



**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. Сенсорлардың кванттық және оптикалық электроникасы**

Алматы қаласы, 2024 ж.

**Дәріс мақсаты:** студенттерге сенсорлардың кванттық және оптикалық электроникадағы рөлін, олардың жұмыс принциптерін, түрлерін және қолдану салаларын түсіндіру. Сонымен қатар, кванттық және оптикалық электроника арасындағы байланыс пен олардың бірігуі нәтижесінде пайда болатын жаңа технологиялық мүмкіндіктерді көрсету.



## Сенсорлардың кванттық және оптикалық электроникасы

Бұл презентация кванттық және оптикалық электрониканың қолданылуына бағытталған, әсіресе сенсорларды жасау және жетілдіру контекстінде қарастырады.

# Кванттық электрониканың негізгі тұжырымдары

## 1 Кванттық механика

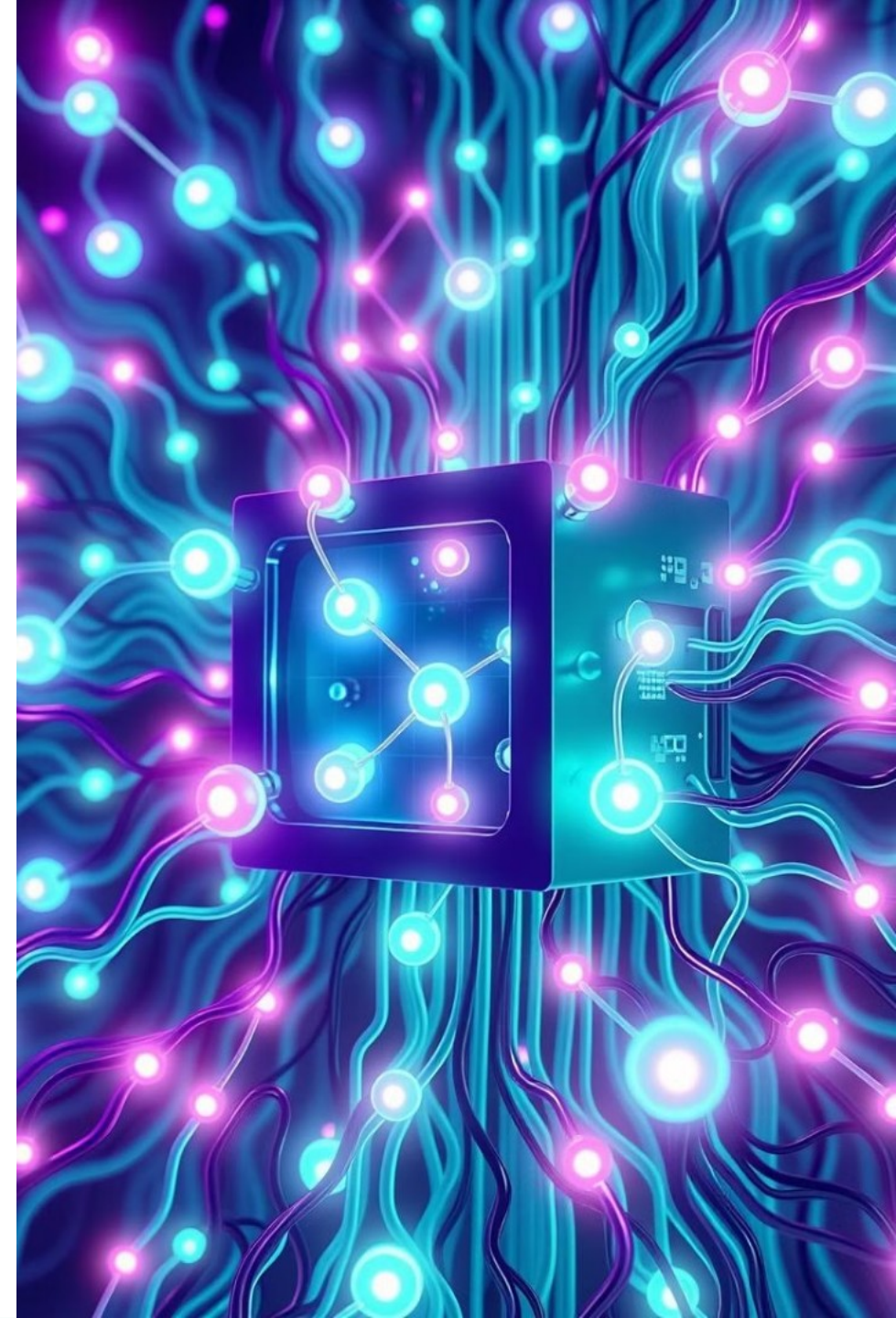
Кванттық электроника кванттық механика принциптеріне негізделген, бұл электрондар мен фотондардың мінез-құлқын зерттейді.

