

**АНОТАЦІЯ
ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ НАУКИ»**

Рівень вищої освіти:	третій (освітньо-науковий) рівень – доктор філософії
Галузь знань	10 – природничі науки
Спеціальність:	104 - фізика та астрономія
Освітня програма:	фізика та астрономія
Вид дисципліни:	обов'язкові дисципліни
Рік підготовки:	2-й рік
Кількість кредитів:	6
Об'єм (у годинах):	180 (лекції – 30, практичні заняття – 30, самостійна робота – 120)
Підсумковий контроль:	екзамен
Факультет:	математики, фізики, та інформаційних технологій

Метою викладання навчальної дисципліни є підготовка висококваліфікованих, конкурентоспроможних, інтегрованих у європейський та світовий науково-освітній простір фахівців ступеня доктора філософії в галузі природничих наук за спеціальністю «Фізика та астрономія» за освітньо-науковою програмою «Фізика та астрономія», здатних до самостійної науково-дослідницької, науково-організаційної, педагогічно-організаційної та практичної діяльності у галузі природничих наук, викладацької роботи у закладах вищої освіти.

Навчальна дисципліна орієнтована на сучасні досягнення науки в галузі квантової електроніки, що є актуальною тематикою для проведення наукових досліджень в області фізики та астрономії.

Тематичний план навчальної дисципліни складається з шести розділів.

У першому розділі «Сучасні досягнення в області квантової електроніки» сформульовані основні напрямки розвитку сучасної квантової електроніки: створення квантових систем для організації передачі, прийому та зберігання інформації; сучасні оптичні генератори та приймачі світлових сигналів; основні характеристики хвилеводів.

Проведено аналіз характеристик сучасних квантових генераторів світла та акцентована увага на їх застосування в фізичних та астрофізичних дослідженнях. У зв'язку з цим, розглянуті різновиди лазерів з оптичним накачуванням (неодимові, ербієві і т.ін.), волоконні лазери, газові лазери, іонні та молекулярні лазери. У зв'язку з мініатюризацією електронних простоїв і систем, особлива уваги звертається до оптимізації параметрів напівпровідникових лазерів та лазерних діодів.

Сучасним доповненням до когерентних джерел випромінювання є інжекційні напівпровідникові структури (світлодіоди), що працюють в широкому діапазоні довжин хвиль, та їх новітній варіант у вигляді органічних світлодіодів.

Другий розділ «Сучасні детектори оптичного випромінювання»

присвячений розгляду основних методів реєстрації оптичного випромінювання. Розглянуті режими роботи та різновиди сучасних фотодіодних структур: *p-i-n* – фотодіоди, гетерофотодіоди, МН-, МДН - структури, лавинні діоди. Системи реєстрації оптичних сигналів з оберненим зв'язком на основі фототранзисторів, фототиристорів та критерії їх застосування.

У третьому розділі «Сучасні напівпровідникові сенсори та їх застосування» обговорюються основні закономірності процесу адсорбції газів на поверхні напівпровідників та основні параметри газових сенсорів резистивного типу: час відгуку, час відновлення, чутливість.

Наведена класифікація та розглянута будова і принцип дії оптичних сенсорів та біосенсорів на основі наноксидів металів, наноструктурованих плівок напівпровідників та інших нанорозмірних структур.

Четвертий розділ «Сучасні магніточутливі напівпровідникові сенсори» спрямований на вивчення основ роботи магніточутливих приладів і систем. До них відносяться: одноперехідний магнітотранзистор, генератор коливань на одноперехідному магнітотранзисторі, біполярний магнітотранзистор, фототранзистор з керованою магнітним полем чутливістю.

Розглянуто також принцип дії та магніточутливість двоколекторних магнітотранзисторів, магніотиристорів і польових магнітотранзисторів.

У розділі 5 «Екологія ближнього космосу» акцентовано увагу на наявність значної кількості елементів космічної техніки, що на даний час вже є некерованими, та засмічують ближній космос. У зв'язку з цим розглянуто основні результати вивчення навколоземного космічного простору з метою оцінки екологічної ситуації та подальшого її поліпшення. Матеріали цього розділу розглядаються на практичних заняттях.

Розділ 6 «Наукові дослідження з фізики і астрономії в ОНУ» передбачає заслуховування на практичних заняттях доповідей студентів з актуальних питань їх дисертаційної роботи та запрошення провідних фахівців з різних напрямів фізичних і астрономічних досліджень.

Теми практичних занять:

- Прогнозування динамічних характеристик руху штучних космічних об'єктів в навколоземному просторі;
- Вивчення остатку надкової CasA в радіодіапазоні;
- Спостережувані характеристики дифузних смуг поглинання в спектрах зір та їх зв'язок з високомолекулярними сполуками у міжзоряному середовищі;
- Вплив подвійного шару на електричні властивості суспензій;
- Дослідження оптичних і фотоелектричних властивостей нанокристалів A_2B_6 синтезованих в матриці різними технологічними методами;
- Мікронеоднорідна структура водних розчинів спиртів поблизу особливої точки;
- Механізми зародження і росту нанокристалів. Класичне зародження та

ріст;

- Нестационарні та квазіперіодичні процеси в рідинних системах;
- Динаміка просторових фазових перетворень конденсованих частинок у димовій плазмі;

На практичні заняття виносяться також завдання, які відображають і демонструють ключові аспекти базових питань лекційної частини курсу.

Література

Основна

1. Бугров В.Е., Виноградова К.А. Оптоэлектроника светодиодов. Учебное пособие.-СПб:НИУ ИТМО, 2013.-174с.
2. **Ваксман Ю.Ф.** Оптика. Навчальний посібник. Одеса:Астропринт,2001.-320с.
3. Гермогенов В.П. Материалы, структуры и приборы полупроводниковой оптоэлектроники. Учебное пособие.-Томск: Изд. Дом Томского гос. Ун-та, 2015.-272с.
4. **Григорук В. І., Коротков П. А., Хижняк А. І.** Лазерна фізика: Підручник. – К: “МП Леся”, 1997. – 480 с.
5. **Косяченко Л.А.** Основи інтегральної та волоконної оптики. Навчальний посібник. Чернівці:Рута, 2008.-347с.
6. Пихтин А.Н. Оптическая и квантовая электроника.-М. «Высшая школа», 2001. -573с.
7. **Птащенко О.О.** Основи квантової електроніки. Навчальний посібник. Одеса: Астропринт,2010.- 390с.
8. Самохвалов М.К. Элементы и устройства оптоэлектроники. Учебное пособие.- Ульяновск: УлГТУ, 2003.-126с.
9. **Сердюк В.В., Ваксман Ю.Ф.** Люминесценция полупроводников. Учебное пособие. Киев-Одесса: «Выща школа»,1988.-200с.

Додаткова

1. Верещагин И.К., **Косяченко Л.А.**, Кокин С.М. Введение в оптоэлектронику. -М.: Высшая школа, 1991. - С.191.
2. Грибковский В.П. Полупроводниковые лазеры.–Минск: “Университетское”, 1988.
3. Звелто О. Принципы лазеров.–М.: Мир, 1990. – 560 с.
4. Светцов В.И. Оптическая и квантовая электроника.- Иван. гос. хим.-техн. ун-т, 2010.-196с.
5. **Чадюк. В. О.** Оптоелектроніка: від макро до нано. Генерація оптичного випромінювання. Київ: НТУУ "КПІ", 2012. – 433 с.
6. Электролюминесцентные источники света / И.К. Верещагин, Б.А. Ковалев, **Л.А. Косяченко**, С.М. Кокин. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 168 с.