

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андронов Владимир Германович  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 07.09.2025 16:30:02  
Уникальный программный ключ:  
a483efa659e7ad657516da1b78e295d4f08e5fd9

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

космического приборостроения

и систем связи

 В.Г. Андронов

(подпись)

«18» июня 2025 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

Проектирование и разработка устройств связи с  
малыми космическими аппаратами  
(наименование дисциплины)

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,  
направленность (профиль) «Проектирование систем связи  
малых космических аппаратов»  
(код и наименование ОПОП ВО)

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

### Раздел 1. Проектирование и разработка радиопередающих устройств связи с малыми космическими аппаратами

1. Составьте обобщенную структурную схему генератора с внешним возбуждением.
2. Перечислите основные этапы анализа работы генератора с внешним возбуждением.
3. В чем заключается метод гармонической линеаризации?
4. Составьте уравнение баланса мощностей в генераторе.
5. Нарисуйте динамические характеристики генератора.
6. Нарисуйте нагрузочные характеристики генератора.
7. Нарисуйте амплитудно-частотные характеристики генератора.
8. Нарисуйте фазочастотные характеристики генератора.
9. Что такое номинальная мощность генератора?
10. Нарисуйте схемы генератора с внешним возбуждением с биполярным и полевым транзисторами.
11. Назовите три режима работы по напряженности транзисторного генератора.
12. Как определяется граничный режим работы транзисторного генератора?
13. Почему с повышением частоты ухудшаются параметры транзисторного генератора?
14. Как определяется ключевой режим работы транзисторного генератора? В чем состоят его преимущества? Перечислите способы суммирования мощностей однотипных генераторов.
15. Каким требованиям должен отвечать сумматор мощностей сигналов?
16. Нарисуйте схему по суммированию мощностей четырех генераторов с помощью мостовых устройств.
17. Нарисуйте схему сумматора типа «звезда».
18. Что представляет собой фазированная антенная решетка (ФАР)?
19. Как производится сканирование лучом диаграммы направленности ФАР?
20. Нарисуйте схему дискретного фазовращателя.
21. В каких диапазонах частот работают радиовещательные передатчики?
21. Нарисуйте структурную схему радиовещательного передатчика.
22. Какой вид модуляции используется в передатчике, работающем в длинноволновом диапазоне волн и в УКВ диапазоне? Какова ширина спектра сигнала, излучаемого передатчиком в первом и во втором случаях?
23. Сколько каналов и в каких диапазонах частот отведено телевизионному радиовещанию?

24. Как выглядит спектр сигнала, излучаемого телевизионным передатчиком? Какую ширину спектра он занимает?
25. Зачем телевизионный передатчик включает два полукомплекта? Как суммируются их мощности?
26. Как работают на общую антенну телевизионные передатчики изображения и звука, не мешая друг другу? Какая в них модуляция сигнала?
27. Назначение радиопередающих устройств и параметры (РПДУ).
28. Диапазоны волн, сетка частот. Выделенная полоса частот.
29. Классификация, каскады РПДУ. Структурная схема систем передачи информации.
30. Различие транзисторных и ламповых радиопередатчиков. Выходная мощность радиопередатчика.
31. Электромагнитная совместимость радиоэлектронной аппаратуры. Побочные излучения РПДУ.
32. Взаимодействие носителей заряда с электромагнитным полем. Принцип синхронизма.
33. Активные усилительные элементы РПДУ. Основные типы СВЧ генераторных диодов.
34. Принципы возбуждения ВЧ колебаний. Генераторы с внешним возбуждением и автогенераторы.
35. Эквивалентная схема генератора.
36. Генераторы с внешним возбуждением на полупроводниковых, электровакуумных и СВЧ приборах.
37. Структурная схема генератора с внешним возбуждением. Баланс мощностей в генераторе.
38. Нагрузочные характеристики, АЧХ и КПД генератора.
39. Режимы работы генератора с внешним возбуждением. Угол отсечки.
40. Классификация усилителей. Линейные усилители. Усилители-ограничители.
41. Специальные усилители. Использование операционных усилителей для усиления ВЧ колебаний.
42. Типы и классификация электрических цепей УМ и ГВВ.
43. Работа полупроводниковых приборов на повышенных частотах. Схемы включения биполярного транзистора.
44. Особенности работы мощных транзисторов и построения схем генераторов на таких транзисторах.
45. Назначение автогенераторов и требования к ним в радиопередающих устройствах.
46. Автогенераторы на триодах. Обобщённая схема автогенератора. Стационарный режим автогенератора.
47. Условия самовозбуждения и устойчивости автогенератора. Коэффициент обратной связи и режимы самовозбуждения автогенератора.
48. Одноконтурный автогенератор на безынерционном транзисторе.
49. Принципы стабилизации частоты в автогенераторах.

50. Кварцевая стабилизация частоты. Параметры кварцевых резонаторов. Схемы кварцевых автогенераторов.

## **Раздел 2. Проектирование и разработка радиоприемных устройств связи с малыми космическими аппаратами**

51. Приведите классификацию РПрУ по основному функциональному назначению, по радиодиапазонам, по виду используемой модуляции и т.д.

52. Изобразите структурные схемы различных вариантов построения РПрУ.

53. Дайте определение основным показателям РПрУ.

54. Каким соотношением определяется коэффициент шума для супергетеродинного приемника?

55. Какие меры следует принимать для повышения реальной чувствительности приемника?

56. Назначение и основные характеристики ВЦ.

57. Почему настройка контура ВЦ с помощью переменной емкости предпочтительнее настройки переменной индуктивностью?

58. Нарисуйте схемы ВЦ с разными видами связи контура с антенной и объясните назначение элементов.

59. Составьте эквивалентные схемы ВЦ с различными видами связи контура с антенной.

60. Какими параметрами определяется коэффициент передачи ВЦ?

61. Условия получения максимального коэффициента передачи ВЦ.

62. Условия согласования антенны со входом приемника.

63. Из каких соображений выбирается связь входного контура с настроенной антенной? Схемы связи.

64. Из каких соображений выбирается связь входного контура с ненастроенной антенной? Почему? Схемы связи.

65. От чего зависит избирательность ВЦ?

66. От чего зависит ширина полосы пропускания ВЦ?

67. Как выбирается связь входного контура с АЭ? Нарисуйте схему резонансного усилителя на ПТ.

68. Нарисуйте схему резонансного усилителя на БТ с частичным включением контура.

69. Нарисуйте обобщенную эквивалентную схему резонансного усилителя и определите коэффициент усиления.

70. При каких условиях достигается максимум коэффициента усиления в резонансном усилителе?

71. Как влияет ОС на свойства резонансных усилителей?

72. Определите условия устойчивой работы усилителя.

73. Какие существуют способы повышения устойчивости резонансных усилителей?

74. Нарисуйте каскадные схемы УРЧ: ОЭ-ОЭ, ОЭ-ОБ, ОИ-ОЗ, ОИ-ОБ.

75. От чего зависит коэффициент шума резонансного усилителя с ВЦ?

76. Как зависит резонансный коэффициент усиления от частоты в различных схемах резонансных усилителей (с автотрансформаторной связью, с трансформаторной)? Как происходит преобразование частоты?

77. Расскажите общую теорию преобразования частоты.

78. Чем различаются эквивалентные схемы преобразовательных и усилительных каскадов? Чем отличается крутизна преобразования от крутизны в режиме усиления?

79. Какой физический смысл имеет обратное преобразование частоты?

80. Чем отличается частотная характеристика преобразователя от частотной характеристики усилителя?

81. Чем отличаются частотные характеристики преобразователя, работающего в линейном по сигналу режиме, от нелинейного?

82. Как выбирается промежуточная частота в супергетеродинном приемнике?

83. Какими мерами ослабляется действие помех по побочным каналам приема?

84. Изобразите частотную характеристику ПЧ приемника с двойным преобразованием частоты.

85. Нарисуйте принципиальную схему транзисторного ПЧ на БТ, поясните принцип его работы и выбор режима.

86. Перечислите основные типы ПЧ.

87. Нарисуйте схему балансного транзисторного ПЧ, опишите его преимущества перед небалансным.

88. Нарисуйте схему ПЧ с компенсацией помех зеркального канала и поясните принцип его работы.

89. Нарисуйте схему ПЧ на биполярном транзисторе с отдельным гетеродином, сравните со схемой с совмещенным гетеродином.

90. Какие преимущества у балансного диодного ПЧ по сравнению с простым диодным ПЧ?

91. Каким требованиям должен удовлетворять гетеродин?

92. Как реализуют сопряжение контуров преселектора и гетеродина? Поясните принципы построения УПЧ с распределенной и сосредоточенной избирательностью, укажите их достоинства и недостатки.

93. Опишите способы формирования необходимых АЧХ и ФЧХ в УПЧ с распределенной избирательностью.

94. Опишите основные типы ФСИ, применяемых в УПЧ.

95. На основе каких систем можно реализовать амплитудный детектор?

96. Поясните принцип действия синхронного АД.

97. Объясните принцип действия диодного АД с временной и спектральной точечек зрения.

98. Чему равен и от каких параметров зависит коэффициент передачи диодного АД при детектировании слабых сигналов?

99. Чему равно и от каких параметров зависит входное сопротивление диодного АД?

100. Поясните механизм влияния на входное сопротивление диодного

АД сопротивления нагрузки. Каковы особенности и область применения параллельного диодного АД?

### **Раздел 3. Основные электрические параметры передающих и приемных антенн**

101. Мощность и сопротивление излучения антенны. Входное сопротивление.

102. Поляризация, её виды, необходимость учёта при приёме. Принцип электродинамического подобия и его использование при исследовании антенн.

103. КНД, КПД и КУ антенны. Действующая длина. Диапазон рабочих частот.

104. Приёмные антенны. Эквивалентная схема. Формула Неймана для ЭДС. Принцип взаимности и его использование при исследовании антенн.

105. Эффективная площадь антенны, связь с КНД и действующей длиной. Шумовая температура, пути её снижения.

106. Понятие поверхностного импеданса.

107. Сопротивление цилиндрического провода.

108. Физическое понятие диполя Герца (ДГ). Напряженность поля ДГ в меридиональной и экваториальной плоскостях.

