

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»

Утверждаю  
Проректор по ОД  
Н.М. Маливанов  
" 20 14 г.



**Программа  
вступительного испытания в магистратуру  
по направлению 12.04.02  
«Оптотехника»**

(магистерская программа: Оптико-электронные приборы и системы)

Казань 2014

## **1. Цели и задачи вступительного испытания**

**Целью** вступительного испытания является конкурсный отбор абитуриентов для обучения в магистратуре по направлению 12.04.02 «Оптотехника».

**Задачами** вступительного испытания являются определение уровня знаний и компетенций абитуриентов, соответствующих направлению подготовки бакалавра 12.03.02 «Оптотехника».

## **2. Требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата для поступающих в магистратуру**

Абитуриент должен показать уровень знаний, соответствующих освоению следующих компетенций, эквивалентных компетенциям ФГОС направлению 12.03.02 «Оптотехника»:

1. Способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения владеет культурой мышления, (ОК-1);
2. Способность логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, создавать тексты профессионального назначения (ОК-2);
3. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);
4. Готовность к математическому моделированию процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, к разработке программ и их отдельных блоков, их отладке и настройке для решения отдельных задач оплотехники, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля отдельных узлов, приборов и систем, а также технологий их производства (ПК-10).

## **3. Содержание программы вступительного экзамена**

### Тематика вопросов

1. Анаберрационные поверхности
1. Кодировка отражательных призм
2. Редуцирование
3. Апланатические линзы
4. Базовые линзы
5. Оптические растры

6. Оптическое волокно
7. Граданы
8. Линза Френеля
9. Киноформ
10. Потери света в оптической системе
11. Оптические характеристики глаза
12. Аккомодация и рефракция глаза
13. Адаптация глаза
14. Разрешающая способность глаза
15. Стереоскопическое зрение
16. Недостатки зрения и их коррекция
17. Телескопическая система Кеплера
18. Телескопическая система Галилея
19. Призмённые оборачивающие системы
20. Линзовые оборачивающие системы
21. Видимое увеличение телескопической системы
22. Нормальное увеличение телескопической системы
23. Полезное увеличение телескопической системы
24. Пластика стереоскопического прибора
25. Принцип измерения расстояний светодальномером
26. Способы построения зрительных труб со ступенчатым изменением увеличения
27. Способы построения панкратических зрительных труб
28. Геометрическая теория микроскопа.
29. Методы проекции: диа и эпи-проекция.
30. Фото-кино оптика. Основные оптические характеристики.
31. Как располагаются области электромагнитного излучения по длинам волн?
32. Что такое поток излучения, в каких единицах измеряется?
33. Что такое световой поток, в каких единицах измеряется?
34. Что такое энергия излучения, в каких единицах измеряется?
35. Что такое световая энергия, в каких единицах измеряется?
36. Что такое сила излучения (энергетическая сила света), в каких единицах измеряется?
37. Что такое сила света, в каких единицах измеряется?
38. Что такое энергетическая светимость (поверхностная плотность потока излучения), в каких единицах измеряется?
39. Что такое светимость, в каких единицах измеряется?
40. Что такое энергетическая освещенность, в каких единицах измеряется?
41. Что такое освещенность, в каких единицах измеряется?
42. Что такое энергетическая яркость (лучистость), в каких единицах измеряется?
43. Что такое яркость, в каких единицах измеряется?
44. Что такое энергетическая экспозиция, в каких единицах измеряется?

45. Что такое экспозиция (количество освещения), в каких единицах измеряется?
46. Что такое кривая спектральной чувствительности глаза (кривая видности), в каких единицах измеряется?
47. Чему равен максимум спектральной чувствительности глаза?
48. Простейшая формулировка закона Кирхгофа для теплового излучения.
49. Что такое черное тело (АЧТ)?
50. Закон Стефана-Больцмана для черного тела.
51. Закон Голицына-Вина.
52. Назвать основные параметры источников излучения.
53. Что такое спектральная характеристика источника излучения?
54. Что такое пространственная характеристика источника излучения?
55. За счет чего излучают тепловые источники излучения?
56. Какой вид спектра у тепловых источников излучения?
57. Какое физическое явление лежит в основе действия полупроводниковых излучающих приборов?
58. Что такое лазер? Особенности его излучения.
59. Что такое приемник излучения?
60. Как работают тепловые приемники излучения?
61. Как работают фотоэлектрические приемники излучения и как они различаются по физическому принципу работы?
62. Значение оптических измерений. Основные этапы создания оптической системы. Расчетная и экспериментальная оценка параметров оптической системы (на примере фотообъектива).
63. Назначение методов и приборов оптических измерений, области их применения. Основные этапы оптического измерения, роль оптического изображения.
64. Что такое измерение? Единица измеряемой величины. Обработка результатов измерений.
65. Обобщенная схема комплекса методов оптических измерений и исследований.
66. Измерение показателя преломления дисперсии оптического стекла. Методы измерения. Погрешности измерения.
67. Измерение радиусов кривизны сферических поверхностей. Методы измерения. Погрешности измерения.
68. Измерение фокусных расстояний оптических систем. Методы измерения. Погрешности измерения.
69. Измерение и контроль углов призм. Методы измерения. Погрешности измерения.
70. Косвенные измерения: определение, существо метода на примере работы сферометра.
71. Совокупные и совместные измерения: определения и примеры.
72. Источники ошибок оптических измерений, связанные с измеряемым объектом.

73. Источники ошибок оптических измерений, связанные с измерительным прибором.
74. Систематические погрешности - примеры, пути устранения.
75. Случайные погрешности, способ их уменьшения; промахи.
76. Контроль децентровки линз. Методы измерения..
77. Допустимые систематические погрешности. Исправленные результаты измерения.
78. Обработка результатов технических измерений. Относительная погрешность.
79. Определение погрешности прибора; сложение погрешностей; поверка приборов, оценка абсолютной и относительной погрешности.
80. Измерение фокальных и рабочих отрезков оптических систем. Методы измерения. Погрешности измерения.
81. Размеры центрального тела дифракционного распределения интенсивности в изображении тест - объекта "светящаяся точка". Угловой размер дифракционного кружка.
82. Разрешение пары светлых точек - критерий Релея. Разрешение в пространстве предметов: - линейное; - угловое. Разрешение пары темных штрихов в пространстве предметов.
83. Зрительная труба: применение телеобъектива, диоптрийная подвижка окуляра, размер выходного зрачка, относительное отверстие, угол поля зрения. Форма сетки, определение ширины штрихов. Диоптрийная трубка.

### **Литература**

1. Теория оптических систем: учеб. пособие для студ. вузов / Н.П. Заказов, С.И. Кирюшин, В.И. Кузичев. - СПб.; Лань, 2008
2. Павлычева Н.К. Прикладная оптика: Учебное пособие. Казань: Изд-во Казан. Гос.техн. ун-та, 2011
3. А.Н. Андреев, Е.В. Гаврилов, Г.Г. Ишанин и др. Оптические измерения. Учебное пособие – М.: Университетская книга; Лотос, 2008.
4. В.К. Кирилловский. Современные оптические исследования и измерения. Учебное пособие – СПб:Изд. «Лань», 2010.
5. А.И. Карпов. Оптические измерения. Электронный конспект лекций, КНИТУ-КАИ, каф. ОЭС. 2012.
6. Ю.Г. Якушенко. Теория и расчет оптико-электронных приборов. Учебник для студ. Вузов. Изд. «Логос», 2011.

Директор института А иЭП



А.В. Ференец

Заведующий  
кафедрой ОЭС



С.В.Раковец