

**Итоговые контрольные вопросы по дисциплине**  
**«Радиочастотные системы» для студентов направления**  
**60611500 — «Радиоэлектронные устройства и системы (Информационно-коммуникационные технологии)»**

1. Что такое радиочастота? Дайте её определение и объясните, какие волны относятся к радиочастотному диапазону.
2. Что такое радиочастотный спектр и почему он рассматривается как государственный ресурс?
3. Какую роль играет несущие колебание в процессе передачи информации на большие расстояния?
4. Какие основные нормативно-правовые документы регулируют использование радиочастотного спектра в Республике Узбекистан?
5. Из скольких статей состоит Закон «О радиочастотном спектре» и что именно он регулирует?
6. Каким органом осуществляется государственное управление в области радиочастот и какие полномочия на него возложены?
7. С какой целью составляется таблица распределения радиочастот и в чём заключается её практическое значение?
8. Какие радиочастотные органы функционируют в Узбекистане и каковы их основные задачи?
9. Перечислите основные функции Центра электромагнитной совместимости (ЦЭМС).
10. Назовите основные радиосвязные технологии, используемые в современных системах связи, и объясните области их применения.
11. Что понимается под двухпортовым (четырёхполюсным) устройством и почему транзистор рассматривается как линейный четырёхполюсник?
12. Что такое h-параметры и какие преимущества они дают при анализе транзисторов? Какое физическое значение имеют параметры  $h_{11}$ ,  $h_{12}$ ,  $h_{21}$ ,  $h_{22}$ ?
13. С какой целью используются каскадные усилители и как определяется общий коэффициент усиления при соединении нескольких каскадов?
14. Что характеризует амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) усилителя и каким должен быть её идеальный вид?
15. Дайте определение импеданса ( $Z$ ) и объясните физический смысл его активной ( $R$ ) и реактивной ( $X$ ) составляющих.
16. По каким формулам определяется индуктивное и ёмкостное реактивное сопротивление и какова их зависимость от частоты?
17. Почему согласование импедансов является важным в радиочастотных системах? В каких случаях возникают отражённые волны?
18. Как определяется импеданс антенны и какие изменения происходят с ним на резонансной частоте?
19. В чём отличие симплексной и дуплексной связи? Приведите примеры.

20. Из каких основных функциональных блоков состоит радиопередатчик и каково назначение каждого из них?

21. По каким критериям классифицируются радиоприёмные устройства?

22. Как формируются начальные колебания в высокочастотном тракте радиопередатчика и через какие этапы они проходят?

23. Объясните основные технические требования, предъявляемые к радиопередающим устройствам.

24. Что такое усилитель мощности и каково его основное назначение?

Какие активные элементы применяются в усилителях мощности и какую форму энергии они преобразуют?

25. В чём различие принципов работы транзистора в режимах А, В (АВ) и С? Укажите их основные достоинства и недостатки.

26. Как определяется коэффициент полезного действия (КПД) усилителя мощности и в каких режимах КПД достигает максимума?

27. Какие основные виды шумов и искажений наблюдаются при настройке радиопередающих устройств?

28. По каким причинам возникают паразитные (побочные) колебания и как они отрицательно влияют на работу устройства?

29. Какую роль играет обратная связь в системах автоматической подстройки фазы (АПФ) и автоматической подстройки частоты (АПЧ)?

30. По каким причинам в активных элементах усилителей мощности возникает избыточный ток?

31. Перечислите основные факторы, приводящие к возникновению паразитных колебаний в автогенераторах.

32. Какие дополнительные элементы применяются для подавления паразитных колебаний в автогенераторах по схеме Клаппа?

33. Каково основное назначение согласующих цепей в широкополосных усилителях мощности?

34. Какие факторы приводят к потерям мощности в согласующих цепях?

35. Как определяется КПД согласующих цепей и что он характеризует?

36. Из каких элементов состоят согласующие цепи, используемые в транзисторных каскадах?

37. Какие изменения вносятся в схему согласующей цепи при расчёте КПД?

38. К каким видам шумов и искажений приводит неправильный выбор согласующих цепей в широкополосных усилителях?

39. Каковы источники шума в пассивных цепях и как они влияют на эффективность системы?

40. Как определяется необходимая полоса радиочастот радиопередающего устройства и от каких факторов она зависит?

41. На какие основные типы делится спектр излучаемых радиосигналов и в чём их различия?

42. За счёт каких составляющих возникают внеполосные излучения?

43. Назовите основные виды вторичных излучений (гармоники, субгармоники, комбинационные частоты и др.).

44. В результате каких процессов возникают интермодуляционные излучения?

45. Что такое вредные излучения и при каких условиях они возникают?

46. Почему внеосновные излучения радиопередатчиков считаются опасными и как они влияют на эффективность системы?

47. Как распределение мощности между основными и побочными излучениями влияет на общее качество работы радиопередатчика?

48. Дайте определение динамического диапазона и объясните, почему он обычно выражается в децибелах.

49. Как определяется динамический диапазон радиоприёмника и что означает его чувствительность?

