

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
09 2017

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

12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

Санкт-Петербург 2017

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ПРИЕМУ В МАГИСТРАТУРУ НА НАПРАВЛЕНИЕ

12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

1.1 Настоящая Программа, составленная в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии», устанавливает содержание вступительных испытаний с целью определения подготовленности претендентов и наличия способностей для продолжения образования в магистратуре по направлению 12.04.05.

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 письменный экзамен.

2 ПРОГРАММА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

2.1 Программа вступительного испытания, содержит вопросы в объеме требований, предъявляемых федеральным государственным 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 ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

1. Виды квантовых переходов, их особенности.
2. Спонтанное и вынужденное излучение, свойства.
3. Коэффициенты Эйнштейна, связь между ними и ее следствия
4. Причины уширения спектральной линии оптического источника
5. Поясните механизм усиления в активном веществе
6. Функциональная схема и принцип действия лазера.
7. Трех- и четырехуровневые схемы накачки вспомогательным излучением
8. Нестационарный режим работы лазера
9. Модуляция добротности лазера, применения
10. Синхронизация мод в лазерах, требования к лазеру, параметры выходного сигнала
11. Устройство и принцип действия лазера на рубине.
12. Устройство и принцип действия He-Ne лазера.
13. Устройство и принцип действия полупроводникового гомолазера. Основные недостатки
14. Принцип действия лазера на двойной гетероструктуре, достоинства.
15. Структура и конструкция лазерного диода (ЛД) с резонатором Фабри-Перо.
16. Нарисуйте модуляционную характеристику и поясните принцип импульсной модуляции в полупроводниковом лазере.
17. Какими факторами определяется средняя длина волны и вид спектральной характеристики полупроводниковых излучателей?
18. Акустооптический метод внешней модуляции
19. Электрооптический метод внешней модуляции
20. Методы генерации фемтосекундных импульсов
21. Основные параметры лазерного излучения и характеристики.
22. Классификация, основные параметры и характеристики приемников лазерного излучения
23. Тепловые приемники лазерного излучения: термоэлементы, болометры, пироэлектрические приемники
24. Термофотодиод, принцип действия: достоинства и недостатки.
25. Фотонные приемники на внешнем фотоэффекте: вакуумные фотодиоды

26. Фотонные приемники на внешнем фотоэффекте: фотоумножитель (ФЭУ), схема включения, принцип действия, параметры
27. Фотонные приемники на внутреннем фотоэффекте: фоторезисторы и фототранзисторы.
28. Фотонные приемники на внутреннем фотоэффекте: фотодиод на p-n переходе, принцип действия, недостатки
29. P-i-n фотодиод, принцип действия, достоинства
30. Принцип действия, достоинства и недостатки ЛФД.
31. Параметры и характеристики фотодиодов
32. Фотоприемное устройство на фотодиоде, схема, принцип работы
33. Источники шумов в фотоприемном устройстве, отношение сигнал\шум на выходе фотоприемного устройства.
34. Многоэлементные фотоприемники: фотодиодные линейки и матрицы, фото-ПЗС
35. Характеристики и схемы включения многоэлементных фотоприемников
36. Электронно-оптические преобразователи
37. Основы лазерных измерений. Виды погрешностей. Прямые и косвенные измерения.
38. Измерение оптической мощности с использованием фотодиода, причины погрешностей
39. Типы измерителей оптической мощности, основные параметры, достоинства и недостатки.
40. Калибровка чувствительности ИОМ
41. Калибровка линейности ИОМ
42. Измерение спектральных характеристик лазеров, структурная схема измерителя
43. Спектрометр на основе интерферометра Фабри-Перо.
44. Отражательная дифракционная решетка, параметры
45. Спектрометры на дифракционной решетке, структурные схемы, достоинства и недостатки
46. Гетеродинный измеритель спектра лазеров
47. Автогетеродинный измеритель лазерного спектра, схема, применения, достоинства
48. Калибровка спектрометров
49. Рефлектометрические измерения, основные принципы, вид рефлектограммы.
50. Структурная схема импульсного оптического рефлектометра
51. Основные характеристики рефлектометра.
52. Измерение параметров оптического кабеля с помощью рефлектометра
53. Оптические методы измерения толщин оптических деталей.
54. Поляризационный метод контроля фазовой пластины.
55. Методы измерения радиусов кривизны оптических поверхностей.
56. Метод колец Ньютона для измерения радиуса выпуклой линзы. Виды погрешностей.
57. Гониометрические методы измерения углов призм и параллельности пластин
58. Интерференционный метод измерения угла оптического клина
59. Измерение фокусных расстояний и фокальных отрезков объективов и линз
60. Измерение расстояний лазерным дальномером: импульсный метод
61. Измерение расстояний лазерным дальномером: фазовый метод
62. Лазерный метод измерения скорости
63. Достоинства и недостатки лазерной локации по сравнению с локационными системами, применяемыми в радиодиапазоне.
64. Импульсный метод измерения дальности.
65. Фазовый метод измерения дальности
66. Способы получения лазерно-локационных изображений.
67. Основные принципы функционирования типового аэросъемочного лидара.
68. Структурные схемы лазерных локационных систем.
69. Описание принципа действия и технической конфигурации лазерной системы для навигации ЛА при заходе на посадку «Глиссада»
70. Уравнение дальности действия лазерной системы связи

