

ПРОГРАМА

додаткового вступного випробування у формі співбесіди для вступників на навчання за програмами підготовки магістрів на основі диплому бакалавра, здобутого за іншою спеціальністю (напрямом)

Навчально-науковий інститут: **Телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки (ІТРЕ)**

Код, спеціальність: **153 «Мікро- та наносистемна техніка»**

Спеціалізація: **«Лазерна і оптоелектронна техніка»**

Спецрозділи фізики: Оптичний діапазон електромагнітних хвиль. Електромагнітна природа світла. Природне і поляризоване світло. Показник заломлення середовища. Явище відбивання та заломлення світла на границі розділу двох середовищ. Інтерференція монохроматичного світла. Період інтерференційних смуг. Контраст інтерференційної картини. Формула дифракції Френеля-Кірхгофа. Наближення Френеля. Дифракція Фраунгофера. Дифракційна ґратка. Дифракція білого світла на ґратці. Просвітлення межі двох середовищ. Інтерференційне дзеркало. Інтерферометр Фабрі-Перо. Інтерференційний фільтр. Елементи нелінійної оптики

Лазерна техніка та квантова електроніка: Основні постулати і теореми квантової механіки. Рівняння Шредінгера. Хвильова функція і її фізичний зміст. Оптичні резонатори. Резонатори з сферичними дзеркалами. Критерій стійкості мод. Діаграма стійкості в оптичного резонатора. Спонтанне і вимушене випромінювання, поглинання. Коефіцієнти Айнштайна. Показник підсилення. Виродження рівнів. Однорідне і неоднорідне розширення спектральної лінії. Режим генерації. Умови виникнення генерації. Порогова інверсія. Швидкісні рівняння. Трирівневі і чотирирівневі лазери. Вихідна потужність лазера і оптимальний зв'язок. Модуляція добротності та методи модуляції добротності. Твердотільні лазери. Газові лазери. Напівпровідникові лазери.

Прикладна оптика: Основні закони і положення геометричної оптики. Показник заломлення. Закони заломлення і відбивання. Повне внутрішнє відбивання. Ідеальна оптична система. Зв'язок між положеннями і розмірами предмета і зображення. Лінійне, кутове і поздовжнє збільшення. Види діафрагм в оптичних системах. Вхідна і вихідна зіниці. Геометричні та хроматичні аберації оптичних систем. Оптичні системи: фотографічний об'єктив, мікроскоп, телескопічні системи, проєкційні.

Оптичні матеріали: Процеси очищення речовин завдяки перегоню через газову фазу. Процес отримання технічного кремнію з кварцового. Процес отримання напівпровідникових монокристалів методом Чохральського. Рушійна сила теплоперенесення і процеси розповсюдження теплоти. Лімітування протікання гетерогенного хіміко-технологічного процесу у дифузійній області і залежність швидкість цього процесу від температури. Відмінність залежності швидкості гетерогенного і гомогенного зародження центрів нової фази від коефіцієнта перенасичення. Поділ поверхні граней ідеальних кристалів за атомною структурою.

Комп'ютерне моделювання пристроїв і технологій в оптоелектроніці: Основні поняття теорії різницевої схеми Різницева апроксимація найпростіших диференціальних операторів. Інтегро-інтерполяційний метод побудови різницевої схеми для рівнянь математичної фізики. Явні і неявні різницеві схеми. Побудова різницевої схеми для нелінійних рівнянь математичної фізики. Математичне моделювання взаємодії лазерного випромінювання з речовиною. Моделювання фазових переходів. Метод Монте-Карло моделювання розповсюдження лазерного випромінювання в анізотропних середовищах. Основні поняття методу скінченних елементів.

Лазерні технології: Властивості лазерного випромінювання. Основні механізми взаємодії лазерного випромінювання з речовиною. Особливості лазерного гартування сталі і сплавів. Основні режими лазерної різки та розкрою матеріалів. Лазерні технології пробивки отворів та перфорації в металах та діелектриках. Лазерні методи в мікроелектроніці. Лазерне протитипування. Сучасна лазерна медична інженерія.

Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація: Фізична величина. Основні і похідні величини. Розмірність, розмір і значення фізичної величини. Одиниці фізичних величин. Системи одиниць. Еталони одиниць фізичних величин. Прямі, непрямі, сукупні і сумісні вимірювання. Одноразові і багаторазові вимірювання. Джерела і види похибок. Систематичні похибки, їх класифікація. Способи виявлення, профілактики, оцінки і виключення систематичних похибок. Джерела і види похибок. Систематичні похибки, їх класифікація. Способи виявлення, профілактики, оцінки і виключення систематичних похибок. Основні поняття та принципи стандартизації. Міжнародна та вітчизняна система стандартизації.

Основи оптоелектроніки та фотоніки: Основні параметри і характеристики випромінювачів. Закони теплового випромінювання. Напівпровідникові джерела випромінювання: світлодіоди та лазерні діоди. ІЧ джерела випромінювання: штифти та глобари. Фотоелементи з зовнішнім фотоелементом (вакуумні і газонаповнені) та півпровідникові. Фоторезистори. Суть фізичного явища, що покладено в основу роботи пристроїв. Фотодіоди та фототранзистори. Суть фізичного явища, що покладено в основу роботи пристроїв. Фоточутливі прилади з переносом заряду, їх застосування.

Електроніка: Елементарні підсилювальні каскади. Реалізація температурної стабілізації у схемі зі спільним емітером. Використання струмовідвідного резистора в схемі Дарлінгтона. Призначення та класифікація зворотних зв'язків, їх вплив на якісні характеристики і параметри підсилювачів. Основні параметри ідеального операційного підсилювача. Лінійні аналогові пристрої на основі операційних підсилювачів. Типи аналого-цифрових перетворювачів.