109. Коэффициент направленного действия антенны, коэффициент усиления и коэффициент защитного действия.

110. Входное сопротивление симметричного вибратора, его зависимость от относительной длины вибратора, от волнового сопротивления.

111. Сопротивление излучения, сопротивление потерь.

112. Антенны бегущей волны: спиральные, диэлектрические, директорные. Устройство, принцип действия, применения.

113. Волноводные излучатели и рупорные антенны. Апертурный метод расчёта. Устройство, принцип действия, применения.

114. Линзовые антенны на замедляющих и ускоряющих линзах. Линзы Люнеберга. Устройство, принцип действия, применения.

115. Назначение и классификация антенн. Амплитудная ДН, нормировка, её форма и ширина, графическое изображение. Фазовый центр. Центр излучения.

116. Конструкции симметричных и несимметричных вибраторов. Способы их питания посредством двухпроводной и коаксиальной линий.

117. Двухзеркальные антенны. Достоинства. Принцип действия.

118. Директорная антенна. Принцип работы. Характеристики направленности, диапазонные свойства. Область применения.

119. Излучение из открытого конца волновода. Недостатки волноводного излучателя. Применение.

120. Приемные антенны длинных и средних волн. Рамочные антенны.

121. Конструктивные особенности петлевого вибратора, его входное сопротивление, сопротивление излучения.

122. Ромбическая антенна. Формирование ДН с помощью ромба. Достоинства и недостатки этих антенн.
123. Падение плоской волны на границу раздела диэлектрика и поглощающей среды.
124. Неоднородная плоская волна в поглощающей среде.
125. Определение действительного угла преломления.
126. Проникновение поля в проводник, поверхностный эффект, глубина проникновения.
127. Падение волн на границу раздела двух диэлектрических сред.
128. Решение задачи о нахождении распределения тока по проволочным антеннам.
129. Бортовые антенны зеркального типа.
130. Многолучевые зеркальные антенны.
131. Влияние отражающей поверхности на электромагнитное поле излучателя. Применение метода зеркальных изображений для учета этого влияния.
132. Параболические зеркальные антенны, однозеркальная и двухзеркальная схемы. Апертурный метод расчёта. Устройство, принцип действия, применения.
133. Понятие о возбужденности поверхности (апертурой антенне).
134. Влияние амплитудных и фазовых распределений на диаграмму направленности излучающих поверхностей.
135. Область, существенная при распространении, и основные потери в радиолинии.
136. Методы создания эффективных антенн.
137. Линейная антенная решетка с равноамплитудным возбуждением и линейным изменением фазы.
138. Множитель системы линейной антенной решетки.
139. Режим нормального, наклонного, осевого излучения линейной антенной решетки.
140. Плоские антенные решетки.
141. Условие согласования входного сопротивления антенны с волновым сопротивлением фидера.
142. Принцип расширения рабочего диапазона вибратора способом уменьшения его волнового сопротивления.
143. Требования, предъявляемые к фидерам. Классификация, особенности фидеров различных диапазонов волн. Режимы работы фидеров.
144. Условие выделения максимальной мощности в нагрузке приемной антенны.
145. Варианты конструкций антенн.
146. Требования, предъявляемые к антеннам длинных и средних волн. Особенности антенн длинных и средних волн с нижним и верхним питанием.
147. Эффективная площадь антенны, связь с КНД и действующей длиной. Шумовая температура, пути её снижения.

148. Сопротивление излучения, действующая длина, КНД, входное сопротивление.

149. Диаграмма направленности антенны в пространстве и в плоскости.

150. Ширина диаграммы направленности (ДН) антенны по нулям и по половинной мощности.

#### **Раздел 4. Дестабилизирующие факторы спутникового радиоканала**

151. Распространение радиоволн в свободном пространстве.

152. Основные задачи теории антенн.

153. Расчет поля излучения антенн.

154. Скорость распространения энергии.

155. Современные направления и актуальные задачи в теории электромагнитного поля.

156. Влияние атмосферы на распространение радиоволн.

157. Влияние Земли на распространение радиоволн.

158. Особенности распространения сантиметровых, дециметровых и метровых волн. Определение расстояния прямой видимости.

159. Классификация радиоволн в зависимости от способов огибания ими выпуклости Земного шара.

160. Влияние тропосферной рефракции на распространение волн УКВ (ультракоротких).

161. Особенности распространения радиоволн на космических линиях связи.

162. Особенности спутниковой связи.

163. Строение ионосферы. Зависимость диэлектрической проницаемости ионосферы от концентрации электронов и частоты радиоволны. Регулярные и нерегулярные явления в ионосфере.

164. Условие отражения радиоволн от слоя ионосферы. Критический угол падения луча и критическая частота слоя.

165. Поглощение энергии радиоволн в ионосфере. Причины поглощения, зависимость поглощения энергии от длины волны.

166. Особенности использования коротких волн при организации радиосвязи. Зона молчания. Причины замираний и меры борьбы с ними.

167. Особенности выбора рабочих частот на КВ. Физический смысл частот: МПЧ, НВПЧ, ОРЧ. область применения коротких волн.

168. Особенности распространения гектометровых (средних) волн. Причины замираний сигнала на средних волнах и меры борьбы с ними. Причины изменения слышимости сигнала.

169. Особенности распространения УКВ в городских условиях.

170. Распространение радиоволн в условиях города.

171. Замиранья: типы и параметры. Разнесение: назначение и виды.

172. Линии передачи СВЧ. Классификация, технические требования, основные параметры и характеристики. Волновое сопротивление, дисперсия.

173. Физические основы процесса приема.

174. Уравнение идеальной радиосвязи.
175. Область пространства, существенная для распространения радиоволн.
176. Конструкции антенн мобильных абонентских станций.
177. Распространение радиоволн в спутниковых каналах связи.
178. Сущность проблемы ЭМС в системах спутниковой связи.
179. Требования к диаграммам направленности антенн центральных и базовых станций.
180. Особенности спутниковых систем радиосвязи.
181. Диапазон частот, используемый в спутниковых радиолиниях.
182. Ослабление сигнала в геостационарных и низкоорбитальных линиях связи.
183. Определение эквивалентной шумовой температуры на входе приемника.
184. Отражение от идеально проводящей поверхности; структура поля.
185. Основные источники взаимного влияния.
186. Методы оценки взаимного влияния близко расположенных антенн.
187. Методы снижения бокового излучения, кроссполяризации поля антенн и увеличения развязки антенн.
188. Использование адаптивных антенных систем для решения проблемы ЭМС.
189. Направляемые электромагнитные волны.
190. Приближённые граничные условия Леонтовича - Щукина, условия их применимости.

**Шкала оценивания:** 8-ми балльная.

Критерии оценивания:

**7–8 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**5–6 баллов** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

**4 балла** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит

недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0-3 баллов** (или оценка «**неудовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

#### 1. Вопросы в закрытой форме.

1.1 Укажите первую космическую скорость.

- а) 10,9 км/с
- б) 4,9 км/с
- в) 12,9 км/с
- г) 7,9 км/с

1.2 Согласно первому закону Кеплера...

- а) большие оси эллипсов, по которым движутся планеты, проходят через Солнце, находящееся в одном из фокусов
- б) планета движется вокруг Солнца неравномерно, имея в перигелии большую линейную скорость, чем в афелии.
- в) сумма всех токов, втекающих в узел, равна сумме всех токов, вытекающих из узла
- г) квадраты периодов обращения планет вокруг Солнца относятся, как кубы больших полуосей орбит планет

1.3 Какое из приведённых ниже значений является скоростью движения Земли по орбите?

- а) 120 км/с
- б) 30 км/с
- в) 60 км/с
- г) 10 км/с

1.4 Из чего состоит радиотелескоп?

- а) из зеркал и отражателя
- б) из антенны и чувствительного приёмника с усилителем
- в) из оптической системы и антенны
- г) из антенны и зеркал

1.5 Какого вида космического аппарата не существует?

- а) возвращаемый
- б) самоликвидирующийся
- в) невозвращаемый

1.6 Как называются космические аппараты с массой менее 1 килограмма?

- а) фемто
- б) пико

в) нано

1.7 Что называют космическим аппаратом?

а) общее название технических устройств, используемых для выполнения разнообразных задач в космическом пространстве

б) общее название ракет-носителей или самолётов, работающих на орбите.

в) общее название искусственных спутников

г) орбитальные станции

1.8 Как назывался первый искусственный спутник Земли (ИСЗ)?

а) спутник 1

б) спутник 2

в) восток

г) аполон 1

1.9 Искусственный спутник Земли, специализированный для ретрансляции радиосигнала между точками на поверхности Земли, не имеющими видимости прямого типа?

а) метеорологический

б) спутник связи

в) навигационный

г) научно-исследовательский

1.10 В каком году был осуществлен запуск первого искусственного спутника Земли?

а) 1961

б) 1981

в) 1957

г) 1948

1.11 Какая боковая полоса, как правило, используется при однополосной (SSB) передаче в УКВ - диапазонах?

а) центральная

б) верхняя

в) подавленная

г) нижняя

1.12 Какова эффективная изотропно-излучаемая мощность (EIRP) радиостанции мощностью 100 Ватт с линией питания без потерь и антенной с коэффициентом усиления 3 дБи (2 раза по мощности)?

а) 71 Ватт

б) 100 Ватт

в) 200 Ватт

г) 50 Ватт

1.13 Перечислите ионосферные слои, от которых отражаются короткие волны

- а) A, B, C, D
- б) F, E
- в) C, D, E
- г) E, S

1.14 От каких областей отражаются ультракороткие волны во время радиоавроры?

- а) от авроральных областей, ионосферы, находящихся на экваторе
- б) от авроральных областей ионосферы, находящихся вблизи магнитных полюсов Земли
- в) от метеоров, влетающих в атмосферу Земли во время радиоавроры
- г) от авроральных областей, тропосферы, находящихся на экваторе

1.15 Как влияет многолучевое распространение радиоволн на качество сигнала при проведении дальних радиосвязей?