## 2 Кванттық күйлер

Кванттық құрылғылар кванттық күйлерді басқарады, мысалы, суперпозиция және тұтастық.

## 3 Кванттық байланыс

Кванттық байланыс кванттық бөлшектер арасындағы байланыстарға негізделген, бұл дәстүрлі байланысқа қарағанда қауіпсіздікті арттырады.



# Кванттық құрылғылардың құрылымы мен жұмыс принциптері



1

## Кванттық нүктелер

Кванттық нүктелер - бұл электрондардың қозғалысын шектейтін шағын жартылай өткізгіштер.

2

## Атом сағаттары

Атом сағаттары атомдардың электрондық ауысуына негізделген, бұл өте жоғары дәлдікті уақытты өлшеуге мүмкіндік береді.

3

## Кванттық интерферометрлер

Кванттық интерферометрлер кванттық бөлшектердің толқындық қасиеттерін пайдаланып, өте аз өзгерістерді өлшей алады.

# Оптикалық электрониканың негізгі түсініктері

## Жарық толқындары

Оптикалық электроника жарық толқындарын басқарумен айналысады, бұл электромагниттік спектрдің көрінетін бөлігін қамтиды.

## Оптикалық талшықтар

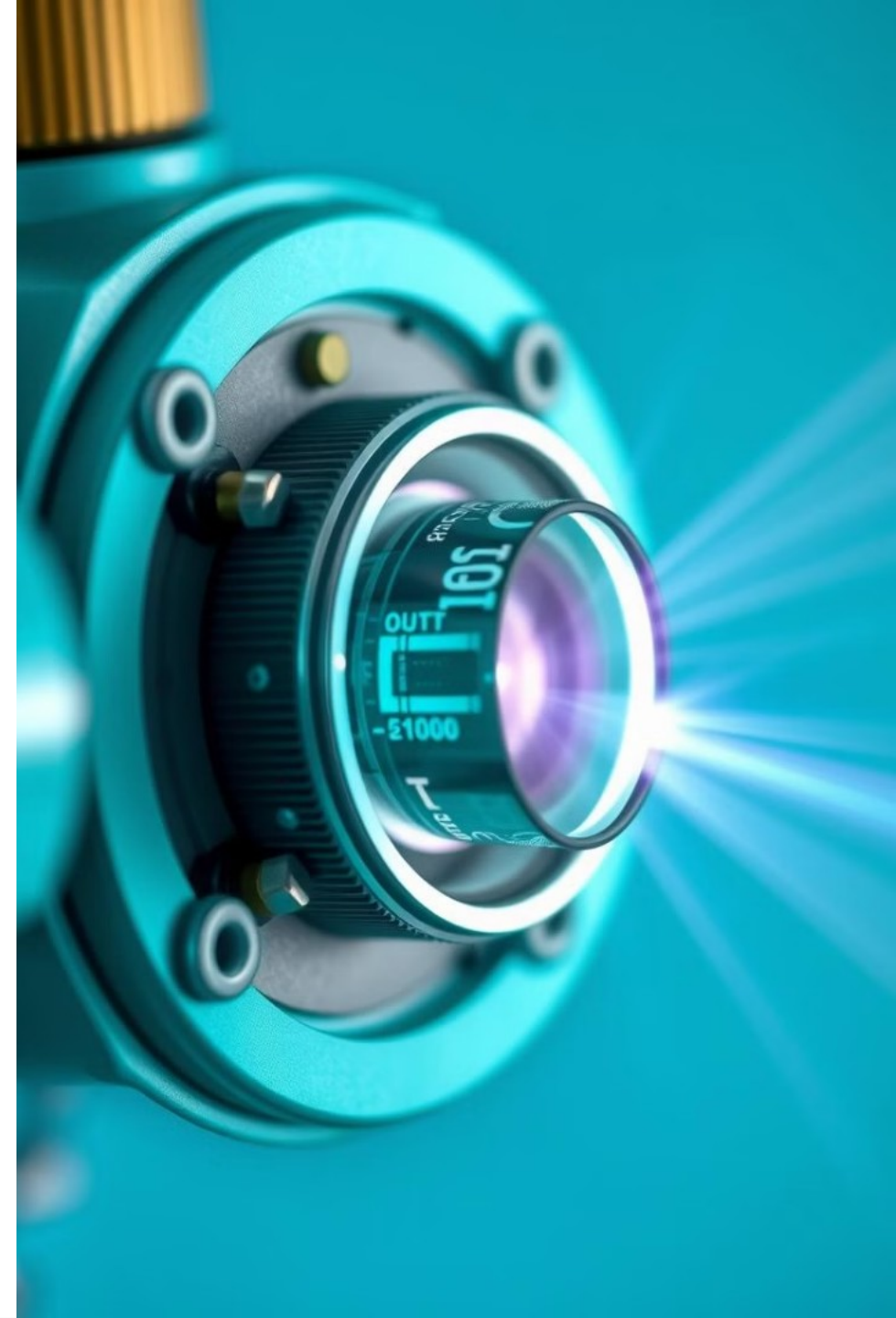
Оптикалық талшықтар жарықтың өтуін басқару үшін қолданылады, бұл жоғары жылдамдықты деректер беруге мүмкіндік береді.

