

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего**  
**профессионального образования**  
**«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического**  
**приборостроения»**

---

**Центр организационно-методического обеспечения магистерской подготовки**



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ГУАП

Ю.А. Антохина

«13» 04 2015

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ПРИЕМУ В**  
**МАГИСТРАТУРУ НА НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**11.04.01 «Радиотехника»**


Санкт-Петербург 2015

Рассмотрено и рекомендовано к использованию на заседании  
Координационного совета по магистерской подготовке в ГУАП

09.04.2015 протокол № 04/КС

Программа согласована с выпускающей кафедрой;

Ответственный за ОП 11.04.01 кафедры № 22

доцент, к.т.н., зам. зав. каф. № 22  А.А. Хоменко

Программа соответствует федеральному государственному образовательному  
стандарту высшего образования по направлению 11.04.01

Директор ЦОМОМП



Е.Г.Семенова

# 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

## ПО ПРИЕМУ В МАГИСТРАТУРУ НА НАПРАВЛЕНИЕ

### 11.04.01 «Радиотехника»

3

1.1 Настоящая Программа, составленная в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом ВО по направлению 11.04.01 «Радиотехника», устанавливает содержание вступительных испытаний с целью определения подготовленности претендентов и наличия способностей для продолжения образования в магистратуре по направлению 11.04.01.

1.2 В качестве вступительного испытания для претендентов на обучение в магистратуре ГУАП в соответствии с СТО ГУАП. СМКО 2.72 - «Магистерская подготовка в ГУАП», установлен междисциплинарный экзамен, проводимый в письменной или устной форме.

1.3 Решение экзаменационной комиссии заносится в протокол.

## 2 ПРОГРАММА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

2.1 Программа вступительного испытания, содержит вопросы в объеме требований, предъявляемых образовательным стандартом высшего профессионального образования уровня подготовки бакалавра по направлению, соответствующему направлению магистратуры.

2.2 Конечной целью вступительного испытания является определение уровня знаний и компетенций абитуриента по 100-балльной шкале.

Основное вступительное испытание предназначено для определения степени подготовленности абитуриента к обучению по выбранному направлению магистерской подготовки, для определения уровня его знаний и компетенций. По результатам основного вступительного испытания приемная комиссия определяет проходной балл для зачисления абитуриентов на данное направление магистерской подготовки.

Целью предварительного вступительного испытания является определение степени подготовленности абитуриента к обучению по выбранному направлению магистерской подготовки, владение им основными понятиями и терминологией в данной области. Экзаменационная комиссия выставляет претенденту оценку по 100-балльной шкале. Успешно прошедшими предварительное вступительное испытание считаются лица, набравшие не менее 60 баллов. При наборе меньшего числа баллов абитуриент не допускается к прохождению основного вступительного испытания.

Рекомендуется следующая система оценивания результатов предварительного вступительного испытания по следующей 100-балльной квантованной шкале:

– 100 баллов - в ответе отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Абитуриент формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.

– 80 баллов - в ответе описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, абитуриент формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.

– 60 баллов - в ответе отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Абитуриент испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У абитуриента отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы.

Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов. 4

–40 баллов - ответ не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Абитуриент не может привести практических примеров. При изложении материала не используются понятия и термины соответствующей научной области.