- а) при многолучевом распространении радиоволн происходит полное затухание радиоволн в точке приема
- б) при многолучевом распространении радиоволн часто обнаруживается эффект «эхо», замирания и задержки сигнала
- в) при многолучевом распространении радиоволн происходит сдвиг частоты приема корреспондента
- г) при многолучевом распространении радиоволн возникают сильные помехи сеансу космической связи

1.16 Каково назначение устройств цифровой обработки сигналов, применяемых в трансивере?

- а) настройка в резонанс встроенного тюнера
- б) индикация состояния функциональных узлов трансивера
- в) фильтрация сигналов, понижение шумов, импульсных помех, режекция узкополосных помех
- г) защита выходного каскада от перегрузок

1.17 Каково назначение усилителя высокой частоты радиоприёмника сигналов с малых космических аппаратов?

- а) защита смесителя от перегрузки
- б) фильтрация побочных каналов приема
- в) усиление с целью получения необходимой чувствительности приёмника
- г) генерация сигналов промежуточной частоты

1.18 Каково назначение гетеродина радиоприёмника сигналов с малых космических аппаратов?

- а) защита выходного каскада трансивера
- б) фильтрация промежуточной частоты
- в) фильтрация побочных каналов приема
- г) генерирование сигнала с необходимой частотой

1.19 Каково назначение преобразователя частоты радиоприёмника сигналов с малых космических аппаратов?

- а) усиление сигнала промежуточной частоты
- б) перенос части спектра на входе преобразователя в другую часть спектра
- в) детектирование сигнала
- г) преобразование части спектра на входе преобразователя в постоянный ток

1.20 Каково назначение усилителя промежуточной частоты радиоприёмника сигналов с малых космических аппаратов?

- а) формирование сигнала АРУ
- б) оптимизация работы смесителя и УВЧ
- в) автоматическая подстройка частоты приема
- г) обеспечение, наряду с УНЧ, основного усиления принимаемого сигнала

1.21 На какие свойства радиоприёмника сигналов с малых космических аппаратов влияет его чувствительность?

- а) на способность принимать слабые сигналы при наличии мощной помехи вдали от рабочей частоты
- б) на способность принимать слабые сигналы при наличии мощной помехи вблизи рабочей частоты
- в) на способность принимать слабые сигналы при отсутствии мощных помех
- г) на способность принимать слабые сигналы при наличии мощной импульсной помехи

1.22 На какие свойства радиоприёмника сигналов с малых космических аппаратов влияет избирательность по зеркальному каналу?

- а) на способность принимать слабые сигналы при отсутствии мощных помех
- б) на способность принимать слабые сигналы при наличии мощной импульсной помехи
- в) на способность принимать слабые сигналы при наличии мощной помехи вблизи рабочей частоты
- г) на способность принимать слабые сигналы при наличии мощной помехи на частоте зеркального канала

1.23 На какие свойства радиоприёмника сигналов с малых космических аппаратов влияет избирательность по соседнему каналу?

а) на способность принимать слабые сигналы при отсутствии мощных помех

б) на способность принимать слабые сигналы при наличии мощной помехи вблизи рабочей частоты

в) на способность принимать слабые сигналы при наличии мощной импульсной помехи

г) на способность принимать слабые сигналы при наличии мощной помехи вдали от рабочей частоты

1.24 На какие свойства радиопередатчика влияет нелинейность его выходных каскадов?

а) на стабильность частоты

б) на уровень внеполосных и побочных излучений

в) на максимальную дальность связи

г) на выходную мощность

1.25 Во сколько раз усиление антенны, равное 40 dBi, больше усиления антенны в 30 dBi:

а) в 10 раз

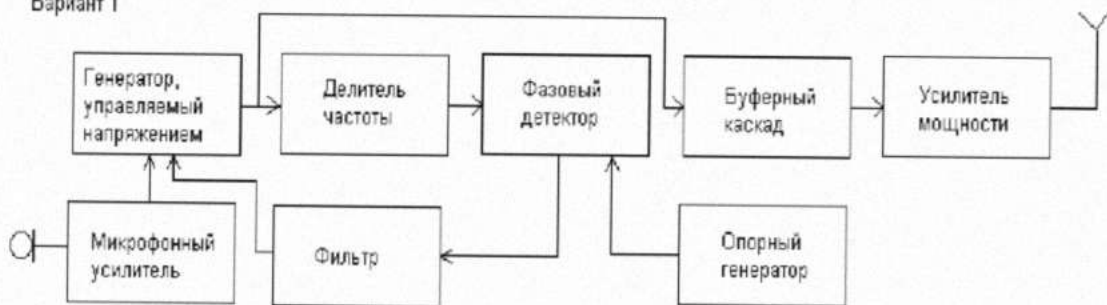
б) в 100 раз

в) в 1000 раз

г) в 1,5 раза

1.26 На какой из схем изображён передатчик с частотной модуляцией, собранный по схеме на основе петли фазовой автоподстройки частоты?

Вариант 1



Вариант 2



а) вариант 1

- б) вариант 1
- в) на обеих схемах
- г) ни на одной из схем

1.27 На какой из схем изображён простейший однополосный передатчик, собранный по фильтровой схеме?

Вариант 1



Вариант 2



- а) вариант 1
- б) вариант 1
- в) на обеих схемах
- г) ни на одной из схем

1.28 На какие свойства радиоприёмника сигналов с малых космических аппаратов влияет его динамический диапазон?

- а) на способность принимать сильные сигналы при наличии мощной импульсной помехи
- б) на способность принимать очень слабые сигналы при отсутствии мощных помех
- в) на способность принимать узкополосные сигналы
- г) на способность принимать слабые сигналы при наличии мощных помех в полосе входного фильтра

1.29 Каковы основные свойства полуволновой антенны, запитанной в центре полотна (диполя)?

- а) входное сопротивление около 200 Ом, диаграмма в горизонтальной плоскости в виде восьмёрки вдоль полотна антенны
- б) входное сопротивление около 73 Ом, диаграмма в горизонтальной плоскости в виде восьмёрки перпендикулярно полотну антенны
- в) входное сопротивление около 300 Ом, круговая диаграмма в горизонтальной плоскости

г) входное сопротивление около 36 Ом, круговая диаграмма в горизонтальной плоскости

1.30 Каковы основные свойства рамочной антенны с периметром рамки равным длине волны?

а) входное сопротивление около 50 Ом, круговая диаграмма в горизонтальной плоскости

б) входное сопротивление около 300 Ом, диаграмма в виде восьмёрки в плоскости рамки

в) входное сопротивление около 100 Ом, диаграмма в виде восьмёрки перпендикулярно плоскости рамки

г) входное сопротивление около 36 Ом, диаграмма в виде восьмёрки в плоскости рамки

1.31 Как соотносятся друг с другом длины активного элемента ( $V$ ), директора ( $D$ ) и рефлектора ( $R$ ) в трёхэлементной антенне типа «волновой канал»?

а)  $D > V > R$

б)  $V < D < R$

в)  $D < V < R$

г)  $D < R < V$

1.32 Каково назначение противовесов вертикальной четвертьволновой антенны?

а) компенсировать реактивное сопротивление вертикальной части

б) принять ток в сумме равный току в вертикальной части, при этом противовесы не излучают

в) принять ток в сумме равный току в вертикальной части, при этом противовесы излучают такую же мощность, как и вертикальная часть

г) грозозащита

1.33 Какова зависимость коэффициента усиления антенны с параболическим отражателем от диаметра отражателя при неизменной рабочей частоте?

а) при увеличении диаметра параболической антенны коэффициент усиления антенны не меняется

б) при увеличении диаметра параболической антенны коэффициент усиления антенны падает

в) при увеличении диаметра параболической антенны – растёт коэффициент усиления антенны

г) у параболической антенны нет коэффициента усиления

1.34 Из каких составных частей состоит спиральная антенна?

а) диполь и уголкового отражатель

б) набор колец в пространстве

- в) набор колец на единой траверсе
- г) спираль в плоскости или объеме

1.35 Из каких составных частей состоит зеркальная антенна с параболическим рефлектором?

- а) диполь и уголкового отражатель
- б) набор колец в пространстве
- в) рупор и кабель
- г) параболический отражатель, облучатель

1.36 Каково соотношение между шириной основного лепестка диаграммы направленности антенны и её коэффициентом усиления?

- а) чем шире диаграмма направленности, тем выше коэффициент усиления антенны
- б) чем уже диаграмма направленности, тем ниже коэффициент усиления антенны
- в) коэффициент усиления от ширины диаграммы направленности антенны не зависит
- г) чем уже диаграмма направленности, тем выше коэффициент усиления антенны

1.37 Радиоволны какой поляризации излучает полуволновый диполь, подвешенный горизонтально?

- а) круговой
- б) горизонтальной
- в) эллиптической
- г) вертикальной

1.38 Радиоволны какой поляризации излучает четвертьволновая вертикальная антенна?

- а) квадратной
- б) вертикальной
- в) горизонтальной
- г) круговой

1.39 Какая из перечисленных антенн может излучать радиоволны с круговой поляризацией?

- а) ромбическая
- б) спиральная
- в) телескопическая
- г) дипольная

1.40 В какой точке полуволнового диполя имеется максимум тока?

- а) в точке питания
- б) ток в диполе везде одинаковый

- в) на концах диполя
- г) на расстоянии  $\lambda$  от точки питания

1.41 Радиоволны какой поляризации излучает антенна «перевернутое V»?

- а) только вертикальной
- б) горизонтальной и вертикальной
- в) только горизонтальной
- г) круговой

1.42 В каком режиме усилитель мощности радиостанции имеет наилучшую линейность, наименьшие искажения и уровень гармоник?

- а) режим С
- б) режим В
- в) режим А
- г) режим АВ

1.43 В каком режиме усилитель мощности радиостанции имеет наилучший коэффициент полезного действия?

- а) режим С
- б) режим В
- в) режим А
- г) режим АВ

1.44 При каком значении коэффициента стоячей волны (КСВ) достигается наиболее полное согласование антенны с линией питания?

- а) при КСВ=3
- б) при КСВ=1
- в) при КСВ=2
- г) при КСВ=0,5

1.45 Куда включается измеритель коэффициента стоячей волны (КСВ) для измерения степени согласования антенны с радиостанцией?