## Оптикалық құрылғылар

Оптикалық құрылғылар жарықтың бағытын, интенсивтілігін және жиілігін өзгерту үшін қолданылады.

# Оптикалық сенсорлар мен детекторлар

Түрі	Сипаттама
Фотодиодтар	Жарық энергиясын электр тогына айналдырады.
Фоторезисторлар	Жарық интенсивтілігіне байланысты кедергісін өзгертеді.
Оптикалық талшықты сенсорлар	Талшықтар арқылы өтетін жарықтың өзгеруін өлшейді.





# Қолданыстағы кванттық және оптикалық сенсорлар



## GPS

Кванттық сағаттар GPS жүйесінің дәлдігін арттырады.



## Жасанды жарықтандыру

Оптикалық сенсорлар жарықтандыру жүйелерін басқаруда қолданылады.



## Биомедициналық

Кванттық сенсорлар ауруды ерте анықтау үшін қолданылады.



## Микроскоптар

Оптикалық микроскоптар объектілерді жоғары дәлдікпен бейнелейді.





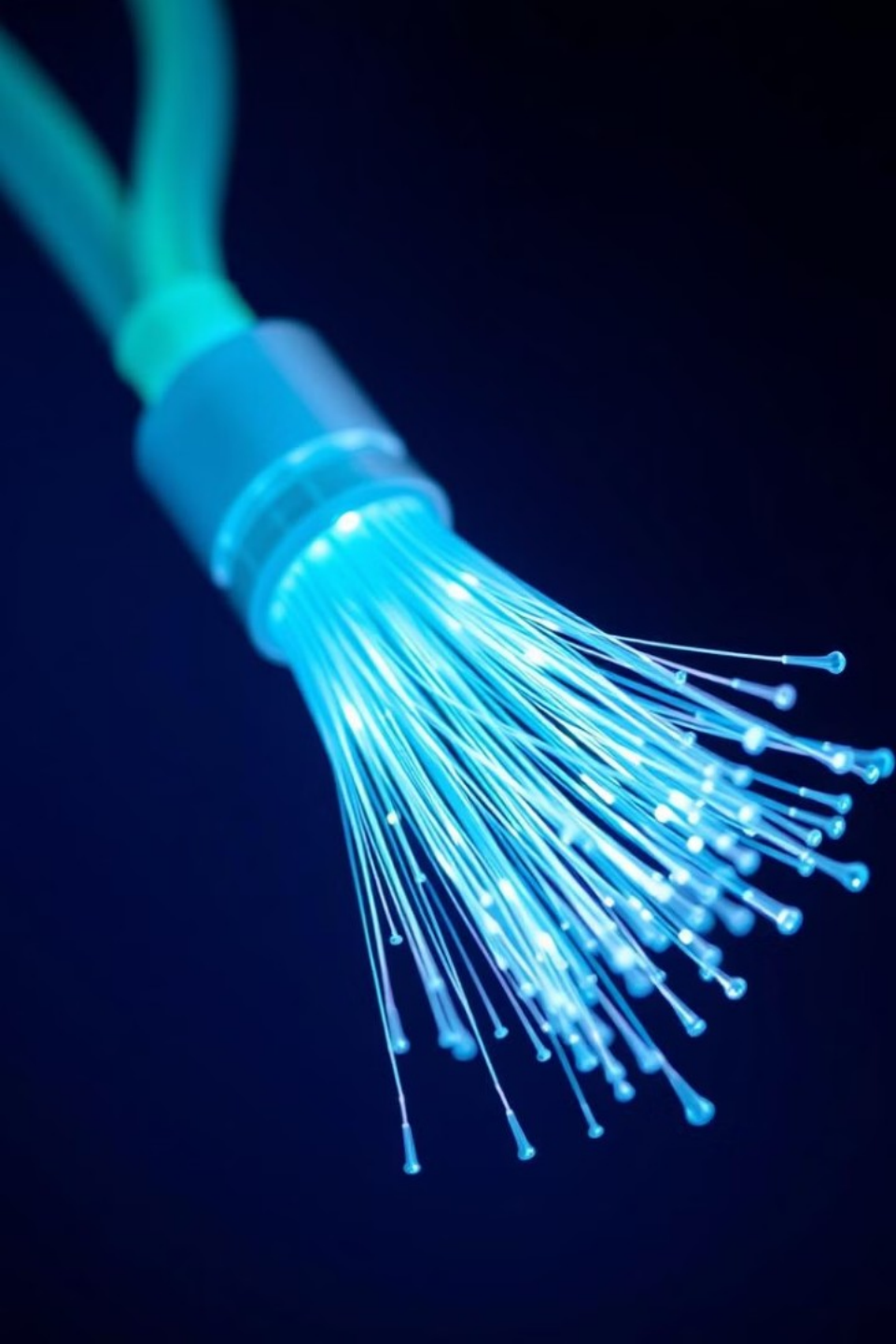
# Кванттық сенсорлардың артықшылықтары мен кемшіліктері

## Артықшылықтары

Кванттық сенсорлар жоғары сезімталдық пен дәлдікті қамтамасыз етеді, бұл өте аз өзгерістерді анықтауға мүмкіндік береді.

## Кемшіліктері

Кванттық сенсорлардың қолданылуы әлі де дамып келеді, бұл олардың қымбат және күрделі болуына әкеледі.



# Оптикалық сенсорлардың артықшылықтары мен кемшіліктері

1

## Артықшылықтары

Оптикалық сенсорлар қатты, жеңіл және коррозияға төзімді, бұл оларды әр түрлі қолдану үшін жарамды етеді.