### **3 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

#### **3.1 Перечень вопросов для проведения предварительного вступительного испытания**

1. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
2. Энергетические соотношения в электрических цепях при гармоническом воздействии.
3. Мгновенная, средняя, реактивная, полная и комплексная мощности. Баланс мощностей.
4. КЧХ, АЧХ, ФХЧ электрических цепей, способы их вычисления.
5. Резонансные явления в электрических цепях. Резонанс токов и резонанс напряжений.
6. Одиночный колебательный контур, его характеристики: резонансная частота, характеристическое сопротивление, добротность, резонансное сопротивление, полоса пропускания.
7. Анализ переходных процессов в электрических цепях. Решение дифференциальных уравнений. Свободные и вынужденные составляющие токов и напряжений.
8. Операторный метод анализа переходных процессов. Операторные характеристики цепей.
9. Импульсная и переходная характеристики электрической цепи.
10. Анализ переходных процессов с помощью интеграла Дюамеля.
11. Основные теоремы о спектрах. Способы вычисления спектров периодических и непериодических сигналов.
12. Энергетический спектр сигналов. Автокорреляционная и взаимная корреляционная функции.
13. Связь между спектральными и корреляционными характеристиками сигналов.
14. АМ, ЧМ, ФМ сигналы, их основные характеристики.
15. Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова, выбор интервала дискретизации сигнала.
16. Основные характеристики случайных процессов: плотности вероятности, моментные функции, функции корреляции и энергетические спектры, их свойства, физический смысл и взаимосвязь друг с другом.
17. Энергетический спектр и корреляционная функция случайного сигнала на выходе линейной цепи. Шумовая полоса пропускания цепи.
18. Характеристики дискретных сигналов. Дискретное преобразование Фурье.
19. Z -преобразование, его свойства.
20. Цифровые фильтры: рекурсивные и трансверсальные фильтры.
21. Понятие об оптимальной фильтрации сигналов. Характеристики согласованного фильтра.
22. Уравнение Максвелла в дифференциальной и интегральной форме.
23. Уравнения электродинамики в комплексной форме.
24. Уравнения баланса энергии. Принцип перестановочной двойственности. Принцип взаимности.
25. Характеристики плоских волн в однородной среде.
26. Типы волн, структура поля, фазовая и групповая скорости, длина волны в волноводе, затухание.
27. Характеристики элементарных электрического и магнитного излучателей: диаграмма направленности, сопротивление излучения.
28. Законы распространения электромагнитных волн над поверхностью Земли, в атмосфере и в ионосфере.

29. Принципы построения и работы усилительного каскада. Вольтамперные характеристики усилительного каскада.
30. Операционный усилитель и принципы его применения в устройствах обработки аналоговых сигналов (масштабных усилителях, сумматорах и т. п.).
31. Дешифраторы и приемопередатчики. Отличительные особенности. Примеры реализации.
32. Мультиплексоры. Мультиплексоры - демультиплексоры. Отличительные особенности. Примеры реализации.
33. Асинхронные потенциальные и синхронные триггеры и регистры. Отличительные особенности. Примеры реализации.
34. Синхронные и асинхронные счетчики. Отличительные особенности. Примеры реализации.
35. ЦАП и АЦП. Точность и время преобразования.
36. Погрешности и их математическое описание. Нормирование погрешностей средств измерений.
37. Расчет погрешностей прямых и косвенных измерений при различных способах задания частных погрешностей.
38. Статистическая обработка результатов измерений с многократными наблюдениями.
39. Описание линейных систем во временной области. Метод пространства состояний.
40. Передаточная функция и ее свойства, способы графического представления частотных свойств звеньев и систем.
41. Критерии качества в задаче обнаружения
42. Обнаружитель одиночного импульсного сигнала с полностью известными параметрами: корреляционный обнаружитель, обнаружитель на согласованном фильтре
43. Принцип построения обнаружителей квазидетерминированных сигналов с неизвестными параметрами.
44. Обнаружитель одиночного импульсного сигнала с неизвестной начальной фазой.
45. Характеристики обнаружения сигнала с неизвестной начальной фазой и интенсивностью.
46. Структурная схема приемника прямого усиления, основные качественные характеристики, достоинства и недостатки.
47. Структурная схема супергетеродинного приемника, основные качественные характеристики, достоинства и недостатки.
48. Преобразователи частоты, назначение, классификация, основные показатели.
49. УПЧ, назначение, основные показатели, способы реализации.
50. Назначение, классификация, основные характеристики схем АПЧ.