- а) между радиостанцией и линией питания, идущей к антенне, либо между линией питания, идущей к антенне, и антенной, либо в разрыв линии питания
- б) между радиостанцией и эквивалентом нагрузки
- в) между радиостанцией и источником питания
- г) между антенной и эквивалентом нагрузки

1.46 Как Регламентом радиосвязи Международного союза электросвязи определен термин «пиковая мощность огибающей радиостанции»?

- а) подводимая от передатчика к фидеру антенны мощность, усреднённая в течение достаточно длительного промежутка времени по сравнению с

наиболее низкой частотой, встречающейся при модуляции в нормальных условиях работы

б) подводимая от передатчика к фидеру антенны мощность, усреднённая за время одного радиочастотного периода, соответствующего максимальной амплитуде модуляционной огибающей при нормальных условиях работы

в) подводимая от передатчика к фидеру антенны мощность, усреднённая за 20 миллисекунд

г) подводимая от передатчика к фидеру антенны мощность, усреднённая за время одного радиочастотного периода при отсутствии модуляции

1.47 Как Регламентом радиосвязи Международного союза электросвязи определен термин «средняя мощность радиостанции»?

а) подводимая от передатчика к фидеру антенны мощность, усреднённая за 20 миллисекунд

б) подводимая от передатчика к фидеру антенны мощность, усреднённая в течение достаточно длительного промежутка времени по сравнению с наиболее низкой частотой, встречающейся при модуляции в нормальных условиях работы

в) подводимая от передатчика к фидеру антенны мощность, усреднённая за время одного радиочастотного периода при отсутствии модуляции

г) подводимая от передатчика к фидеру антенны мощность, усреднённая за время одного радиочастотного периода, соответствующего максимальной амплитуде модуляционной огибающей при нормальных условиях работы

1.48 Как Регламентом радиосвязи Международного союза электросвязи определен термин «мощность несущей радиостанции»?

а) подводимая от передатчика к фидеру антенны мощность, усреднённая за 20 миллисекунд

б) подводимая от передатчика к фидеру антенны мощность, усреднённая за время одного радиочастотного периода, соответствующего максимальной амплитуде модуляционной огибающей при нормальных условиях работы

в) подводимая от передатчика к фидеру антенны мощность, усреднённая в течение достаточно длительного промежутка времени по сравнению с наиболее низкой частотой, встречающейся при модуляции в нормальных условиях работы

г) подводимая от передатчика к фидеру антенны мощность, усреднённая за время одного радиочастотного периода при отсутствии модуляции

1.49 Какие частоты из перечисленных являются частотами «соседнего канала» супергетеродинного приёмника, осуществляющего приём однополосных сигналов в полосе 7060 - 7063 кГц при промежуточной частоте 8000 кГц и частоте гетеродина 15060 кГц?

а) 22060кГц, 22063кГц

б) 7999 кГц, 8001 кГц

в) 7064кГц, 7059кГц

г) 15059кГц, 15061кГц

1.50 Какой параметр радиоприёмника сигналов с малых космических аппаратов характеризует его шумовая температура?

- а) чувствительность радиоприёмника
- б) акустический шум, производимый вентиляторами при охлаждении радиоприёмника
- в) способность радиоприёмника работать при повышенных и пониженных значениях температуры окружающей среды
- г) избирательность радиоприёмника

1.51 К трансверу, имеющему выходную мощность 5 Вт последовательно подключены два идеальных усилителя мощности с коэффициентами усиления 3 Дб и 20 Дб. Какая мощность будет на выходе второго усилителя?

- а) 100 Вт
- б) 500 Вт
- в) 25 Вт
- г) 1000 Вт

1.52 Как лучше всего защитить антенну радиостанции от поражения молнией и воздействия статического электричества?

- а) установить согласующее устройство в точке питания антенны
- б) установить предохранитель в линии питания антенны
- в) заземлить все антенны, когда они не используются
- г) установить ВЧ дроссель в линии питания антенны

1.53 Как лучше всего защитить радиостанцию от поражения молнией и воздействия статического электричества?

- а) отключить радиостанцию от линий питания и антенных кабелей
- б) тщательной изоляцией всей электропроводки
- в) отключить заземляющую систему от радиостанции
- г) никогда не выключать радиостанцию

1.54 Каким образом производится заземление радиостанции?

- а) подключением к контуру заземления здания
- б) подключением к батарее отопления
- в) подключением к внешнему заземлению, либо к контуру заземления здания
- г) подключением к внешнему заземлению

1.55 Как можно минимизировать помехи другим радиооператорам любительских радиостанций во время длительной проверки радиостанции в режиме передачи?

- а) использовать резонансную антенну

- б) использовать эквивалент нагрузки
- в) выбрать свободную частоту
- г) использовать нерезонансную антенну

1.56 Каковы основные причины побочных излучений радиопередатчика связи с малыми космическими аппаратами?

- а) использование некачественного сетевого кабеля
- б) превышение паспортной мощности выходного каскада, использование несогласованных антенн
- в) применение кварцевых резонаторов
- г) нелинейность передающего тракта, неверная настройка частотозависимых цепей, паразитная генерация

1.57 Каковы основные причины нестабильности частоты радиопередатчика связи с малыми космическими аппаратами?

- а) неверная настройка анодного контура
- б) нестабильность любого генератора участвующего в формировании выходного сигнала передатчика
- в) неверная настройка полосовых фильтров
- г) применение несогласованной антенны

1.58 Что должно быть заземлено на любительской радиостанции для лучшей защиты от удара током?

- а) линия питания антенны
- б) корпуса всех устройств, из которых состоит радиостанция
- в) источник питания
- г) вся электропроводка

1.59 В какую погоду зимой наиболее вероятно воздействие статического электричества на антенну любительской радиостанции?

- а) в туман
- б) при падении атмосферного давления
- в) в оттепель
- г) в метель при низкой влажности

1.60 Какие основные компоненты используются в петле фазовой автоподстройки частоты в радиоприемнике сигналов с малых космических аппаратов?

- а) кварцевый фильтр, электромеханический фильтр
- б) фазовый детектор генератор, управляемый напряжением, делитель частоты, фильтр
- в) умножитель частоты, фильтр
- г) цифровая шкала

## 2. Вопросы в открытой форме.

- 2.1 \_\_\_\_\_ радиоприемника сигналов с малых космических аппаратов называется его способность отличать полезный радиосигнал от помехи по определенным признакам, свойственным радиосигналу.
- 2.2 Для повышения чувствительности радиоприемника сигналов с малых космических аппаратов и в то же время для исключения его перегрузки используется система \_\_\_\_\_.
- 2.3 Система, предназначенная для стабилизации частоты выходного колебания со смесителя супергетеродинного приемника называется \_\_\_\_\_.
- 2.4 По способу настройки стабилизируемого генератора схемы АПЧ различают: следящие и поисковые. В \_\_\_\_\_ системе необходима ручная предварительная подстройка и поиск частоты сигнала вручную после потери его системой. В \_\_\_\_\_ системе эти операции автоматизированы.
- 2.5 Если на пути распространения радиоволн встречаются препятствия, непроницаемые для радиоволн, то наблюдается \_\_\_\_\_.
- 2.6 \_\_\_\_\_ называется часть схемы радиоприемника сигналов с малых космических аппаратов между антенной и входом первого активного элемента приемника.
- 2.7 Глаз-диаграмма 4-х уровневого сигнала содержит \_\_\_\_\_ окна.
- 2.8 Недостатки, присущие радиоприемнику прямого усиления, отсутствуют в \_\_\_\_\_ радиоприемнике в котором осуществляется преобразование частоты радиосигнала в промежуточную частоту.
- 2.9 Коэффициент усиления на частоте настройки РПУ называется \_\_\_\_\_ коэффициентом усиления.
- 2.10 Если управляющее напряжение используется для регулирования в каскадах, предшествующих детектору АРУ, то это \_\_\_\_\_ АРУ. Если управляющее напряжение используется для регулирования в последующих цепях, то это \_\_\_\_\_ АРУ.
- 2.11 Синтезатор частоты \_\_\_\_\_ синтеза представляет собой устройство, в котором источником колебаний рабочей частоты служит генератор, управляемый напряжением.

2.12 При \_\_\_\_\_ настройке диапазон частот, как правило, разбивается на ряд поддиапазонов и процесс настройки начинается с включения требуемого поддиапазона с последующей настройкой в его пределах избирательных цепей преселектора на частоту сигнала. При этом возможна плавная или дискретная перестройка цепей.

2.13 \_\_\_\_\_ входные цепи применяют в высококачественных радиовещательных приемниках в диапазонах ДВ и СВ.

2.14 \_\_\_\_\_ спутниковая служба обеспечивает связь между подвижными ЗС с участием одного или нескольких ИСЗ.

2.15 \_\_\_\_\_ ретрансляторы обеспечивают только прием и преобразование входных сигналов без их обработки на борту.

2.16 \_\_\_\_\_ ретрансляторы основаны на демодуляции, т.е. приеме сигналов на одной частоте, их демодуляции и повторной модуляции на новой несущей.

2.17 В радиоприемниках радиосвязи диапазонов КВ и МВ, как правило, к УРЧ предъявляют требования: малый коэффициент \_\_\_\_\_ и высокая линейность \_\_\_\_\_ характеристики.

2.18 В соответствии с международными нормами по орбитальному разнесу между геостационарными КА, максимальное число спутников, которое может быть размещено на орбите равно \_\_\_\_\_.

2.19 В блоке УКВ радиовещательных приёмников применение схемы включения с ОБ оправдано при не перестраиваемой схеме входной цепи, при сравнительно низкой \_\_\_\_\_ контура, полоса пропускания которого определяется полосой частот диапазона УКВ ЧМ.

2.20 При \_\_\_\_\_ высоты орбиты число спутников, обеспечивающих непрерывную связь на заданной территории, увеличивается.

2.21 Входная цепь предназначена для предварительной \_\_\_\_\_ радиосигнала, при меняемого антенной и обеспечивает избирательность по зеркальному и другим побочным каналам приема.

