

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

ЗАТВЕРДЖЕНО РАДОЮ

приладобудівного факультету

Протокол № 2/15 від 23 лютого 2014 року

Декан ПБФ _____ Г. С. Тимчик

ПРОГРАМА

Комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра/спеціаліста по спеціальності 8(7).05100403 «Фотоніка та оптоінформатика»

Програму рекомендовано кафедрою
оптичних та оптико-електронних приладів
Протокол № 11 від 11 лютого 2014 року

Завідувач кафедри _____ В. Г. Колобродов

ВСТУП

Програма комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра/спеціаліста по спеціальності 8(7).05100403 «Фотоніка та оптоінформатика» складена на основі освітньо-професійної програми СВО напряму підготовки 6.051004 – «Опtotехніка».

Програма розроблена згідно з навчальними програмами нормативних фахових навчальних дисциплін: «Хвильова оптика», «Теорія оптичних систем», «Оптико-електронні прилади».

Комплексне фахове випробування здійснюється в письмовій формі. Кожне завдання містить три питання:

1. Теоретичне питання з навчальної дисципліни «Хвильова оптика»,
2. Теоретичне питання з навчальної дисципліни «Теорія оптичних систем»,
3. Практичне питання (задачу) з навчальної дисципліни «Оптико-електронні прилади».

Проведення вступного випробування триває не більше 2 астрономічних годин (120 хвилин) без перерви.

ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

Перелік теоретичних питань з дисципліни «Хвильова оптика»:

1. Характеристики відбитої та заломленої хвиль при нормальному падінні на межу двох діелектриків. Енергетичні коефіцієнти відбиття та пропускання при нормальному падінні хвилі на межу двох діелектриків.
2. Формули Френеля для часткових і загального енергетичних коефіцієнтів відбиття.
3. Поняття дисперсії світла. Формули Коші та Гартмана.

4. Поняття інтерференції світла. Складання коливань. Когерентність та інтерференція. Інтерференція хвиль (випадок, коли коливання в складових хвилях відбувається уздовж однієї лінії).
5. Способи отримання когерентних пучків в оптиці розділенням амплітуди. Криві рівного нахилу (інтерференція від плоско паралельної пластинки). Криві рівної товщини (інтерференція від пластинки змінної товщини).
6. Багатопроменева інтерференція. Розрахунок інтенсивності променів, які пройшли через пластинку та відбилися від неї. Формули Ейрі. Залежність інтенсивності відбитих та пройдених пучків від різниці фаз і коефіцієнта відбиття. Багатопроменеві інтерферометри. Інтерферометр Фабрі-Перо.
7. Загальні положення теорії дифракції. Принцип Гюйгенса-Френеля. Розповсюдження світла на основі принципу Гюйгенса-Френеля. Зонна пластинка Френеля.
8. Дифракційна ґратка. Основні характеристики дифракційної ґратки. Типи дифракційних ґраток.
9. Подвійне променезаломлення. Еліптично-поляризоване світло.
10. Фотопружність. Лінійний електрооптичний ефект (ефект Покельса). Квадратичний електрооптичний ефект (ефект Керра). Ефект Фарадея.

Перелік теоретичних питань з дисципліни «Теорія оптичних систем»:

1. Закони заломлення і відбиття. Повне внутрішнє відбиття.
2. Параксіальні промені. Інваріант параксіальних променів. Інваріант Лагранжа-Гельмгольца.
3. Нульові промені. Розрахунок кутів та висот нульових променів за конструктивними параметрами оптичної системи.
4. Формули Ньютона і Гауса.
5. Розрахунок ходу променів через ідеальну однокомпонентну і багатокомпонентну системи, що задані кардинальними елементами системи або її компонентів.
6. Діафрагми: апертурна, польова, віньєтувальна.

7. Потік випромінювання, одиниці потоку випромінювання і світлового потоку.
8. Сила світла, одиниця сили світла.
9. Світність та яскравість поверхні. Формула Ламберта.
10. Освітленість на осі і на периферії площини зображень.
11. Сферична аберация, умови виправлення сферичної аберации в оптичній системі.
12. Хроматизм положення першого степеневого порядку оптичної системи.
13. Визначення телескопічної системи (ТС). Телескопічні системи Кеплера і Галілея. Основні параметри ТС.
14. Лупа і її параметри: видиме збільшення, лінійне поле зору.
15. Оптична система мікроскопу та її параметри.

Третє питання є практичним – задача з навчальної дисципліни «Оптико-електронні прилади».

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Використання допоміжного матеріалу

Під час проведення вступного випробування абітурієнту забороняється використовувати сторонні джерела інформації - допоміжні матеріали, довідники та технічні засоби, за виключенням калькулятора, але не з мобільного телефону.

