

## 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: **«Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої»**

**Спецрозділи фізики:** Рівняння Шредингера. Власні значення енергії і власні функції. Нескінченно глибока потенціальна яма. Власні значення енергії і власні функції мікрочастинки. Проходження частинок через потенціальні бар'єри. Явище тунелювання. Власні значення енергії лінійного гармонійного осцилятора. Хвильова функція електрона в атомі водню. Радіальна і кутова складові. Спін електрона. Орбітальний магнітний момент електрона в атомі водню. Спіновий магнітний момент. Функція розподілу Максвелла-Больцмана. Функція розподілу Фермі-Дірака. Функція розподілу Бозе-Ейнштейна.

**Фізика напівпровідників та діелектриків:** Напівпровідники *n*- та *p*-типу. Власна та домішкова провідність. Зонний спектр енергії електрона в кристалі. Класифікація речовин по величині провідності: метали, напівпровідники, діелектрики. Рівняння електронейтральності. Ефект Холла. Акустичні та оптичні коливання решітки кристалу.

**Твердотільна електроніка:** Утворення і діаграма енергетичних зон електронно-діркового переходу (*p-n*-переходу). Стаціонарний режим роботи напівпровідникового діода. Структура і основні режими роботи біполярного транзистора. Структура і принцип дії польового транзистора з керуючим *p-n*-переходом. Еквівалентна схема і частотні властивості МДН-транзистора.

**Технологічні основи електроніки:** 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.

**Технологія зінтегрованих схем:** Термічне окислення кремнію за моделлю Діла-Гроува. Етапи виготовлення біполярного транзистора. Закони дифузії Фіка. Іонна імплантація і її призначення в технології ЗІС. Досягнення останніх років у технології виготовлення зінтегрованих мікросхем. Літографія у процесах створення ЗІС.

**Квантова та оптична електроніка:** Властивості лазерного випромінювання. Відкриті оптичні резонатори. Кінетична теорія лазерної генерації. Твердотільні лазери, газові та рідинні лазери. Напівпровідникові оптоелектронні пристрої. Оптиковолоконні пристрої, елементи інтегральної оптики.

**Електронні системи:** Сигнали та їхні моделі. Детерміновані та випадкові сигнали. Спектральне подання сигналів. Ряд Фур'є, інтегральне перетворення Фур'є, дискретне перетворення Фур'є. Властивості перетворення Фур'є. Енергія та потужність сигналу. Поняття ширини спектру та ширини смуги сигналу. Дискретизація неперервних сигналів. Теорема відліків. Основні поняття теорії інформації. Форми подання інформації – параметрична, топологічна, абстрактна. Дискретні та неперервні джерела інформації. Обчислення кількості інформації у повідомленнях. Надлишковість джерела інформації. Міра Гартлі та міра Шенона. Властивості ентропії дискретного джерела інформації. Умовна ентропія та взаємна інформація двох джерел. Диференціальна ентропія неперервних джерел інформації. Канал зв'язку. Класифікації каналів зв'язку. Модель дискретного каналу зв'язку. Канальні матриці. Моделі неперервних каналів зв'язку. Продуктивність джерела інформації. Швидкість передавання інформації та пропускна здатність каналу зв'язку. Теореми Шенона про кодування повідомлень в каналі зв'язку. Задачі теорії кодування. Оптимальне кодування. Межа Шенона. Принципи завадостійкого кодування. Виявляє та коректуючи кодування. Вибір сигналів для передавання дискретних повідомлень. Задача оптимального приймання дискретних повідомлень. Критерії оптимального приймання. Кореляційний примач. Методи модуляції гармонічних коливань та послідовностей імпульсів. Ширина спектру модульованих сигналів. Завадостійкість модульованих сигналів. Організація багатоканальних систем передавання інформації. Цифрові методи передавання неперервних повідомлень.

**Мікросхемотехніка:** 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.

**Мікропроцесорна техніка:** Мікропроцесор – цифровий пристрій на основі надвеликої інтегральної схеми з програмованою логікою. Місце мікропроцесорів в ієрархії засобів обчислювальної техніки. Виконання основних арифметичних операцій над даними представленими в двійкових системах числення. Архітектурні особливості основних типів мікропроцесорів. Узагальнена схема 8-р, 16-р, 32-р мікропроцесорів. Класифікація команд мікропроцесора. Організація внутрішніх і зовнішніх шин мікропроцесорів і мікропроцесорних систем. Запис і розміщення мікропрограм в пам'яті мікропроцесорних систем.