2.22 С целью улучшения условий приема сигналов применяются настроенные антенны, линейные размеры которых соизмеримы с \_\_\_\_\_ сигнала.

2.23 Усилитель радиочастоты усиливает принимаемый сигнал и в то же время осуществляет \_\_\_\_\_ сигналов по побочным каналам приема.

2.24 Усилители радиочастоты включают между входной цепью приемника и \_\_\_\_\_.

2.25 Резонансным коэффициентом усиления напряжения УРЧ  $K_{урч}$  считают его коэффициент усиления на \_\_\_\_\_ частоте принимаемого модулированного сигнала.

### 3. Вопросы на установление правильной последовательности.

3.1 Установите правильную последовательность работы системы автоматической подстройки частоты

- а) напряжение изменяет величину реактивности
- б) напряжение подается на управляемый реактивный элемент
- в) формируется управляющее напряжение
- г) управляемые реактивные элементы включаются в контур, определяющий частоту автогенератора

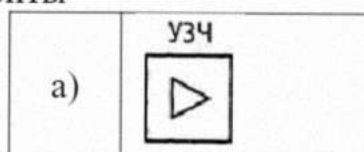
3.2 Установите правильную последовательность диапазонов частот спутниковых систем связи (по возрастанию)

- а) L-диапазон
- б) S- диапазон
- в) C- диапазон
- г) К- диапазон
- д) Ku- диапазон
- е) Ka- диапазон

3.3 Установите правильную последовательность для четырех функциональных блоков обобщенной структурной схемы типового радиопередающего устройства в общем виде.

- а) источник сообщения
- б) модулятор
- в) усилитель мощности
- г) формирователь электрического сигнала

3.4 Установите правильную последовательность структурной схемы радиоприемника прямого усиления после входной цепи, упорядочив ее элементы



б)	A square box containing a right-pointing triangle with a small 'y' at its base. Above the box is the label 'УРЧЧ' with an arrow pointing to the top-right corner.
в)	A square box containing an upward-pointing triangle.
г)	A square box containing a right-pointing triangle with a small 'y' at its base. Above the box is the label 'УРЧ1' with an arrow pointing to the top-right corner.
д)	A square box containing a right-pointing triangle with a diagonal line through it.

3.6 Установите правильную последовательность работы одного цикла АПЧ, начиная с момента, когда ГУН вырабатывает гармоническое колебание.

а) сигнал поступает на вход частотного дискриминатора. Элемент, в который был подан сигнал, вырабатывает выходное напряжение, пропорциональное величине и знаку частотного рассогласования

б) колебание подается на смеситель, а на второй вход смесителя приходит сигнал с частотой  $f_c$ . Вырабатывается гармоническое колебание с частотой  $f_r$

в) образуется сигнал промежуточной частоты  $f_{п}$ . Сигнал усиливается в усилителе промежуточной частоты

г) выработанное элементом напряжение проходит ФНЧ. Напряжение поступает на вход регулятора частоты ГУН

3.7 Установите правильную последовательность автоматической настройки частоты радиоприёмного устройства

а) устанавливаются необходимые частоты гетеродинов

б) осуществляется перестройка резонансных цепей в пределах выбранного поддиапазона

в) набор нужного значения частоты на клавиатуре и подача управляющего сигнала в преобразователь кода

г) выбирается нужный поддиапазон

д) вырабатывается сигнал, свидетельствующий о готовности РПУ к приему

3.8 Установите правильную последовательность автоматической настройки радиоприёмного устройства с двойным преобразованием частоты.

а) уровень сигнала управления с выхода дискриминатора ЧД станет меньше зоны нечувствительности

б) при смене частоты приема цепь управления (ЦУ) включает цепь настройки (ЦН), обеспечивающую возвратно-поступательную сопряженную перестройку резонансных цепей преселектора и гетеродина (Г)

в) происходит переключение РПУ из режима поиска в режим частотной автоподстройки

г) напряжение с частотой  $f_{Г1}$  поступает на ПЧ1 приемника и на блок преобразования частоты (БПЧ) гетеродина, на который одновременно поступают частоты от синтезатора частоты СЧ, изменяющиеся в зависимости от значения частоты сигнала

д) перестройка гетеродина ведется до тех пор, пока частота напряжения на выходе БПЧ не попадет в полосу пропускания фильтра компенсации (ФК), настроенного на вторую гетеродинную частоту  $f_{Г2}$

3.9 Установите правильную последовательность для простой автоматической регулировки усиления, где напряжение проходит через петлю обратной связи.

а) при росте уровня входного сигнала, а, следовательно, и уровня выходного сигнала, растет величина регулирующего напряжения  $U_p$ , уменьшающая крутизну  $S$  входного каскада и соответственно коэффициент усиления по напряжению

б) напряжение  $u_{вых}(t)$  проходит через RC ФНЧ первого порядка

в) напряжение  $u_{вых}(t)$  поступает на управляющий вход регулируемого усилителя

г) напряжение  $u_{вых}(t)$  проходит через амплитудный детектор АД

3.10 Установите правильную последовательность работы системы АРУ с обратным регулированием

а) фильтр АРУ отфильтровывает переменные составляющие напряжения регулирования

б) напряжение регулирования подается со стороны выхода в направлении входа усилителя, а детектор АРУ обеспечивает напряжение на выходе, пропорциональное амплитуде выходного напряжения

в) полученный сигнал воздействует на УРЧ, смеситель и УПЧ

г) напряжение регулирования получают из напряжения на выходе регулируемого усилителя промежуточной частоты

д) под воздействием сигнала меняется коэффициент усиления

3.11 Установите правильную последовательность действий при расчете входной цепи и усилителя радиочастоты радиовещательных приемников с частотной модуляцией:

а) расчет минимальной эквивалентной емкости контуров

б) расчет коэффициента включения транзистора УРЧ во входной контур

в) выбор конструктивной добротности контуров

г) расчет эквивалентной добротности контуров входной цепи и УРЧ

- д) вычисление резонансного коэффициента передачи напряжения входной цепи
- е) расчет собственного резонансного сопротивления контура УРЧ
- ж) вычисление амплитуды напряжения сигнала на входе преобразователя частоты
- з) вычисление резонансного и устойчивого контуров, коэффициента усиления
- и) расчет минимальной величины ЭДС в антенне

3.12 Установите правильную последовательность действий при расчете входной цепи и усилителя радиочастоты радиовещательных приемников с амплитудной модуляцией:

- а) вычислить коэффициент включения транзистора в контур входной цепи
- б) распределить общие частотные искажения между входной цепью и полосовым фильтром преобразователя частоты
- в) рассчитать эквивалентную добротность контура входной цепи
- г) выбор типа пьезокерамического фильтра
- д) рассчитать эквивалентные параметры преобразования
- е) рассчитать сопротивление контура и коэффициент включения коллекторной цепи транзистора смесительного каскада в контур
- ж) вычислить полосу пропускания приемника
- з) вычислить резонансный и устойчивый коэффициенты усиления преобразователя частоты
- и) вычислить амплитуду напряжения сигнала на выходе смесительного каскада

3.13 Установите правильную последовательность действий при расчете входной цепи с настроенной антенной:

- а) вычисление характеристического сопротивления контура
- б) расчет точного значения индуктивности контура
- в) расчет коэффициента неполного включения входной цепи транзистора первого каскада
- г) вычисление резонансного коэффициента передачи входной цепи
- д) выбор значения эквивалентной емкости контура, при которой индуктивность контурной катушки конструктивного выполнения  $L > 0,05 \text{ мкГн}$
- е) расчет коэффициент связи контура с антенной
- ж) выбор индуктивности катушки связи
- з) расчет емкостей конденсаторов цепи связи контура со входом первого каскада
- и) расчет амплитуды напряжения сигнала на входе первого каскада УРЧ
- к) расчет резонансной характеристики

3.14 Установите правильную последовательность действий при расчете резонансного усилителя радиочастоты:

- а) рассчитывают индуктивность контура и характеристическое сопротивление
- б) выбирают режим работы транзистора, определяют для выбранного режима параметры транзистора
- в) вычисляют коэффициенты включения  $m_1$  и  $m_2$  УЭ в контур
- г) расчет коэффициентов резонансного усиления и неравномерности усиления
- д) выбирают конденсатор переменной емкости
- е) определяют емкость дополнительного конденсатора
- ж) вычисляют емкость схемы
- з) вычисляют устойчивый коэффициент усиления и цепи смещения
- и) рассчитывают и строят резонансную характеристику

3.15 Установите правильную последовательность основных блоков эквивалентной схемы регенеративного усилителя:

- а) усилительный элемент
- б) нагрузка
- в) резонатор
- г) источник сигнала

3.16 Установите правильную последовательность основных блоков обобщенной структурной схемы усилителя радиочастот:

- а) активный элемент
- б) колебательный контур
- в) элемент связи контура с активным элементом
- г) элемент связи контура с нагрузкой

3.17 Установите правильную последовательность основных блоков эквивалентной схемы входной цепи с магнитной антенной:

- а) генератор ЭДС
- б) подстроечная емкость контура
- в) индуктивность магнитной катушки
- г) активное сопротивление входной цепи

3.18 Установите правильную последовательность функциональных блоков принципиальной схемы одноконтурной входной цепи с электронной перестройкой на варикапе:

- а) антенна
- б) переменный делитель напряжения
- в) варикап
- г) активный колебательный контур
- д) разделительная емкость
- е) LC-контур

3.19 Установите правильную последовательность расположения элементов в схеме усилителя с фильтром сосредоточенной селекции

- а) выходной усилитель
- б) выходной разъем
- в) выходной фильтр
- г) смеситель
- д) антенна
- е) усилитель
- ж) входной фильтр

3.20 Установите правильную последовательность работы гетеродинного преобразователя

- а) демодуляция и обработка
- б) фильтрация промежуточной частоты
- в) усиление
- г) генерация гетеродинного сигнала
- д) смешивание (модуляция) сигнала

3.21 Установите правильную последовательность действий при проектировании усилителя с двухконтурным полосовым фильтром

- а) расчет полосового фильтра
- б) определение целей и требований проектирования
- в) выбор типа усилителя
- г) расчет усилителя

3.22 Установите правильную последовательность действий, которая может быть применена при проектировании схемных решений радиоприемных устройств

- а) расчёт и моделирование, выбор и размещение компонентов, проектирование и размещение печатной платы
- б) тестирование прототипа, документация, производство
- в) определение целей и требований, анализ задачи, исследование аналоговых и цифровых компонентов
- г) выбор оптимальных компонентов, разработка структурной схемы, проектирование функциональной схемы

3.23 Установите правильную последовательность наведения антенны на спутник

- а) определение орбитальной позиции спутника
- б) физическое размещение антенны на установочной платформе
- в) настройка параметров системы отслеживания
- г) запуск системы и первоначальное наведение антенны
- д) коррекция углов наведения в процессе работы на спутник

3.24 Установите правильную последовательность этапов расчета спутниковой линии связи

- а) определение требований к системе (пропускная способность, радиус покрытия и т.д.)
- б) выбор орбитальной позиции спутника
- в) оценка параметров связи (включая мощность сигнала и уровень шума)
- г) проведение симуляций и анализ получения результата

3.25 Установите правильную последовательность действий для построения тракта промежуточной частоты?

