



**Автоматика және ақпараттық технологиялар институты
Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы**

**ELC2641-ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ МИКРО ЖӘНЕ НАНОСЕНСОРЛЫҚ
ҚҰРЫЛҒЫЛАР**

Оқытушы: Досбаев Жандос Махсұтулы,
ЭТЖҒТ кафедрасының аға оқытушысы

Алматы қаласы, 2024 ж.

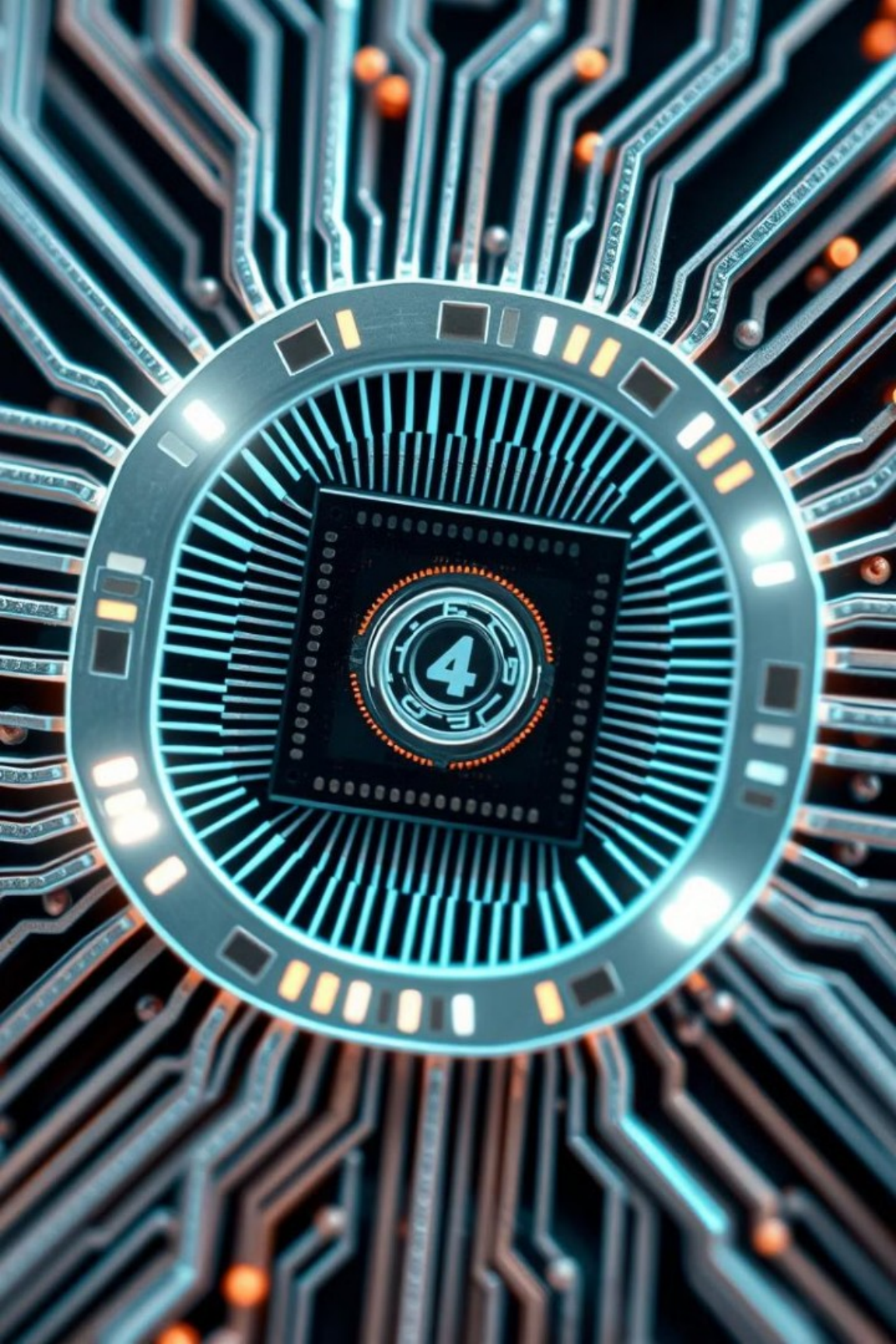


**Автоматика және ақпараттық технологиялар институты
Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы**

12-дәріс. Сенсорларда интегралды оптика элементтерін қолдану

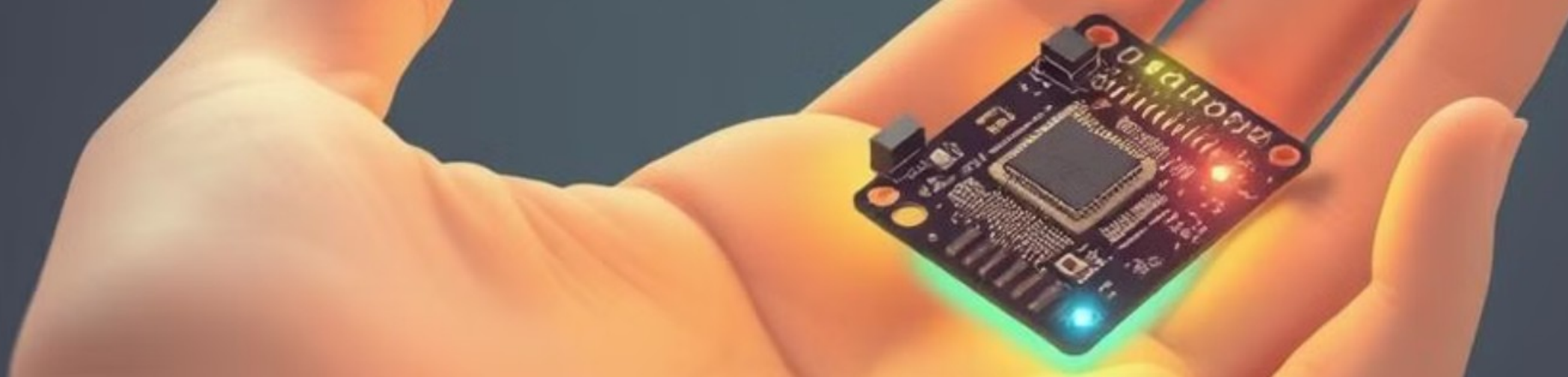
Алматы қаласы, 2024 ж.

Дәріс мақсаты: жоғары сезімтал және дәл сенсорларды жасау үшін кванттық және оптикалық принциптер қалай қолданылатынын зерттеу. Тақырып заманауи сенсорлардың сапасы мен мүмкіндіктерін жақсартуға баса назар аудара отырып, медицина, экология және қауіпсіздік сияқты әртүрлі салаларда технологияларды және оларды қолдануды зерттеуді қамтиды.



Интегралды оптикалық сенсорлар

