от моментов времени начала и конца процесса;</p> <p>*В) математическое ожидание неизменно, а дисперсия зависит только от разности значений времени <math>t_1</math> и <math>t_2</math>;</p> <p>Г) дисперсия неизменна, а математическое ожидание зависит только от времени начала и конца процесса.</p> |
| 3.                                                                                                                                                                           | <p><b>Теорема Винера – Хинчина есть соотношение между:</b></p> <p>А) энергетическим спектром и математическим ожиданием случайного процесса;</p> <p>Б) энергетическим спектром и дисперсией случайного процесса;</p> <p>*В) корреляционной функцией и дисперсией случайного процесса;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4.                                                                                                                                                                           | <p><b>Оптимальным фильтром называется фильтр, обеспечивающий:</b></p> <p>А) наибольшее возможное отношение пикового значения сигнала к среднеквадратическому значению шума на выходе фильтра;</p> <p>Б) наибольшее возможное отношение пикового значения сигнала к среднему значению шума;</p> <p>*В) наибольшее возможное пиковое значение сигнала;</p> <p>Г) наименьшее среднеквадратическое значение шума.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5.                                                                                                                                                                           | <p><b>Спектр дискретного сигнала:</b></p> <p>*А) повторяется с периодом частоты дискретизации <math>F_d</math>;</p> <p>Б) повторяется с периодом удвоенной частоты дискретизации <math>2F_d</math>;</p> <p>В) повторяется с периодом <math>T</math>, не зависящим от частоты дискретизации <math>F_d</math>;</p> <p>Г) не является периодическим.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6.                                                                                                                                                                           | <p><b>У какого импульса временная форма совпадает с формой спектральной плотности:</b></p> <p>А) прямоугольный импульс;</p> <p>Б) пилообразный импульс;</p> <p>*В) гауссов импульс</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7.                                                                                                                                                                           | <p><b>Дайте определение понятию «частотный фильтр»:</b></p> <p>А) устройство, предназначенное для сосредоточения электромагнитной энергии в замкнутом пространстве;</p> <p>Б) устройство, формирующее первичный и вторичный сигналы;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | *В) устройство для выделения желательных компонентов спектра электрического сигнала и подавления нежелательных.                                                                                                                                                                  |
| 8.  | <p><b>Импульсная характеристика цепи <math>h(t)</math> является выходным откликом на входной:</b></p> <p>А) единичный импульс;<br/> Б) треугольный импульс;<br/> *В) Дельта-импульс;<br/> Г) прямоугольный импульс.</p>                                                          |
| 9.  | <p><b>При подаче на вход нелинейного четырехполюсника гармонического колебания на выходе получаем:</b></p> <p>*А) кратные и комбинационные частоты;<br/> Б) гармоническое колебание той же частоты;<br/> В) комбинационные частоты;<br/> Г) кратные частоты</p>                  |
| 10. | <p><b>Спектр амплитудно-модулированного сигнала состоит из:</b></p> <p>*А) частоты несущего колебания и двух боковых полос;<br/> Б) частоты несущего колебания и одной боковой полосы;<br/> В) частоты несущего колебания и кратных частот;<br/> Г) только из боковых полос.</p> |