71. Параметры лазерной системы связи и канала связи. Уравнение дальности действия. Причины затухания сигнала при распространении.
72. Модуляция оптического излучения Аналоговые методы, импульсные методы, цифровые методы. Двоичная амплитудно-импульсная модуляция.
73. Двоичная импульсно-поляризационная модуляция и демодуляция. Позиционно-импульсная модуляция и демодуляция . Фазовая модуляция и демодуляция.
74. Передатчик, приемник, информационный канал линии связи. Ретрансляторы.
75. Что такое явление полного внутреннего отражения и когда оно выполняется?
76. Какие условия необходимы для того, чтобы оптический волновод поддерживал направляемые моды ?
77. Напишите дисперсионное уравнение планарного оптического волновода.
78. Что такое полосковый оптический волновод? Его виды и достоинства.
79. Опишите структуру ОВ, укажите размеры поперечного сечения и значения показателя преломления для МОВ и ООВ.
80. Напишите решения линейного дифференциального уравнения для оптического поля в сердцевине и оболочке слабораспространяющего ОВ.
81. Выполнение каких граничных условий необходимо для нахождения распределения поля в ОВ?
82. Напишите соотношение для нормированной частоты ОВ. Что можно определить, зная величину нормированной частоты?
83. От каких параметров ОВ зависит количество направляемых мод в ОВ?
84. Что такое числовая апертура (NA)? В чем отличие расчетной NA от эффективной? Какие свойства ОВ зависят от NA?
85. В чем различие ступенчатого и градиентного многомодовых волокон? Достоинства и недостатки градиентного волокна.
86. Потери в ОВ. Чем это плохо ? Размерность удельных потерь в ОВ.
87. Причины поглощения оптического излучения в ОВ.
88. Причины рассеяния оптического излучения в ОВ.
89. Поясните возникновение потерь при изгибах ОВ.
90. Информационная емкость волокна? Причины, ограничивающие этот параметр.
91. Перечислите виды дисперсии в одномодовом ОВ. Какой вид дисперсии и при каких условиях преобладает в одномодовом ОВ? Размерность удельной хроматической дисперсии (с пояснением).
92. Что такое межмодовая дисперсия? В каком волокне она преобладает и почему?
93. Что такое полоса пропускания МОВ? Как она связана с межмодовой дисперсией?
94. В чем состоит влияние материальной дисперсии на полосу пропускания МОВ?
95. Поляризационная дисперсия, причины ее возникновения.
96. В чем принципиальное отличие поляризационной дисперсии от других видов дисперсии? Ее размерность.
97. В каких случаях необходимо учитывать поляризационную дисперсию?
98. Назовите причины потерь в волоконно-оптических соединениях.
99. Опишите процесс сварки оптических волокон
100. Перечислите и охарактеризуйте основные параметры соединений.

4 Критерии оценивания вступительного испытания в магистратуру.

Экзаменационное задание содержит три теоретических вопроса в соответствии с Программами вступительных испытаний по соответствующим направлениям подготовки. 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.