Біріктірілген оптикалық сенсорлар ықшамдығы мен жоғары тиімділігіне байланысты заманауи технологияларда шын мәнінде шешуші рөл атқарады. Бұл шағын құрылғылар ең аз көлемде жоғары дәлдік пен жауаптылыққа қол жеткізу үшін бір платформада оптикалық сигналды генерациялауды, беруді және өңдеу компоненттерін біріктіреді. Мұндай сенсорларды қолдану аясының кең ауқымы – медицина мен экологиядан өнеркәсіптік автоматтандыру мен телекоммуникацияға дейін – оларды заманауи технологиялық талаптар жағдайында алдыңғы қатарлы өлшеу және талдау жүйелерін құрудың маңызды элементіне айналдырады.



Интегралды оптикалық сенсорларға кіріспе

Интегралды оптикалық сенсорлар жарықтың қасиеттерін пайдаланып, физикалық шамаларды өлшейтін сенсорлар болып табылады.

Жарықтың шағылысуы

Кейбір сенсорлар жарықтың шағылысуын өлшеу арқылы жұмыс істейді.

Жарықтың сіңірілуі

Басқа сенсорлар жарықтың сіңірілуін өлшеу арқылы ақпарат алады.

Жарықтың рефракциясы

Кейбір сенсорлар жарықтың бұрылу бұрышын өлшеуге негізделген.

Интерференция

Басқалары жарықтың интерференциясын қолданады.

Интегралды оптикалық сенсорлардағы негізгі құрамдас бөліктерден тұрады

Жарық Көзі

Жарық шығару үшін қажет.

Оптикалық толқын жетек

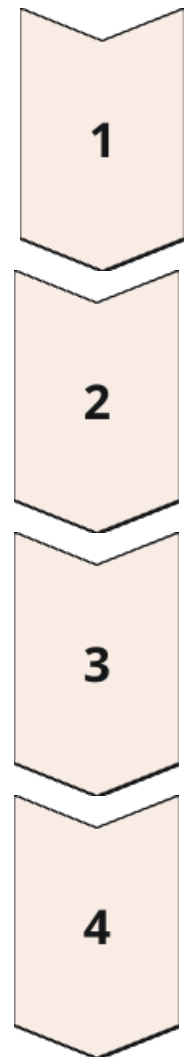
Жарықты өткізу үшін арналған.

