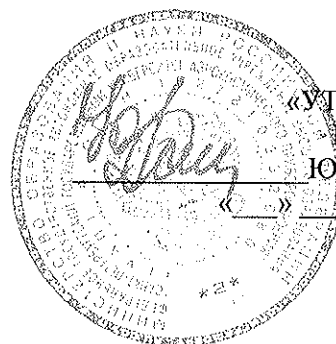


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»**

---



«УТВЕРЖДАЮ»  
Ректор ГУАП  
Ю.А. Антохина  
2018

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА**  
**ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ**  
**НА НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**12.04.02 «Оптотехника»**

Санкт-Петербург 2018

# **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ПРИЕМУ В МАГИСТРАТУРУ НА НАПРАВЛЕНИЕ 12.04.02 «ОПТОТЕХНИКА»**

1.1 Настоящая Программа, составленная в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом ВО по направлению 12.03.02 «Оптотехника», устанавливает содержание вступительных испытаний с целью определения подготовленности претендентов и наличия способностей для обучения в магистратуре по направлению 12.04.02.

## **2. ПРОГРАММА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ.**

2.1 Программа вступительного испытания, содержит вопросы в объеме требований, предъявляемых образовательным стандартом высшего 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.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ.**

1. Выбор основных параметров зондирующих сигналов
2. Выбор основных режимов работы лазерных систем.
3. Выбор и расчет основных параметров сканирующей системы.
4. Энергетический расчет тепловизионной системы.
5. Энергетический расчет автоколлиматора.
6. Рассеивающие свойства целей и характеристики отраженных сигналов в оптическом диапазоне.
7. Влияние фоновой подсветки на работу лазерных систем.
8. Влияние активных и пассивных помех на работу лазерных систем и основные способы борьбы с помехами.
9. Влияние отражающих и поляризационных характеристик подстилающей поверхности на работу лазерных систем.
10. Особенности габаритного расчета приемных оптических систем оптико-электронных приборов.
11. Расчет и выбор динамических параметров оптико-электронных приборов: сравнительная оценка и выбор вида модуляции.
12. Оптико-механические сканирующие устройства.
13. Оптико-электрические сканирующие устройства.
14. Выбор генератора лазерного излучения.
15. Выбор приемника лазерного излучения.
16. Согласование генератора и приемника лазерного излучения с оптической системой и электронным трактом.
17. Точностные расчеты оптико-электронных приборов.
18. Расчет и выбор динамических параметров оптико-электронных приборов: выбор рабочих частот модуляции.
19. Расчет тепловых режимов работы оптико-электронных приборов.
20. Расчет и выбор динамических параметров оптико-электронных приборов: выбор и расчет полосы пропускания электронного тракта.
21. Расчет основных параметров предусилителей и фотоприемников.
22. Прохождение лазерного излучения различных длин волн в атмосфере