### **3.2 Перечень вопросов для проведения основного вступительного испытания**

1. Комплексные амплитуды и комплексные действующие значения напряжения и тока. Комплексное входное сопротивление и входная проводимость.
2. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
3. КЧХ, АЧХ и ФЧХ RC и RL цепей.
4. АЧХ и ФЧХ колебательного контура при последовательном и параллельном включении источника возбуждения.
5. Методы формирования уравнения электрического равновесия. Метод контурных токов и метод узловых напряжений.
6. Основные теории цепей: принцип наложения, теорема компенсации, теорема взаимности, теорема об эквивалентном источнике.
7. Анализ переходных процессов в электрических цепях. Решение дифференциальных уравнений. Свободные и вынужденные составляющие токов и напряжений.
8. Операторный метод анализа переходных процессов. Операторные характеристики цепей.

9. Импульсная и переходная характеристики электрической цепи.
10. Анализ переходных процессов с помощью интеграла Дюамеля.
11. Основные уравнения и системы первичных параметров четырехполюсников. Методы определения первичных параметров.
12. Спектры периодических сигналов.
13. Спектральные плотности непериодических сигналов.
14. Ряд Фурье, преобразование Фурье.
15. Основные теоремы о спектрах. Способы вычисления спектров периодических и непериодических сигналов.
16. Энергетический спектр сигналов. Автокорреляционная и взаимная корреляционная функции.
17. Связь между спектральными и корреляционными характеристиками сигналов.
18. Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова, выбор интервала дискретизации сигнала.
19. Комплексная огибающая, физическая огибающая и мгновенная частота узкополосного сигнала, их свойства.
20. Понятие об аналитическом сигнале.
21. Основные характеристики случайных процессов: плотности вероятности, моментные функции, функции корреляции и энергетические спектры, их свойства, физический смысл и взаимосвязь друг с другом.
22. Белый шум и его характеристики.
23. Узкополосные случайные процессы, их свойства. Статистические характеристики физической огибающей и начальной фазы.
24. Анализ прохождения АМ, ЧМ и ФМ колебаний через частотно-избирательные цепи.
25. Требования к частотным характеристикам цепей, не искажающим модулированные колебания.
26. Преобразование случайных сигналов стационарными системами. Анализ воздействия белого шума на линейную цепь.
27. Энергетический спектр и корреляционная функция случайного сигнала на выходе линейной цепи. Шумовая полоса пропускания цепи.
28. Преобразование спектра при воздействии гармонического сигнала на параметрические системы.
29. Применение для преобразования частоты синхронного детектирования.
30. Характеристики дискретных сигналов. Дискретное преобразование Фурье.
31. Понятие о быстром преобразовании Фурье.
32. Z -преобразование, его свойства.
33. Основные характеристики линейных цифровых фильтров: импульсная характеристика, системная (передаточная) функция.
34. Цифровые фильтры: рекурсивные и трансверсальные фильтры.
35. Понятие об эффектах квантования в цифровых фильтрах.
36. Понятие об оптимальной фильтрации сигналов. Характеристики согласованного фильтра.
37. Уравнение Максвелла в дифференциальной и интегральной форме
38. Материальные уравнения сред. Явления на границах раздела сред; граничные условия.
39. Уравнения электродинамики в комплексной форме; комплексные проницаемости.
40. Уравнения баланса энергии. Принцип перестановочной двойственности. Принцип взаимности.
41. Волны в диэлектриках и полупроводниках; влияние потерь.
42. Поляризация волн.
43. Отражение и преломление волн на границе раздела двух сред. Полное отражение, полное прохождение, угол Брюстера.
44. Отражение от металлической поверхности; граничные условия Леонтовича.
45. Характеристика полых металлических волноводов: прямоугольного и круглого.