Сенсорлық Элемент

Өлшенетін шамамен әрекеттесетін бөлік.

Интегралды оптикалық сенсорлардың жұмыс принципі

Интегралды оптикалық сенсорлар жарықтың шағылысуы, сіңірілуі, рефракциясы немесе интерференциясын өлшеу арқылы жұмыс істейді.



1 Жарық Көзі

Жарық шығарады.

2 Оптикалық толқын жетек

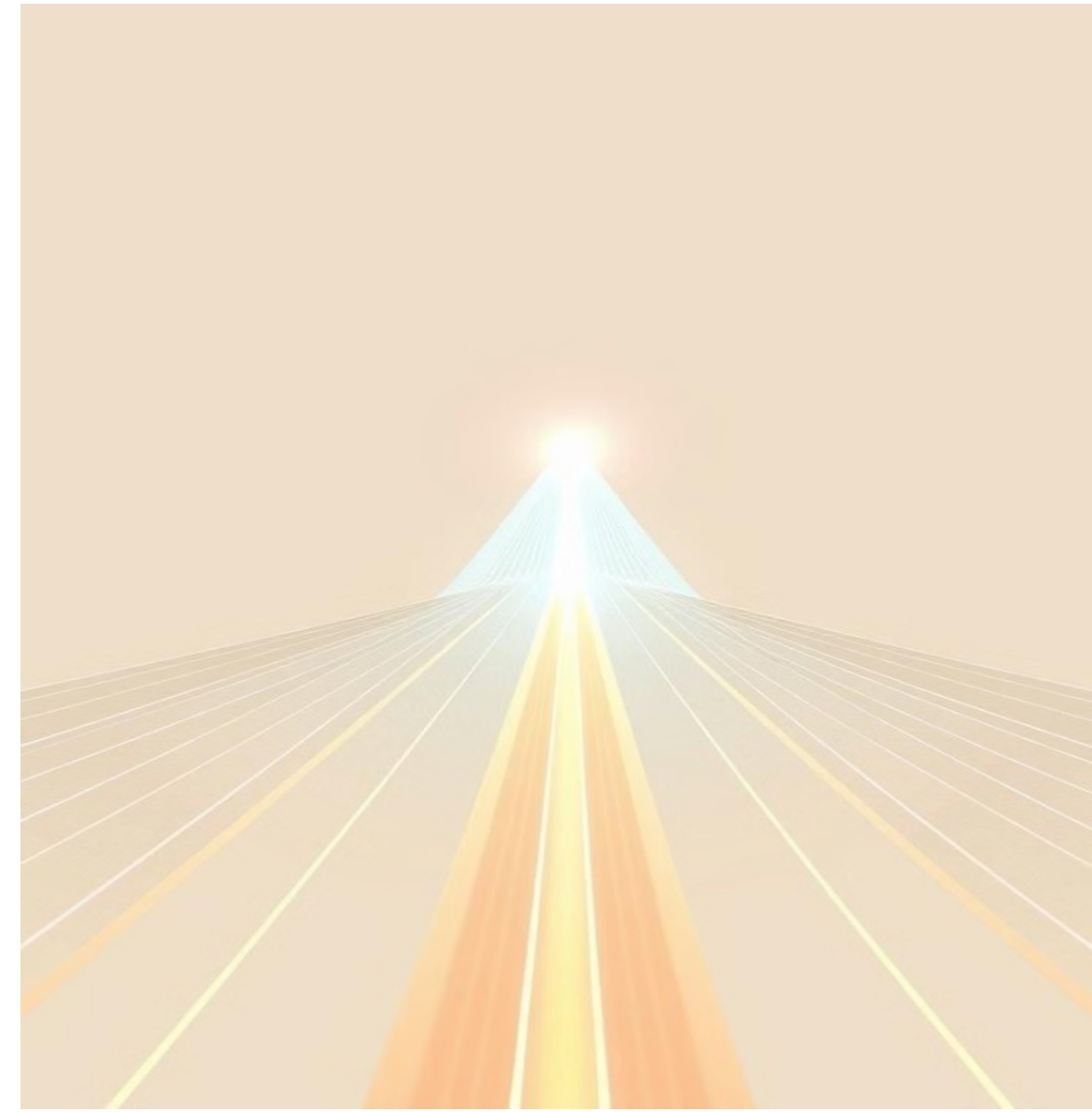
Жарықты сенсорлық элементке жеткізеді.