- а) тестирование и отладка, анализ результатов, оптимизация
- б) проектирование обратной связи, выбор и настройка компонентов, сборка и интеграция
- в) определение требований, выбор ПЧ, проектирование фильтров
- г) выбор и настройка смесителей, проектирование усилителей, проектирование детекторов и фильтров ПЧ

#### 4. Вопросы на установление соответствия.

4.1 Установите соответствие между схемой и её названием

Схема	Название
<p>1.</p>	а) диодный амплитудный детектор
<p>2.</p>	б) параллельный диодный амплитудный детектор
<p>3.</p>	в) последовательный диодный амплитудный детектор

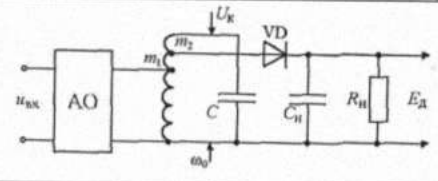
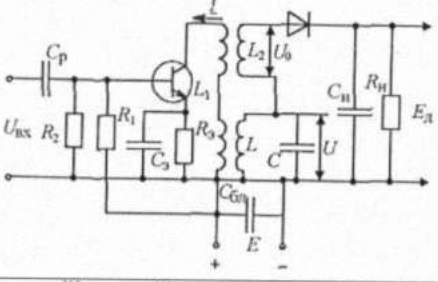
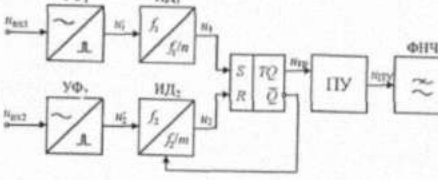
#### 4.2 Установите соответствие между схемой и её названием

Схема	Название
<p>1.</p>	а) диодный детектор радиоимпульса
<p>2.</p>	б) диодный амплитудный ограничитель
<p>3.</p>	в) пиковый детектор

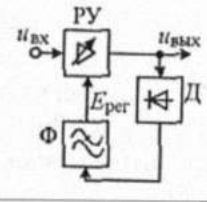
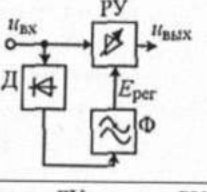
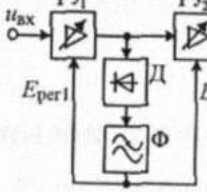
#### 4.3 Установите соответствие между схемой и её названием

Схема	Название
<p>1.</p>	а) диодный детектор радиоимпульса
<p>2.</p>	б) диодный амплитудный ограничитель
<p>3.</p>	в) пиковый детектор

4.4 Установите соответствие между схемами частотных детекторов (ЧД) и их названиями

Схема частотного детектора	Название
1. 	а) детектор с преобразованием изменения частоты в изменение фазового сдвига
2. 	б) детектор с преобразованием ЧМ колебаний в импульсное напряжение с переменной скважностью
3. 	в) детектор с преобразованием отклонения частоты в изменение амплитуды

4.5 Установите соответствие между структурными схемами АРУ и их названиями

Структурная схема АРУ	Название
1. 	а) обратная АРУ
2. 	б) комбинированная АРУ
3. 	в) прямая АРУ

4.6 Установите соответствие между наименованием диапазона частот спутниковой связи и его граничными частотами

Наименование диапазона	Граничная частота, ГГц
1. L	а) 1,452-1,500; 1,61-1,71
2. S	б) 1,93-2,70
3. C	в) 3,40-5,25; 5,725-7,075

4. Ku	г) 10,70-12,75; 12,75-14,80
5. Ka	д) 14,40-26,50; 27,00-50,20
6. K	е) 84,00-86,00

4.7 Установите соответствие между частотным диапазоном спутниковой связи и его применением

Диапазон частот	Применение
1. 1-2 ГГц 1,5/1,6 ГГц	а) подвижная спутниковая связь
2. 4-8 ГГц 4/6 ГГц	б) фиксированная спутниковая связь
3. 18-40 ГГц 20/30 ГГц	в) межспутниковая связь

4.8 Установите соответствие между типом бортового ретранслятора и его шириной полосы пропускания

Тип бортового ретранслятора (БР)	Ширина полосы
1. БР гетеродинного типа	а) 40...80 МГц
2. БР с однократным преобразованием	б) 80...120 МГц

4.9 Установите соответствие между рабочими частотами Globalstar

Частота	Направление
1. 1610-1621,35 МГц	а) связь «пользователь – спутник»
2. 2483,5-2500 МГц	б) связь «спутник – пользователь»
3. 5091-5250 МГц	в) связь «gateway – спутник»
4. 6875-7055 МГц	г) связь «спутник – gateway»

4.10 Установите соответствие между типом электромагнитных помех и их определением

Тип электромагнитных помех	Определение
1. Станционные ЭМП	а) создаются техническими средствами, использующими в той или иной форме энергию электрического тока.
2. Контактные помехи	б) создаются излучениями РПУ, гетеродинов радиоприемников, генераторами строчной развертки телевизоров и др.
3. Индустриальные радиопомехи	в) возникают, как правило, на движущихся объектах при действии электромагнитного поля источника на находящиеся в ближней зоне излучения токопроводящие с переменным сопротивлением механические контакты конструкций объектов.

4.11 Установите соответствие между орбитами систем спутниковой связи и их углами наклона

Орбита	Угол наклона
1. Экваториальные	а) $i = 90^{\circ}$
2. Полярные	б) $i = 0^{\circ}$
3. Наклонные	в) менее $90^{\circ}$

4.12 Установите соответствие между параметрами земных станций спутниковой связи и их описанием

Параметр	Описание
1. Добротность станции на прием	а) отношение коэффициента усиления антенны с учетом затухания в фидере (в децибелах на частоте приема) к суммарной шумовой температуре станции (в децибелах относительно 1 К)
2. Эквивалентная изотропная излучаемая мощность	б) произведение мощности передатчика на коэффициент усиления антенны (в полосе передачи) относительно изотропной антенны

4.13 Установите соответствие между типом орбиты и углом места на краю зоны обслуживания

Тип орбиты	Угол места, град
1. GEO	а) 5
2. MEO	б) 25-30
3. LEO	в) 10-15

4.14 Установите соответствие между моделями помех, действующих в реальном канале связи, и их определениями

Модели помех	Определение
1. Сосредоточенные по спектру помехи	а) помехи, частотный спектр которых находится в узкой полосе частот, которая соизмерима или уже полосы частот полезного сигнала.
2. Импульсные помехи	б) непрерывный во времени случайный процесс с нормальным законом распределения мгновенных значений и нулевым средним значением.
3. Флуктуационные помехи	в) представляют собой непериодическую последовательность одиночных импульсов.

4.15 Установите соответствие между типом орбиты и временем пребывания космических аппаратов в зоне видимости

Тип орбиты	Время в зоне видимости
1. GEO	а) непрерывное
2. MEO	б) 1,5-2 часа
3. LEO	в) 1-15 минут

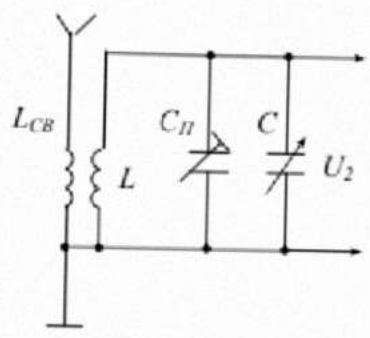
4.16 Установите соответствие между типом орбиты и количеством космических аппаратов в орбитальной группировке

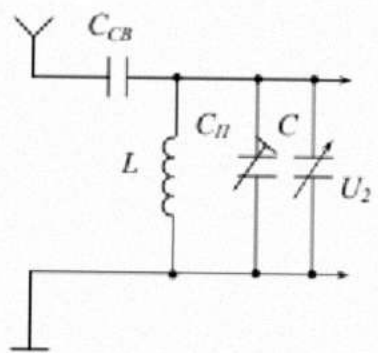
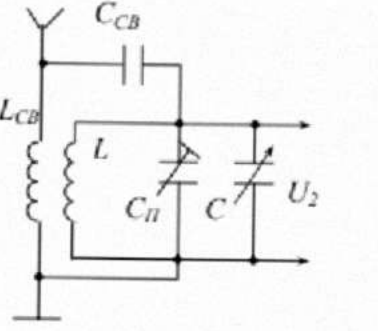
Тип орбиты	Количество КА
1. GEO	а) 3
2. MEO	б) 8-12
3. LEO	в) 48-66

4.17 Установите соответствие между параметрами антенн и их описанием

Параметр антенны	Описание
1. Полоса частот	а) определяет диапазон частот, на которых антенна может эффективно работать
2. Коэффициент усиления	б) характеризует, насколько антенна усиливает сигнал в заданном направлении по сравнению с изотропной антенной
3. Угол раскрытия	в) указывает, как широко сигнал распространяется в различных направлениях
4. Диаграмма направленности	г) показывает распределение мощности излучаемого сигнала в пространстве
5. Входное сопротивление	д) задает значение сопротивления, с которым антенна должна быть согласована для минимизации отражений сигнала

