

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет геодезии и картографии
(МИИГАиК)

Утверждаю:

И.о. проректора по УМР и МД
Н.Р. Камынина

«03» *февраля* 2017 г.



ПРОГРАММА

**вступительного экзамена для поступающих на обучение по программам
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Направление подготовки: **12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»**

Профиль подготовки: **«Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы»**

Форма обучения: **очная, заочная**

Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

МОСКВА 2017

Программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 877.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании Учёного совета факультета оптико-электронных систем и технологий от 27.02.2017 протокол № 6.

Декан ФОИСТ _____  _____ доц., д.т.н. Горшина И.П.

Введение

Данная программа предназначена для подготовки к сдаче вступительного экзамена в аспирантуру по направлению 12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (профиль – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы). Вступительный экзамен в аспирантуру нацелен на определение уровня теоретической подготовки выпускников высших учебных заведений.

Программа включает общие вопросы по следующим дисциплинам: геометрическая оптика, волновая оптика, лазеры, источники и приемники оптического излучения, оптико-электронные приборы и системы, тепловизионные системы, проектирование оптико-электронных приборов, приборы для ориентации и навигации. Экзамен проводится в устной форме. Экзаменационные билеты состоят из трех вопросов.

Критерии оценки знаний и умений поступающего в аспирантуру

При принятии экзамена необходимо иметь в виду следующие критерии:

- знание учебного материала предмета (учебной дисциплины);
- наличие аналитического мышления;
- владение категориальным аппаратом;
- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.

Каждый вопрос вступительного экзамена оценивается Государственной экзаменационной предметной комиссией отдельно, по 100-балльной шкале. Итоговая оценка за вступительный экзамен определяется как среднее арифметическое. Неудовлетворительная оценка за экзамен в целом установлена в диапазоне от 0 до 39.

Баллы	Критерии выставления оценки
90-100	Оценка ставится при полных, исчерпывающих, аргументированных ответах на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы. Ответы должны отличаться логической последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов, демонстрирующих знание источников, понятийного аппарата и умения ими пользоваться при ответе.
78-89	Оценка ставится при достаточно полных и аргументированных ответах на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы. Ответы должны отличаться логичностью, четкостью, знанием понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях при ответах.
65-77	Оценка ставится за достаточное знание рассматриваемого вопроса, но с отдельными заметными ошибками.
52-64	Оценка ставится при неполных и слабо аргументированных ответах, демонстрирующих общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы.
40-51	Оценка ставится за самое общее представление о рассматриваемом вопросе, отвечающее лишь минимальным требованиям.
0-39	Оценка ставится при незнании и непонимании поступающим существа экзаменационных вопросов.

ВОПРОСЫ

1. Системный подход при проектировании оптических приборов.
2. Порядок проектирования оптических приборов в соответствии с НТД ЕСКД.
3. Основные критерии качества оптических приборов.
4. Виды расчётов оптических приборов и их взаимосвязи.
5. Обобщенная методика расчёта точности оптического прибора.
6. Учет условий эксплуатации при проектировании оптических приборов.
7. Учет эргономических характеристик человека при проектировании оптических приборов.
8. Обеспечение надёжности оптических приборов.
9. Применение САПР при проектировании оптических приборов.
10. Конструкторская документация оптических приборов.
11. Общие принципы компоновки оптических приборов.
12. Перечислите параметры и характеристики случайных сигналов. Приведите формулы для их описания.
13. Перечислите основные законы теплового излучения.
14. Перечислите основные отличительные свойства лазерного излучения. Дайте примеры их использования на практике.
15. Назовите основные параметры и характеристики приемников оптического излучения.
16. Какие типы приемников оптического излучения Вам известны? Дайте их краткую сравнительную характеристику.
17. Какие типы источников оптического излучения используются в оптических и оптико-электронных приборах? Дайте их краткую сравнительную характеристику.
18. Какие многоэлементные приемники оптического излучения Вам известны? В чем их достоинства по сравнению с одноэлементными (моноплощадочными) приемниками? Какими параметрами и характеристиками описываются многоэлементные приемники оптического излучения?
19. Какие анализаторы изображения используются в оптико-электронных приборах? Дайте их сравнительную характеристику.
20. Каково назначение модуляции сигналов в оптико-электронных приборах? Дайте сравнительную характеристику различных видов модуляции.
21. Чем определяются потери мощности сигнала при модуляции?
22. Дайте сравнительную характеристику различных типов модуляторов.
23. Какие виды фильтрации полезного сигнала, наблюдаемого на фоне помех и шумов, используются в оптико-электронных приборах? Как они реализуются на практике?
24. Перечислите основные критерии качества (показатели эффективности функционирования) оптико-электронных приборов.
25. Перечислите основные этапы обобщенной методики энергетического расчета оптико-электронных приборов.
26. Как рассчитать дальность действия оптико-электронного прибора? Как рассчитать пороговую чувствительность оптико-электронного прибора? Как рассчитать отношение «сигнал-шум» на выходе приемника излучения и на выходе всего оптико-электронного прибора?
27. Перечислите основные этапы точностного расчета оптико-электронного прибора?
28. Принцип Ферма и основные законы геометрической оптики.
29. Условия получения идеального изображения.
30. Диафрагмы в оптических системах.
31. Кардинальные элементы оптической системы.
32. Аберрации оптических систем и причины их возникновения.
33. Ахроматизация бесконечно тонкого компонента из нескольких линз.