3 Сенсорлық элемент

Өлшенетін шамамен әрекеттесіп, жарықтың қасиеттерін өзгертеді.

4 Шығыс жүйесі

Жарықтың өзгерген қасиеттерін өлшейді.





Интегралды оптикалық сенсорларды жасаудың негізгі технологиялары

Интегралды оптикалық сенсорларды жасау үшін әр түрлі технологиялар қолданылады.

1 Фотолитография

Микрочиптерді жасауда кеңінен қолданылатын әдіс.

3 Ионды Имплантация

Материалдың қасиеттерін өзгерту үшін иондарды енгізеді.

2 Плазмалық Этч

Материалды өңдеу үшін плазманы пайдаланады.

4 Эпитаксия

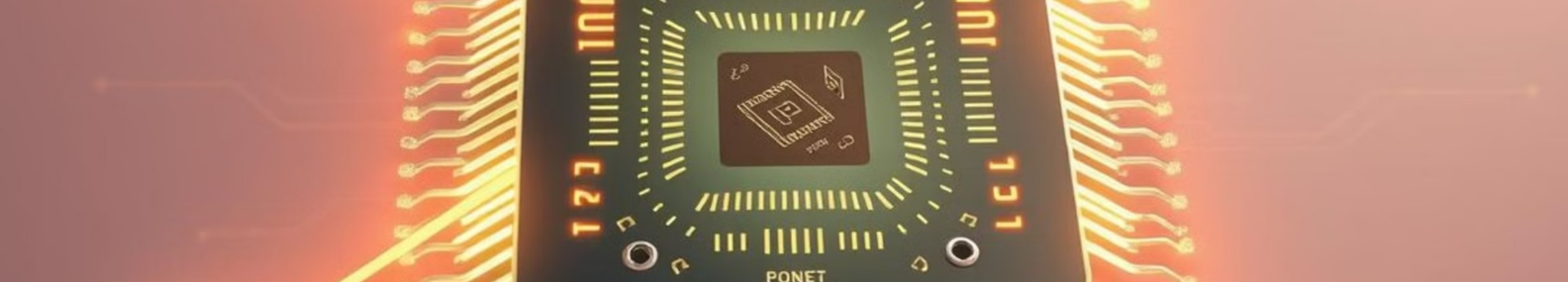
Материалдың жіңішке қабаттарын өсіреді.



Интегралды оптикалық сенсорлардың негізгі қолданыстары

Интегралды оптикалық сенсорлар әр түрлі салаларда кеңінен қолданылады.

Сала	Қолданылуы
Медицина	Биологиялық үлгілерді талдау, ауруларды диагностикалау
Өнеркәсіп	Температура, қысым, деңгейді өлшеу, процестерді басқару
Қоршаған ортаны қорғау	Судың ластануын бақылау, атмосфералық жағдайларды өлшеу
Электроника	Жарықтың қарқындылығын, бұрышын өлшеу



Оптикалық интегралды сенсорлардың артықшылықтары

Интегралды оптикалық сенсорлардың көптеген артықшылықтары бар.



Дәлдік

Дәл және сенімді өлшеулерді қамтамасыз етеді.



Миниатюризация

Өте кішкентай болуына байланысты, қолдануға ыңғайлы.