2

## Кемшіліктері

Оптикалық сенсорлардың қолданылуы шектеулі болуы мүмкін, өйткені олар сыртқы жарықтан әсер алады.



# Сенсорлардағы негізгі технологиялық трендтер

## 1 Миниатюризация

Сенсорлар кішірейіп, көлемі жағынан кішірейіп, ықшамды бола бастады.

## 2 Интеграция

Сенсорлар басқа электрондық құрылғылармен интеграцияланып, олардың қызметін кеңейтеді.

## 3 Жасанды интеллект

Жасанды интеллект сенсорлардың деректерді өңдеу және шешім қабылдау қабілетін арттырады.



## Қорытынды

Сенсорлар заманауи технологиялардың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Олар ақпаратты жинау, өңдеу және бақылауда жоғары дәлдікпен жұмыс істейді. Сенсорларсыз автоматтандырылған жүйелер мен құрылғылардың тиімділігі төмендейді, себебі олар қоршаған ортаның жағдайларын бақылауға және жүйелерді адаптациялауға мүмкіндік береді.

Сенсорлар өнеркәсіпте, медициналық құрылғыларда, экологияда, транспортта және басқа да салаларда қолданылып, қоғамның өмір сапасын арттыруға ықпал етеді. Олар деректерді жинау мен анализдеудің негізінде заманауи ақылды технологиялардың, мысалы, интернет заттарының (IoT), дамуына жол ашады. Сенсорлардың дәлдігі мен сенімділігі жаңа түрлерін дамыту мен функционалдық мүмкіндіктерін кеңейтудің маңыздылығын көрсетеді.