34. Критерии качества изображения.
35. Классификация оптических систем и их основные характеристики.
36. Глаз как оптическая система.
37. Дифракция. Принцип Гюйгенса - Френеля.
38. Интерференция. Условия наблюдения интерференционных полос.
39. Поляризация. Виды поляризаций.
40. Методы и приборы для контроля формы различных поверхностей.
41. Основные энергетические и фотометрические величины.
42. Влияние атмосферы на распространение оптического излучения.
43. Сравнительные параметры и характеристики различных типов лазеров.
44. Учет основных свойств лазерного излучения при проектировании оптических приборов.
45. Способы измерения параметров и характеристик лазерного излучения.
46. Преимущества и недостатки лазерных приборов.
47. Оптические системы для формирования лазерных пучков.
48. Виды анализаторов изображения.
49. Сканирование в ОЭП. Типы сканирующих систем.
50. Особенности проектирования визуальных оптических приборов.
51. Спектральная фильтрация сигналов в оптических приборах.
52. Пространственная фильтрация сигналов в оптических приборах.
53. Учет условий эксплуатации при проектировании оптических приборов.
54. Критерии надежности оптических приборов и их обеспечение при проектировании.
55. Особенности проектирования оптических приборов космического назначения.
56. Основные технологические требования к оптическим приборам.
57. Учет технологичности изготовления оптических приборов при проектировании.
58. Стандартизация и сертификация в проектировании оптических приборов.
59. Метрологическое обеспечение всех стадий проектирования оптических приборов.
60. Влияние дифракции на конструкцию оптических приборов.
61. Различия во влияниях внешних факторов на конструкцию ОЭП при использовании тепловых и лазерных источников излучения.
62. Обоснование выбора источника излучения для дальномеров.
63. Преимущества и недостатки использования лазеров в качестве источника излучения в информационно-измерительных технологиях.
64. Точностной расчет при проектировании оптических приборов, предназначенных для линейных и угловых измерений, и его влияние на выбор технологии изготовления.
65. Обеспечение безопасности эксплуатации оптико-электронных приборов с учетом влияния свойств лазерного излучения.
66. Методы получения рациональных заготовок в оптическом приборостроении.
67. Типы производства, используемые в приборостроении, и рекомендации по их реализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарасов В.В., Якушенков Ю.Г. Введение в проектирование оптико-электронных приборов: системный подход. – М.: Логос, 2016. – 468 с.
2. Проектирование оптико-электронных приборов: Учебник для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп./ Ю.Б.Парвулюсов, С.А.Родионов, В.П.Солдатов и др.; под ред. Ю.Г.Якушенкова. – М.: Логос, 2000. – 488 с.
3. Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов (учебник для вузов). – М.: Логос, 2011.-568 с.
4. Латыев С.М. Конструирование точных (оптических) приборов: Учебник для вузов.– СПб., Политехника, 2007.
5. Высокоточные угловые измерения / Д. А. Аникст, К. М. Константинович, И. В. Меськин и др.; Под ред. Ю. Г. Якушенкова. М.: 1987. 480с.
6. Запрягаева Л.А., Свешникова И.С. Расчет и проектирование оптических систем. Учебник для вузов в 2-х частях. Изд. 2-е, перераб. и доп.- М.: Изд-во МИИГАиК, 2009. –Ч.1-350 с. Ч. 2-258 с.
7. Ишанин Г.Г., Козлов В.В. Источники оптического излучения. – С.-Пб.: Политехника, 2009. – 415 с.
8. Ишанин Г.Г., Панков Э.Д., Челибанов В.Д. Приемники оптического излучения. Учебник для вузов. – С.-Пб.: Папирус, 2004. - 240 с.
9. Климов Ю.М. Прикладная лазерная оптика. М.: Машиностроение, 1985. 128с.
10. Мирошников М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов. Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1983. 696с.
11. Тарасов В.В., Торшина И.П., Якушенков Ю.Г. Инфракрасные системы 3-го поколения. – М.: Логос, 2011. – 240 с.
12. Тарасов В.В., Якушенков Ю.Г. Двух- и многодиапазонные системы с матричными приемниками излучения. – М.: Логос, 2007.- 192 с.