

**«УТВЕРЖДАЮ»**

И.о. декана физического факультета МГУ

профессор Белокуров В.В.



---

**БИЛЕТЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

**Направление подготовки 03.04.02 «Физика»**

**Магистерская программа**

**«НЕЙРОМОРФНАЯ И НЕЛИНЕЙНАЯ НАНОФОТОНИКА»**

**Билеты государственного экзамена  
магистерской программы «Нейроморфная и нелинейная нанофотоника»**

**Билет 1**

1. Методы роста тонких пленок полупроводников III-V типа: технологии MBE и MOCVD
2. Получение кремния. Металлургический, полукристаллический, монокристаллический. Метод Чохральского

**Билет 2**

1. Экситоны Френкеля и Ванье-Мотта. Поведение при низких температурах
2. Квантовый эффект Холла

**Билет 3**

1. Принципы работы сканирующего туннельного микроскопа (СТМ), атомного силового микроскопа (АСМ), физические эффекты, на которых основано действие приборов
2. Технологии осаждения тонких пленок. PVD и CVD процессы: принципы работы и основные отличия

**Билет 4**

1. Методы масочной фотолитографии; электронно-лучевая литография; новые подходы для увеличения разрешения записи
2. Понятие поверхностных плазмон-поляритонов. Локальные и бегущие поверхностные плазмоны.

**Билет 5**

1. Связывающие и антисвязывающие связи на примере 2 атомной молекулы водорода
2. Понятие о брэгговских волноводах. Линейное распространение света в брэгговских волноводах. Закон дисперсии

**Билет 6**

1. Понятие о фотонных кристаллах. Закон дисперсии
2. Корреляционные функции первого порядка как характеристики степени когерентности излучения. Длина продольной и радиус поперечной когерентности поля

**Билет 7**

1. Магнитооптические эффекты
2. Формальные нейронные сети. Общий принцип работы, виды, области применений

**Билет 8**

1. Технологии травления кремния через резистивную маску. Реактивное ионное травление, методы пассивации, Bosch-процесс. Ионная имплантация.
2. Магнитооптические эффекты Керра в отраженном свете

**Билет 9**

1. Матрицы переноса для описания прохождения и отражения света от слоистой диэлектрической структуры
2. CMOS микросхемы. Принцип комплементарности. Параметры микросхемы, влияющие на энергопотребление

**Билет 10**

1. Самофокусировка света в нелинейной среде. Математическая модель процесса самофокусировки
2. Принцип работы сканирующего атомно-силового микроскопа. Принцип работы сканирующего туннельного микроскопа. Сканирующие элементы (сканеры) зондовых микроскопов