Интеграция

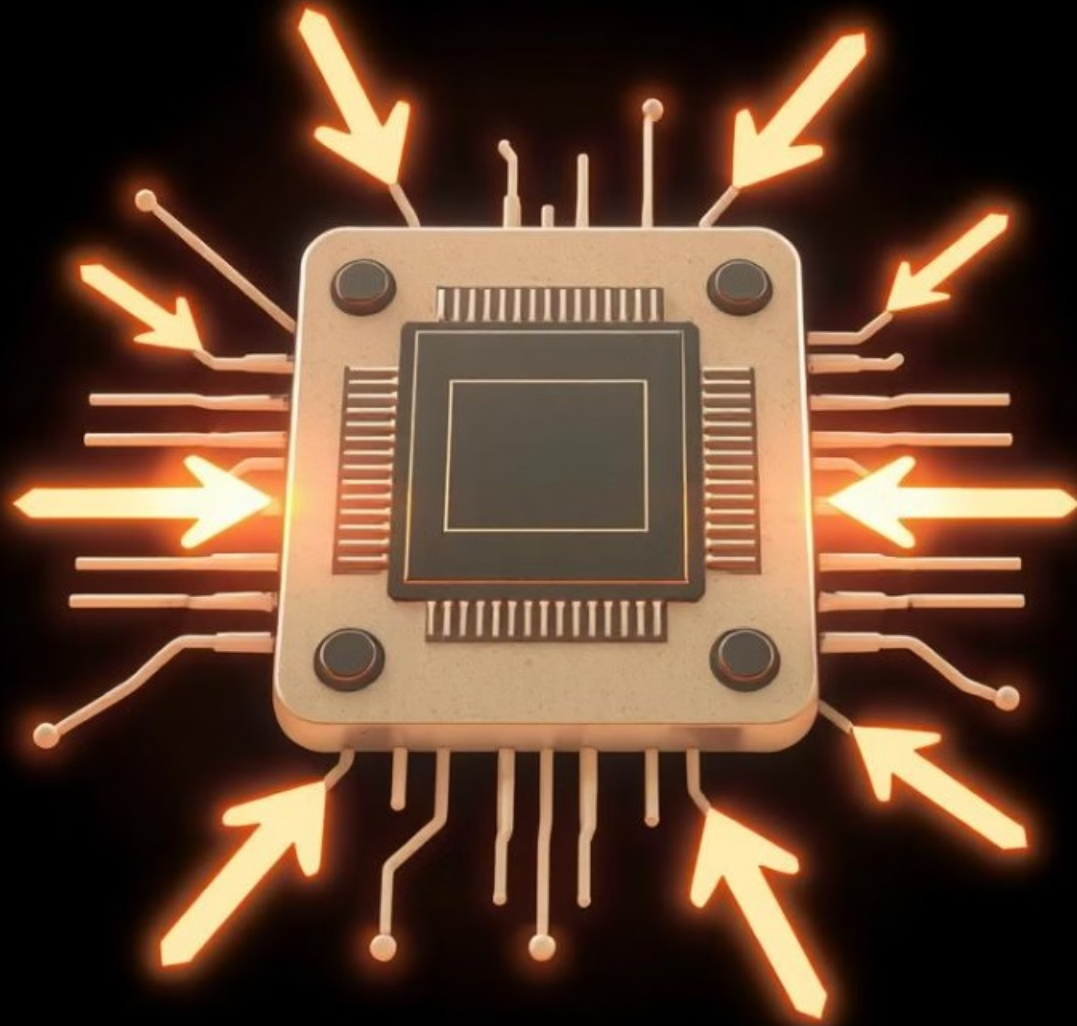
Басқа электрондық құрылғылармен оңай интеграцияланады.



Құны

Көп жағдайда арзан болуы мүмкін.

Оптикалық интегралды сенсорлардың кемшіліктері



Интегралды оптикалық сенсорлардың кейбір кемшіліктері де бар.

1

Сезімталдық

Кейбір жағдайларда сыртқы әсерлерге өте сезімтал болуы мүмкін.

2

Тұрақтылық

Уақыт өте келе өнімділігі төмендеуі мүмкін.

3

Құрастыру

Құрастыру процесі күрделі болуы мүмкін.



Интегралды оптикалық сенсорларды жетілдірудің негізгі бағыттары

Интегралды оптикалық сенсорларды жетілдіру үшін көптеген зерттеулер жүргізіліп жатыр.

1

Жаңа Материалдар

Тұрақтылығы жоғары жаңа материалдарды қолдану.

2

Жаңа Өңдеу Әдістері

Жаңа технологияларды енгізу арқылы дәлдікті арттыру.

3

Интеграция

Басқа электрондық құрылғылармен интеграциялауды жақсарту.

4

Микрофлюидика

Микрофлюидикалық технологияларды қолдану арқылы өлшеу диапазонын кеңейту.

Қорытынды

Қорытындылай келе, сенсор саласындағы кванттық және оптикалық электроника ғылым мен өндіріс үшін жаңа перспективаларды ашады. Кванттық эффектілер мен оптикалық технологияларды қолданудың арқасында заманауи сенсорлар сезімтал, дәл және жылдамдық болып, оларды медицина, экология, телекоммуникация және қауіпсіздік сияқты салаларда таптырмас етеді. Бұл технологияларды зерттеу және енгізу бізді қоршаған әлемді көбірек түсінуді және өмір сүру сапасын жақсартуды қамтамасыз ете отырып, өлшеу мүмкіндіктерінің шекараларын одан әрі кеңейтеді.