46. Типы волн, структура поля, фазовая и групповая скорости, длина волны в волноводе, затухание.
47. Характеристики полых объемных резонаторов: типы колебаний, структура поля, резонансные частоты, добротность.
48. Характеристики элементарных электрического и магнитного излучателей: диаграмма направленности, сопротивление излучения.
49. Законы распространения электромагнитных волн над поверхностью Земли, в атмосфере и в ионосфере.
50. Анализ свойств усилительного каскада на основе использования малосигнальных параметров усилительного прибора.
51. Анализ влияния обратной связи на параметры и характеристики усилительных трактов.
52. Особенности построения и анализа свойств широкополосных усилителей.
53. Особенности построения усилителей постоянного тока и основных его функциональных элементов (дифференциальных каскадов, схем сдвига уровня и т.д.).
54. Особенности построения усилителей сигналов повышенной интенсивности (усилителей мощности).
55. Двухтактные усилители мощности.
56. Операционный усилитель и принципы его применения в устройствах обработки аналоговых сигналов (масштабных усилителях, сумматорах и т. п.).
57. Архитектура микро ЭВМ. Ввод-вывод по прямому доступу к памяти.
58. Методы организации ввода/вывода.
59. Язык ассемблера стандартных микропроцессоров.
60. Элементарные логические функции и их производные
61. Минимизация логических функций. СДНФ.
62. Комбинационные устройства. Шифраторы и дешифраторы.
63. Комбинационные устройства. Сумматор и компаратор
64. Осциллографические методы исследований формы сигналов. Стробоскопическое преобразование.
65. Спектральный метод исследования сигналов.
66. Цифровые методы измерения временных параметров сигналов.
67. Методы уменьшения погрешности дискретности: измерения с многократными наблюдениями, нониусный метод, интерполяция на основе линейно-изменяющегося напряжения.
68. Методы преобразования переменного напряжения в постоянное.
69. Цифровые вольтметры, методы уменьшения погрешности дискретности.
70. Согласованный фильтр. Частотная характеристика согласованного фильтра, форма сигнала на выходе согласованного фильтра и коррелятора.
71. Обнаружитель одиночного импульсного сигнала с неизвестными неинформационными и информационными параметрами.
72. Обнаружение когерентных пачек импульсных сигналов.
73. Обнаружение некогерентных пачек импульсных сигналов.
74. Критерий Байеса в задаче оценки параметров сигналов, функции потерь.
75. Оценки параметров сигналов при квадратичной и простой функциях потерь.
76. Небайесовские критерии алгоритмов оценки параметров сигналов.
77. Оценки максимального правдоподобия: алгоритмы их получения и свойства.
78. Максимально правдоподобная оценка неэнергетического параметра сигнала методом непосредственного отыскания максимума отношения правдоподобия.
79. Максимально правдоподобная оценка неэнергетического параметра сигнала при использовании дискриминатора.
80. Преобразователи частоты, назначение, классификация, основные показатели.
81. Амплитудно-частотная характеристика преобразователя частоты, побочные продукты преобразования.
82. Нелинейный режим работы преобразователя частоты, супергетеродинные свисты.

83. Шумы гетеродина, способы борьбы с ними.
84. Амплитудные детекторы, основные характеристики и способы реализации
85. Режимы амплитудного детектирования «слабых и сильных» сигналов.
86. Нелинейные искажения при амплитудном детектировании.
87. Особенности детектирования импульсных сигналов.
88. Усилители-ограничители амплитуды.
89. Фазовые детекторы векторомерного типа.
90. Фазовые детекторы коммутационного типа.
91. Балансный частотный детектор с взаимно-расстроенными контурами.
92. Балансный частотный детектор со связанными контурами.
93. Частотный детектор на линиях задержки.
94. Импульсно-счетный частотный детектор.
95. Назначение, классификация, основные характеристики схем АРУ.
96. Следящие схемы АРУ, их характеристики.
97. Особенности однополосной радиосвязи.
98. Структурные схемы приемников однополосных сигналов.
99. Устойчивость систем. Критерии устойчивости. Стабилизация систем.
100. Асинхронные потенциальные и синхронные триггеры и регистры. Отличительные особенности. Примеры реализации.