23. Прохождение лазерного излучения различных длин волн в водной среде
24. Прохождение лазерного излучения различных длин волн в космическом пространстве.
25. Влияние на распространение лазерного излучения аэрозолей и дымовых составов.
26. Возможности создания каналов просветления в облаках и туманах.
27. Сравнительные характеристики методов приема лазерного излучения – прямого фотодетектирования и фотосмещения.
28. Отражение лазерного излучения от объектов с шероховатой поверхностью.
29. Устройства и системы защиты лазерных систем от воздействия внешних факторов.
30. Населенности энергетических уровней при термодинамическом равновесии.
31. Квантовые парамагнитные усилители: Рабочее вещество.
32. Переходы микрочастиц между энергетическими уровнями: Спонтанные переходы
33. Энергетические уровни парамагнитных ионов.
34. Вынужденные (индуцированные) переходы, спонтанное излучение и поглощение.
35. Безизлучательные квантовые переходы и их количественные характеристики.
36. Релаксационные процессы в парамагнитных кристаллах
37. Соотношения между коэффициентами Эйнштейна.
38. Релаксационные переходы.
39. Расчет инверсной разности населенностей.
40. Квантовое усиление.
41. Мощность, излучаемая активным веществом в квантовом генераторе.
42. Вспомогательные системы квантовых парамагнитных усилителей. Система охлаждения: назначение и принципы работы.
43. Параметры и характеристики квантовых парамагнитных усилителей
44. Вспомогательные системы квантовых парамагнитных усилителей. Магнитная система: назначение и принципы работы.
45. Параметры отражательного однорезонаторного квантового парамагнитного усилителя
46. Особенности резонаторов квантовых парамагнитных усилителей
47. Параметры квантовых парамагнитных усилителей бегущей волны.
48. Источники пучка в молекулярном генераторе: особенности построения.
49. Собственные шумы квантового парамагнитного усилителя
50. Методы создания инверсии населенности.
51. Конструктивные особенности квантового парамагнитного усилителя: преимущества и недостатки.
52. Энергетический спектр молекулы (атома).
53. Квантовые стандарты частоты: конструктивные особенности.
54. Факторы, влияющие на уширение спектральной линии
55. Пассивные стандарты частоты. Устройство и принцип действия.
56. Возможность усиления мощности в квантовом парамагнитном усилителе
57. Стабильность линии в квантовых стандартах частоты.
58. Достоинства и недостатки усилителей бегущей волны.
59. Законы геометрической оптики.
60. Аберрация оптических систем.
61. Интерферометр Фабри-Перо.
62. Моды резонаторов.
63. Устойчивые резонаторы.
64. Неустойчивые резонаторы, их применение.
65. Достоинства и недостатки резонаторных усилителей
66. Моделирование интерференционных покрытий.
67. Как создается режим бегущей волны в усилителях типа квантовый усилитель бегущей волны.
68. Конструктивное выполнение отражательного резонаторного КПУ и его объемного резонатора.
69. Криогенная система квантовых усилителей. Особенности построения и работы.
70. Меры по увеличению широкополосности резонаторных усилителей

71. Определение квантового перехода и виды квантовых переходов.
72. Определение электронного, колебательного и вращательного энергетического уровня квантовой системы.
73. Основные причины уширения спектральной линии газообразных сред.
74. Почему в качестве рабочего вещества в квантовых стабилизаторах частоты используют газообразные вещества.
75. Простейшие оптические системы. Линзы.
76. Пространственное Фурье-преобразование.
77. Разрешающая сила оптических приборов.
78. Распространение света в среде по законам геометрической оптики.
79. Рассеяние света крупными взвешенными частицами.
80. Релаксационные процессы в рабочем веществе квантового усилителя.
81. Светосила оптических систем.
82. Создание инверсии населенностей методом накачки. Трехуровневая схема питания.
83. Создание инверсии населенностей методом сортировки.
84. Соотношение между коэффициентами Эйнштейна для квантовой системы, находящейся в равновесном состоянии.
85. Структурная схема и принцип действия пассивного квантового стандарта частоты.
86. Структурная схема квантового усилителя.
87. Условия, при которых возможно квантовое усиление СВЧ колебаний.
88. Устройство и принцип действия частотного дискриминатора на газовой ячейке, используемого в пассивном квантовом стандарте частоты.
89. Устройство и принцип работы формирователя пучка в водородном атомном генераторе пучкового типа.
90. Фазовая и групповая скорость света. Сверхдисперсионная среда.
91. Физический смысл третьего постулата Бора.
92. Физический смысл уравнения Шредингера.
93. Функциональная схема и принцип действия квантового водородного атомного генератора пучкового типа.
94. Однородное уширение спектральной линии и причины этого явления.
95. Неоднородное уширение спектральной линии» и причины этого явления.
96. Что показывает закон Больцмана.
97. Электрооптическое явление Керра.
98. Энергетические уровни квантовых систем.
99. Энергетические уровни парамагнитных ионов в кристаллах.
100. Эффект Штарка.

#### **4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ.**

Экзаменационное задание содержит три теоретических вопроса в соответствии с перечнем вопросов из пункта 3. При проверке каждый из трех вопросов оценивается по тридцатитрехбалльной системе оценивания в зависимости от полноты и правильности выполнения задания. Каждая фактическая ошибка снижает оценку на 3 балла, если ошибка является не существенной, то оценка снижается на 1-2 балла в зависимости от ошибки. Полнота ответа является существенным условием для выставления максимального балла. Неполные ответы оцениваются в процентном отношении к полному ответу. Исходя из процента полноты ответа и количества ошибок выставляется балл за каждый из трех вопросов. Дополнительно оценивается в один балл или ноль баллов общее впечатление от работы – грамотность ответов и четкость формулировок.