4.18 Установите соответствие между структурными схемами входных цепей и их названием

Структурная схема входной цепи	Название
<p>1.</p> 	а) входная цепь с емкостной связью с антенной

<p>2.</p> 	<p>б) входная цепь с индуктивной связью с антенной</p>
<p>3.</p> 	<p>в) входная цепь с индуктивно-емкостной связью с антенной</p>

4.19 Установите соответствие между элементами настройки частоты и их назначением

Назначение	Название
1. Изменение емкости	а) Конденсатор переменной ёмкости
2. Изменение индуктивности	б) Вариометр
	в) Ферровариометр
	г) Вариконд
	д) Варикап
	е) Дискретная индуктивность
	ж) Дискретная индуктивность

4.20 Установите соответствие между типами спутниковых систем связи и их описанием

Тип ССС	Описание
1. Геостационарные спутники (GEO)	а) спутники, находящиеся на высоте 35786 километров, которые движутся синхронно с вращением Земли, обеспечивая стабильную связь для определенных регионов
2. Низкоорбитальные спутники (LEO)	б) спутники, расположенные на высоте от 160 до 2000 километров, обеспечивающие низкую задержку, но требующие большего количества спутников для полного покрытия

3. Среднеорбитальные спутники (МEO)	в) спутники, находящиеся на высоте от 500 до 2000 километров, часто используемые для глобальных навигационных систем
-------------------------------------	--

4.21 Установите соответствие между компонентами систем спутниковой связи и их описание

Компонент ССС	Описание
1. Спутниковый терминал	а) устройство, предназначенное для передачи и приема сигналов от спутника, обеспечивает связь между пользователем и спутниковой сетью
2. Антенна параболическая	б) устройство, обеспечивающее первоначальную обработку и модуляцию данных перед передачей на спутник
3. Модем	в) увеличивает прием радиосигнала и обеспечивает направленное вещание
4. Спутник	г) устройство, находящееся на орбите, которое ретранслирует сигналы к Земным станциям и обеспечивает глобальное покрытие

4.22 Установите соответствие между устройствами в составе искусственного спутника Земли и их описанием

Устройство	Описание
1. Антенна	а) устройство, которое преобразует солнечную энергию в электрическую, обеспечивая спутник электропитанием
2. Солнечные панели	б) модуль, который принимает сигналы от одного частотного диапазона, усиливает их и перенаправляет на другой диапазон для передачи обратно на Землю
3. Системы управления и навигации	в) устройство, отвечающее за удержание спутника на заданной орбите и ориентацию в пространстве
4. Транспондер	г) компонент, который используется для передачи и приема радиосигналов

4.23 Установите соответствие между системой спутниковой связи и количеством спутников

ССС	Количество спутников
1. Иридиум	а) 48
2. Глобалстар	б) 30
3. GPS	в) 66

4.24 Установите соответствие между группами радиосигналов, применяемых для связи с малыми космическими аппаратами, и их определением

Группа радиосигналов	Определение
1. Непрерывные квазигармонические	а) модуляция которых может осуществляться изменением пикового значения импульса $U_{\text{пик}}$ (амплитудно-импульсная модуляция АИМ), длительности импульса $\tau_{\text{и}}$ , (ШИМ), времени начала импульса $t_{\text{ни}}$ (ВИМ или ФИМ); возможно изменение комбинации импульсов в группе (импульсно-кодовая модуляция – ИКМ).
2. Радиоимпульсные	б) передаваемое сообщение заложено в модуляцию одного из следующих параметров колебания: амплитуды $U_{\text{вх}}$ , частоты $f_{\text{вх}}$ , фазы $\varphi_{\text{вх}}$ .
3. Видеоимпульсные	в) сообщение передается с помощью модуляции одного из следующих параметров сигнала: пикового напряжения $U_{\text{вх}}$ , частоты $f_{\text{вх}}$ , длительности импульса $\tau_{\text{и}}$ , (широтно-импульсная модуляция ШИМ), времени начала импульса $t_{\text{ни}}$ (временная импульсная модуляция ВИМ).

4.25 Установите соответствие между показателями качества систем спутниковой связи и их определениями

Показатель	Определение
1. Битовая ошибка	а) показывает отношение уровня полезного сигнала к уровню шума
2. Сигнал-шум	б) определяет количество ошибок, обнаруженных в передаче данных, обычно выражается в долях или процентах от общего числа переданных бит
3. Задержка	в) время, необходимое для передачи данных к получателю
4. Пропускная способность	г) определяет максимальный объем передаваемых данных

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов (установлено положением П 02.016-2018).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-бальной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

***Критерии оценивания результатов тестирования:***

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 2 балла, не выполнено – 0 баллов.

## **2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ**

### ***Компетентностно – ориентированная задача № 1***

Входная цепь радиоприемного устройства содержит колебательный контур, настроенный на частоту 68 МГц, добротность контура равна 40. Можно ли использовать этот контур для приема частотно-модулированного сигнала, частота которого меняется по закону  $f(t) = f_H (1 + 0,015 \sin 2,9 \cdot 10^3 t)$ ?

### ***Компетентностно – ориентированная задача № 2***

Радиостанция излучает фазомодулированный сигнал, индекс модуляции равен 12. Найдите пределы, в которых изменяется мгновенная частота сигнала, если частота несущего колебания 80 МГц, частота модулирующего сигнала 12 кГц.

### ***Компетентностно – ориентированная задача № 3***

Определите максимальную скорость передачи информации по непрерывному каналу связи шириной 4 кГц, если средняя мощность сигнала равна 14,8 мВт, мощность помехи 0,9 мВт.

### **Компетентностно – ориентированная задача № 4**

Рассчитать угловые параметров зоны обслуживания спутника при известных координатах и параметрах его эллиптической орбиты для минимального угла места  $\Delta_{\min}=10^{\circ}$  (таблица 1).

Таблица 1 – Варианты заданий к задаче №4

№ варианта	Исходные данные		
	Фокальный параметр орбиты, км	Эксцентриситет орбиты	Истинная аномалия
1	30000	0,5	90
2	10000	0,8	140
3	45000	0,25	120
4	30000	0,9	90
5	50000	0,8	10
6	25000	0,2	100
7	30000	0,45	180
8	40000	0,6	160
9	44000	0,7	150
10	55000	0,6	190
11	45100	0,3	120
12	35000	0,55	120
13	23000	0,66	110
14	36000	0,77	155
15	49000	0,34	170

### **Компетентностно – ориентированная задача № 5**

Рассчитать параметры позиционирования антенны земной станции. Варианты заданий см. в табл. 2.

Таблица 2 – Варианты заданий к задаче №5

№ варианта	Исходные данные		
	Координаты ЗС		Координаты ГО спутника
	Широта	Долгота	Долгота
1	30 с	100 в	90 в
2	10 с	150 в	140 в
3	45 с	145 в	120 в
4	30 с	100 в	90 в
5	50 с	20 з	10 з
6	20 с	20 з	10 в
7	30 ю	165 в	180 в
8	40 ю	175 в	160 в
9	40 с	130 в	150 в

10	55 с	80 в	70 в
11	25 с	50 з	40 з
12	60 с	20 з	30 в
13	35 ю	165 в	180 в
14	44 ю	175 в	160 в
15	56 с	120 з	100 з

**Компетентностно – ориентированная задача № 6**

За счет малого перемещения геостационарного КА в направлении север-юг дальность связи до наземной станции меняется по синусоидальному закону с периодом 24 часа и амплитудой 100 км. Определить максимальный доплеровский сдвиг и уравнение для доплеровского смещения частоты как функции времени. Определить доплеровский сдвиг на частоте радиосигнала 11 ГГц.

**Компетентностно – ориентированная задача № 7**

Рассчитать ослабления волны в свободном пространстве при заданных координатах спутника и земной станции. Варианты заданий представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Варианты заданий к задаче №7

№ варианта	Исходные данные			
	f, ГГц	Координаты ЗС		Координаты ГО спутника
		широта	долгота	долгота
1	3	30 с	100 в	90 в
2	10	10 с	150 в	140 в
3	12	45 с	145 в	120 в
4	5	30 с	100 в	90 в
5	1	50 с	20 з	10 з
6	5	20 с	20 з	10 в
7	7	30 ю	165 в	180 в
8	8	40 ю	175 в	160 в
9	9	42 с	130 в	150 в
10	20	40 с	100 в	90 в
11	18	54 с	20 в	30 з
12	4	22 с	20 з	40 в
13	3	33 с	90 в	110 в
14	2	45 с	130 з	120 з
15	1	12 с	125 з	120 з

### **Компетентностно – ориентированная задача № 8**

Рассчитать изменение угла поляризации волны в ионосфере за счет эффекта Фарадея на заданной частоте и оценить затухание сигнала. Варианты заданий представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Варианты заданий к задаче №8

№ варианта	Исходные данные	
	f, ГГц	Угол места спутника $\Delta_c$ , град
1	4	90
2	9	15
3	8	30
4	5	45
5	1	50
6	5	70
7	3	80
8	2	30
9	4	30
10	2,5	20
11	4,5	55
12	3	35
13	10	75
14	6	80
15	7	75

### **Компетентностно – ориентированная задача № 9**

Канал связи с шириной полосы частот  $10 \text{ кГц}$  предполагается использовать в течение  $10 \text{ с}$ . В канале действует шум со средней мощностью  $1 \text{ мВт}$ . Какова предельная мощность сигнала, который может быть передан по данному каналу, если объем сигнала  $10^6$ . Минимальное значение мощности сигнала принять равным средней мощности шумов в канале.

### **Компетентностно – ориентированная задача № 10**

По каналу связи ведется передача данных со скоростью  $48 \text{ кбит/с}$  в течение  $3 \text{ минут}$ . Динамический диапазон сигнала составляет  $20 \text{ дБ}$ . Емкость канала согласована с объемом сигнала ( $V_K = V_C$ ). Как изменится время передачи сигнала, если скорость передачи сигнала увеличится в два раза, а динамический диапазон сигнала станет равным  $15 \text{ дБ}$ ?