Критерії оцінювання

Відповідь на кожне теоретичне питання комплексного фахового випробування оцінюється за бальною шкалою за таким порядком визначення:

- 32...34 – правильна, вичерпна відповідь, обсяг виконання 100%;
- 29...31 – повна відповідь (містить не менше 85% потрібної інформації);

- 26...28 – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності);
- 22...25 – достатня відповідь (не менше 65% потрібної інформації або значні неточності);
- 20...21 – неповна, але задовільна відповідь (не менше 60% потрібної інформації або окремі помилки);
- 0 – незадовільна відповідь.

Система оцінювання практичного запитання (задачі):

- 30...32 – повне безпомилкове, відмінне розв’язання завдання;
- 27...29 – повне розв’язання завдання з несуттєвими похибками, містить не менше 85% потрібної інформації;
- 24...26 – розв’язання завдання з похибками, містить не менше 75% потрібної інформації;
- 21...23 – завдання виконане задовільно, з невеликими помилками, містить не менше 75% потрібної інформації;
- 19...20 – завдання виконане задовільно, з помилками, містить не менше 60% потрібної інформації;
- 0 – завдання не виконано.

Кінцева кількість балів – сума балів, отриманих за відповіді на кожне з трьох вищезазначених питань. Максимальна кількість балів – 100.

Переведення значення бальної шкали в екзаменаційну оцінку здійснюється за такою системою співвідношення (згідно з Положенням НТУУ «КПІ» про прийом на навчання за освітньо-професійними програмами магістра і спеціаліста):

Сумарна кількість балів	Оцінка ECTS	Чисельний еквівалент оцінки з фахового випробування
95...100	A	5,0
85...94	B	4,5
75...84	C	4,0
65...74	D	3,5

60...64	E	3,0
Менше 60	F	0

Приклад типового завдання комплексного фахового випробовування

1. Дифракційна ґратка. Основні характеристики дифракційної ґратки. Типи дифракційних ґраток.
2. Сферична аберація, умови виправлення сферичної аберації в оптичній системі.
3. Задача: Визначити абсолютну зміну температурного коефіцієнта опору металічного болометра, яка зумовлена зміною температури від -25 до 25 °С.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Годжаев Н. М. Оптика. - М.: Высшая школа, 1977. - 432 с.
2. Матвеев А. Н. Оптика. - М.: Высшая школа, 1985. - 351 с.
3. Троицкий С. С. Электромагнитная теория света в прикладной физической оптике. - КПИ, 1982. - 102 с.
4. Колобродов В. Г., Тимчик Г.С. Дифракционная теория оптических систем: Підручник. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 140 с.
5. Стафеев С. К., Боярский К.К., Башнина Г.Л. Основы оптики. – СПб.: Питер, 2006. – 336 с.
6. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. - М.: Наука, 1973. - 720 с.
7. Ландсберг Г. С. Оптика. - М.: Наука, 1961. - 732 с.
8. Калитиевский Н.И. Волновая оптика. - М.: Высшая школа, 1978. - 384 с.
9. Гудмен Дж. Введение в фурье-оптику. – М.: Мир, 1970. – 364 с.
10. Яковлев П.П., Мешков Б.Б. Проектирование интерференционных покрытий. – М.: машиностроение. – 1987. – 185 с.
11. Бегунов Б. Н., Заказнов П. П., Кирюшин С. И., Кузичев В. И. Теория оптических систем. М.: Машиностроение, 1981.
12. Турыгин И. А. Прикладная оптика. М.: Машиностроение, 1965 (ч. 1).

13. Турыгин И. А. Прикладная оптика. М.: Машиностроение, 1966 (ч. 2).
14. Михельсон Н. Н. Оптические телескопы. М.: Наука, 1975.
15. Маскутов Д. Д. Астрономическая оптика. М.: Наука, 1979.
16. Панов В. А., Андреев Л. Н. Оптика микроскопов. Л.: Машиностроение, 1976.
17. Мирошников М. М. Теоретические основы оптико-электронных приборов: Учебн. пособие для приборостроительных вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1983. – 696 с., ил.
18. Якушенков Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов: Учебник для студентов приборостроительных специальностей вузов. – 3-е изд., перераб. и доп.– М.: Машиностроение, 1989. – 360 с., ил.
19. Гуторов М. М. Основы светотехники и источники света: Учебн. пособие для вузов. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 384 с., ил.
20. Порфирьев Л. Ф. Основы теории преобразования сигналов в оптико-электронных системах: Учебник для студентов приборостроительных специальностей вузов. –Л.: Машиностроение, 1989. – 387 с.
21. Парвулюсов Ю. Б., Солдатов В. П., Якушенков Ю. Г. Проектирование оптико-электронных приборов: Учебн. пособие для студентов втузов. – М.: Машиностроение, 1990. – 432 с.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

Програму розробили:

професор, д.т.н. Колобродов В. Г. _____

професор, д.т.н. Чиж І. Г. _____

доцент, к.т.н. Сокурєнко В. М. _____

Зав. кафедри оптичних та
оптико-електронних приладів

д.т.н., професор . _____ В. Г. Колобродов