50. Как определяется динамический диапазон канала по соотношению мощностей сигнала и шума?

51. К чему приводит гальваническая связь между каскадами в широкополосных усилителях мощности?

52. Каково назначение схем сдвига уровня напряжения и какую проблему они устраняют?

53. Как изменение температуры влияет на выходное напряжение диодных и стабилитронных схем сдвига уровня?

54. Что такое система RCh (Real-Time Control) и какова её основная цель?

55. Какие функции выполняют основные уровни архитектуры RCh-системы (RF Front-End, ADC/DAC, DSP, Control Layer, Application Layer)?

56. В чём заключается основное отличие SDR (Software Defined Radio) от традиционных радиоустройств?

57. Как в SDR-технологии реализуются функции модуляции, демодуляции и фильтрации?

58. В чём принципиальное отличие супергетеродинного приёмника от ранних SDR-приёмников?

59. Как формируются I/Q-компоненты (синфазная и квадратурная) в современных SDR-приёмниках и для чего они необходимы?

60. Чем аппаратная часть SDR-передатчика является более простой и гибкой?

61. Назовите основные преимущества и недостатки SDR-технологии (гибкость, обновление без замены оборудования, энергопотребление и др.).

62. В каких областях применяются RCh-системы и какова их роль в системах связи и управления?

63. За счёт каких технологий приложение **NuovoTeam Walkie Talkie** обеспечивает безопасную связь в реальном времени?

64. Какие функции выполняют протоколы физического уровня и в чём основные различия стандартов GSM, LTE/5G и Wi-Fi?

65. Что такое шумовая температура антенны и каков её физический смысл?

66. Что означает понятие «чёрное тело» и как его излучательные свойства описывают антенное шумовое излучение?

67. От каких факторов зависит мощность шума, принимаемого антенной, и по какой формуле она определяется?

68. Как космические источники шума (шум Млечного Пути, реликтовое излучение и др.) влияют на общий уровень шума антенны?

69. В чём заключается основная задача радиолокационной технологии и на каком физическом явлении она основана?

70. Как работает импульсный радиолокатор и какую роль играет длительность импульса  $\tau$  при определении дальности?

71. Какие проблемы возникают, если частота повторения импульсов  $f_p$  в импульсном радиолокаторе слишком высокая или слишком низкая?

72. Какой тип сигнала используется в доплеровском радаре и от чего зависит доплеровская частота  $f_d$ ?

73. Какая физическая величина образуется при смешивании переданного и отражённого сигналов в непрерывно волновом (CW) доплеровском радаре?

74. Как определяется расстояние в FMCW-радаре и какую роль в этом процессе играет частотная модуляция ( $\Delta f$ ,  $f_m$ )?

75. В каких областях наиболее эффективно применяются импульсные, доплеровские и FMCW-радары и почему?

76. В каком диапазоне частот электромагнитного спектра работают RF-системы и что это означает?

77. Объясните назначение основных функциональных блоков RF-системы (генератор, модулятор, усилитель, антenna и др.).

78. Что такое беспроводная связь и в чём её основные отличия от кабельной связи?

79. Сравните технологии Wi-Fi, Bluetooth, NFC, ZigBee, LoRa и 4G/5G с точки зрения RF-параметров.

80. Что такое технология расширенного спектра? Объясните принципы работы и различия FHSS и DSSS.

81. Почему частота 2,4 ГГц получила широкое распространение в системах дистанционного управления (RC)?

82. Что такое телеметрическая система и каково её значение в RC- и дрон-системах?

83. Назовите преимущества и ограничения систем Long Range RC (LRS) и LoRa-based RC.

84. Приведите примеры практического применения RF-систем в IoT, транспорте и промышленности.

85. Что такое RFID-технология и каков принцип её работы?

86. Назовите основные компоненты RFID-системы (Tag, Reader, Server) и их функции.

87. Подробно объясните различия между пассивными и активными RFID-метками.

88. Опишите внутреннюю структуру RFID-карты: антenna, чип, память, блоки безопасности.

89. Сравните стандарты RFID ISO 14443 и ISO 15693 (частота, дальность, скорость).

90. Проанализируйте преимущества и недостатки RFID-технологии.

91. На примере метро-карты объясните последовательность работы RFID-системы.

92. Какие проблемы информационной безопасности и конфиденциальности существуют в RFID-технологиях?

93. Что такое радиолокационная система и какие параметры определяются с её помощью?

94. История создания и этапы развития радиолокационной технологии.

95. Принцип работы импульсных радиолокаторов и методы определения дальности.

96. Преимущества и недостатки импульсных радиолокаторов (мёртвая зона, требования к мощности).

97. Что такое эффект Доплера и как он используется в радиолокационных системах?

98. Отличия доплеровского радара и импульсно-доплеровского радара, области их применения.

99. Принцип работы FMCW-радаров, их преимущества и применение в автомобильных и дрон-системах.

100. Сравните импульсные и FMCW-радары по точности определения дальности. Почему импульсно-доплеровские радары широко применяются в военных системах?