### *Компетентностно – ориентированная задача № 11*

Рассчитать допустимую ширину спектра сигнала в спутниковых каналах связи при заданной линейной скорости спутника и угле прихода сигнала относительно направления движения спутника. Варианты заданий представлены в табл. 5.

Таблица 5 – Варианты заданий к задаче №11

№ варианта	Исходные данные	
	$f_0$ , ГГц	Угол места спутника $\Delta_c$ , град
1	4	90
2	5	15
3	3	30
4	7	45
5	2	40
6	6	30
7	1	50
8	4	70
9	0,5	80
10	0,3	55
11	0,1	20
12	1,2	33
13	2,5	60
14	0,8	42
15	0,7	75

### *Компетентностно – ориентированная задача № 12*

Рассчитать ослабление уровня сигнала в газах для геостационарного спутника при заданных координатах земной станции и спутника и частоте сигнала. Варианты заданий представлены в табл. 6.

Таблица 6 – Варианты заданий к задаче №12

№ варианта	Исходные данные				
	$g \times 10^{-8}$ , 1/м	$f$ , ГГц	Координаты ЗС		Координаты ГО спутника
			Широта	Долгота	Долгота
1	-10	30	30 с	80 в	90 в
2	-9	12	10 с	120 в	140 в
3	-11	60	45 с	145 в	120 в
4	-6	50	30 с	100 в	90 в
5	-8	20	50 с	20 з	10 з
6	-9	50	20 с	20 з	10 в

7	-12	70	30 ю	165 В	180 В
8	-7	8	40 ю	175 В	160 В
9	-8	12	40 с	130 В	150 В
10	-5	11	42 с	125 В	130 В
11	-7	40	30 с	70 В	70 В
12	-8,5	50	55 с	30 з	30 з
13	-12	70	35 с	110 В	95 В
14	-11	80	24 ю	135 В	150 В
15	-11	10	35 ю	125 В	140 В

**Компетентностно – ориентированная задача № 13**

Рассчитать ослабление уровня сигнала в гидрометеорах при заданных: угле места на спутник  $\Delta_c$ , интенсивности дождя  $I_m$  и градиенте диэлектрической проницаемости  $g$ . Варианты заданий представлены в табл. 7.

Таблица 7 – Варианты заданий к задаче №13

№ варианта	Исходные данные			
	f, ГГц	$g \times 10^{-8}$ , 1/м	$I_m$ , мм/час	Угол места спутника $\Delta_c$ , град
1	8	-10	10	89
2	9	-9	15	15
3	30	-11	20	30
4	7	-6	12	45
5	20	-8	14	40
6	10	-9	28	30
7	15	-12	34	50
8	40	-7	25	70
9	12	-8	30	80
10	15	-5	20	75
11	16	-7	35	20
12	17	-8,5	65	47
13	14	-12	75	52
14	22	-11	15	55
15	25	-11	25	60

**Компетентностно – ориентированная задача № 14**

Определите спектральную плотность помех (белый шум) в канале с полосой частот 312,3...359,4 кГц, если средняя мощность сигнала равна 412 мкВт, пропускная способность канала 315,6 кбит/с.

### Компетентностно – ориентированная задача № 15

Рассчитать полную шумовую температуру приемников в направлениях: «ИСЗ – ЗС» и «ЗС – ИСЗ» при заданных угле места, частоте сигнала и коэффициенте шума приемника. Варианты заданий представлены в табл. 8.

Таблица 8 – Варианты заданий к задаче №15

№ варианта	Исходные данные						f, ГГц
	Коэффициент шума приемника, Ш		К.П.Д. фидера	К.П.Д. антенны		Угол места спутника Δ <sub>c</sub> , град	
	ЗС	Спутника		ЗС	Спутника		
1	1,5	1,2	0,7	0,9	0,98	90	30
2	2	1,4	0,8	0,89	0,99	15	10
3	3	1,6	0,9	0,95	0,9	30	6
4	1,2	1,9	0,5	0,85	0,91	45	5
5	2,5	2	0,6	0,91	0,92	40	2
6	4	2,1	0,75	0,96	0,94	30	50
7	5	2	0,82	0,87	0,9	50	7
8	3,5	1,5	0,7	0,8	0,99	70	8
9	1,8	1,3	0,6	0,99	0,98	80	12
10	1,6	1,1	0,75	0,9	0,95	55	40
11	2,3	1,6	0,82	0,78	0,9	60	35
12	3,1	1,5	0,78	0,94	0,97	70	50
13	1,9	1,2	0,75	0,91	0,95	30	7
14	2,6	1,6	0,81	0,96	0,98	80	8
15	4	2	0,96	0,96	0,97	55	10

### Компетентностно – ориентированная задача № 16

Рассчитать требуемую ЭИИМ спутника при известной чувствительности приемника ЗС и дистанции между спутником и земной станцией. Варианты заданий представлены в табл. 9.

Таблица 9 – Варианты заданий к задаче №16

№ варианта	Исходные данные			
	Чувствительность приёмника, P <sub>2</sub> , дБм	Длина волны сигнала, см	Дистанция между ЗС и спутником, тыс. км	Коэффициент усиления антенны ЗС, дБ
1	1,5	7	15	40
2	2	8	5	45
3	3	9	1,5	25

4	1,2	5	1	33
5	2,5	6	24	42
6	4	7,5	30	38
7	5	8,2	40	28
8	3,5	7	35	34
9	1,8	6	11	44
10	0,5	9	1,5	42
11	1,5	5	10	23
12	0,5	2	24	42
13	2,2	8	2,5	35
14	1,4	6	20	43
15	2,4	4	24	32

**Компетентностно – ориентированная задача № 17**

Определите на сколько выше помехоустойчивость приема частотно-модулированного сигнала по сравнению с помехоустойчивостью приема амплитудно-модулированного сигнала при одинаковых спектральной плотности мощности помех и средней мощности модулированных сигналов. Параметры первичного сигнала: максимальная частота 10 кГц, коэффициент амплитуд 15 дБ. Коэффициент амплитудной модуляции 100%, девиация частоты частотно модулированного сигнала 50 кГц.

**Компетентностно – ориентированная задача № 18**

Рассчитать среднее время замираний за счет рассеивания на неоднородностях тропосферы при известном угле места, диаметре антенны и частоте сигнала. Варианты заданий представлены в табл. 10.

Таблица 10 – Варианты заданий к задаче №18

№ варианта	Исходные данные		
	Энергетический запас на замирание $L_{min}$ , дБ	Диаметр антенны, $D_a$ , м	Угол места на спутник $\Delta_c$ , град
1	-3	5	3
2	-3	7	15
3	-2	2	18
4	-8	15	3
5	-6	10	4
6	-10	5	6
7	-3	4	8
8	-3	2	6
9	-7	1	5
10	-4	1	12

11	-3	1	16
12	-4	3	7
13	-5	6	10
14	-3	7	9
15	-6	1	6

**Компетентностно – ориентированная задача № 19**

Рассчитать среднее время замираний за счет ослабления сигнала в гидрометеорах на заданной частоте сигнала при известных координатах спутника и земной станции и энергетическом запасе на замирание  $L_{\min}$ . Варианты заданий представлены в табл. 11.

Таблица 11 – Варианты заданий к задаче №19

№ варианта	Исходные данные					
	$L_{\min}$ , дБ	Частота $f$ , ГГц	$g \times 10^{-8}$ , 1/м	Координаты ЗС		Координаты ГО спутника
				Широта	Долгота	Долгота
1	-20	7	-10	40 с	120 в	130 в
2	-25	10	-9	10 с	150 в	140 в
3	-18	9	-11	45 с	145 в	120 в
4	-30	15	-6	30 с	100 в	90 в
5	-26	11	-8	40 с	20 з	0
6	-33	12	-9	0	20 з	10 в
7	-35	14	-12	30 ю	170 в	180 в
8	-40	16	-7	20 ю	155 в	160 в
9	-45	18	-8	30 ю	120 в	140 в
10	-28	5	-12	40 с	20 з	0
11	-24	14	-7,5	5 с	25 з	30 в
12	-15	13	-8,5	30 ю	170 в	170 в
13	-37	8	-13	45 с	10 з	0
14	-22	19	-6,5	0	25 з	15 в
15	-15	12	-7,8	35 ю	160 в	150 в

**Компетентностно – ориентированная задача № 20**

В каналообразующей аппаратуре формируется групповой сигнал в спектре частот 312...552 кГц. Этот сигнал подвергается преобразованию с использованием несущего колебания 564 кГц. Определите спектр линейного сигнала в кабельной линии передачи, если полосовой фильтр, включенный на выходе преобразователя частоты выделяет нижнюю боковую полосу частот.

***Компетентностно – ориентированная задача № 21***

Колебательный контур настроен на частоту 1мГц. Определить индуктивность и емкость контура, если полоса пропускания 10 кГц, а активное сопротивление 6.28 Ом.

***Компетентностно – ориентированная задача № 22***

Необходимо смонтировать полосовой усилитель, причем имеется две пары катушек индуктивности 1)  $L_1=L_2=250$  мкГн; 2)  $L_1=L_2=300$  мкГн. Добротность катушек и коэффициент связи в обоих случаях одинаковые. Какую из этих пар катушек следует применить, если желательно получить возможно больший коэффициент усиления от каскада.

***Компетентностно – ориентированная задача № 23***

Какую мощность должна излучать антенна передатчика, чтобы на расстоянии 950 км от антенны в условиях идеальной радиопередачи обеспечить напряженность поля 500 мкВм?

***Компетентностно – ориентированная задача № 24***

Мощность излучения передающей антенны равна 9 кВт, длина волны равна 6 м. Высота подвеса передающей антенны 30 м, а приемной 5 м. Расстояние между антеннами 5 км. Определить напряженность поля в точке приема.

***Компетентностно – ориентированная задача № 25***

Радиолокационный передатчик генерирует высокочастотные импульсы длительностью 0,5 мкс. Длина волны передатчика 3.2 см. Определить сколько периодов высокочастотных колебаний укладывается в одном радиоимпульсе.

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов (установлено положением П 02.016-2018).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-бальной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

**Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:**

**5-6 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**3-4 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**1-2 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.