

Анотація вибіркової дисципліни

ВАКУУМНА ТЕХНОЛОГІЯ ТА СПЕКТРАЛЬНА ТЕХНІКА

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс (рік) навчання	3
Семестр	5
Обсяг дисципліни у кредитах	3
Мова викладання	Українська
Передумови для вивчення дисципліни	Термодинаміка і молекулярна фізика; Математичний аналіз; Електрика і магнетизм; Оптика; Математичний аналіз; Теорія ймовірностей та математична статистика; Основи інформаційної і вимірної техніки.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Квантової електроніки
Інформаційне забезпечення	<ol style="list-style-type: none"> 1. Митропольський І.Є., Грицак Р.В. Вакуумна техніка. Навчальний посібник. Ужгород: Вид. УжНУ „Говерла”, 2018. – 138 с. 2. Лобода В. Б. Фізичні основи вакуумної техніки : навч. посіб. / В. Б. Лобода. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2011. – Ч. 1. – 253 с. 3. Лобода В. Б. Фізичні основи вакуумної техніки : навч. посіб. / В. Б. Лобода. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2012. – Ч. 2. – 296 с. 4. Шимон Л.Л. Техніка фізичного експерименту. Навчальний посібник. Частина 1. Фізичні основи вакуумної техніки. Ужгород : Вид. УжНУ „Говерла”, 2008. – 40с. 5. Шимон Л.Л. Техніка фізичного експерименту. Навчальний посібник. Частина 2. Спектральні прилади та їх застосування. Ужгород: Вид. УжНУ „Говерла”, 2008. – 44с. 6. Лебедева В.В. Экспериментальная оптика, спектроскопия / В.В. Лебедева. – М. : Узд-во МГУ, 2005. – 282 с 7. Конспект лекцій з курсу —Електротехнологічні установки та пристрої. Вакуумна техніка / Є. В. Шепілко. – Харків : ХНАМГ, 2005. – 122с. 6. Вакуумна техніка: конспект лекцій / укладачі: В.В. Бібик, І.П. Бурик, Т.М. Гричановська. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 177 с 7. Зайдель А.Н., Островская Г.В., Островский Ю.И. Техника и практика спектроскопии. Издательство «Наука», Гл. редакция физ.-мат.литературы, М.1976.-392с.
Форма проведення занять	Лекційні, практичні заняття
Форма семестрового контролю	Залік

Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):

Метою навчальної дисципліни «Вакуумна технологія та спектральна техніка» є:

1. Формування знань і засвоєння навичок для аналізу явищ, що виникають та протікають у газових середовищах з низьким тиском; засвоєння теоретичних основ і практичних засобів створення вакууму відповідно до вимог практичного виробництва вакуумних приладів та виробничого обладнання, що використовується в наукових дослідженнях.

2. Засвоєння теоретичних відомостей та набуття практичних навичок у студентів при розв'язанні конкретних задач в спектроскопічних наукових дослідженнях, формування вміння використовувати основні закони фізики для пояснення явищ оптичної спектроскопії, а також ознайомлення студентів з приладами оптичної спектроскопії, оволодіння методикою роботи із спектральними приладами, особливостями їх застосування у фізичних дослідженнях, сформуванню в студентів систему знань, яка необхідна їм для природничо-наукової освіти і успішного засвоєння спеціальних курсів і може бути використана в їх практичній діяльності.

В результаті вивчення курсу, згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні **знати**:

- основні відомості про способи отримання вакууму та теоретичні основи фізичних явищ, що лежать в основі роботи вакуумних приладів;
- технологічні процеси, що виникають і протікають у газових середовищах з низьким тиском та використовуються у вакуумному науковому та промисловому обладнанні;
- будову й принципи дії насосів для створення низького, середнього, високого й надвисокого вакууму, способи і засоби вимірювання тиску залишкових газів;
- основні закони фізики для пояснення явищ оптичної спектроскопії;
- принцип роботи основних типів спектральних приладів;
- основні характеристики спектральних приладів їх визначення та конструктивні елементи;
- будову та характеристики приймачів оптичного випромінювання,

а також **вміти**:

- обґрунтовувати суть фізичних явищ і законів, на яких працюють вакуумні і спектральні прилади;
- застосувати теоретичні знання при потребі примінення технічних пристроїв різного призначення з урахуванням технології, економічної ефективності, конструкторського рішення та області застосування;
- орієнтуватися у виборі методів і апаратного оснащення при вирішенні наукових і виробничих задач, де створення і використання вакууму грає або визначальну роль або є необхідною умовою їх вирішення;
- в практичній діяльності вірно вибирати оптимальні методи і методики вимірювання спектральних характеристик; правильно обирати спектральну техніку для розв'язування конкретних практичних задач; самостійно обслуговувати відповідну спектральну апаратуру;
- аналізувати технічну документацію до конкретних приладів.

Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є: а) лекції, б) практичні, в) лабораторні заняття, г) самостійна робота студентів,) консультації.

Короткий зміст дисципліни «Вакуумна технологія та спектральна техніка»

Приклади великих відкриттів та досягнень з фізики світового рівня, що пов'язані з вакуумом. Визначення вакууму. Теоретичні основи вакуумної техніки. Методи отримання вакууму. Теоретичні основи процесу відкачування. Головні параметри вакуумних насосів. Об'ємне відкачування. Об'ємні насоси. Пластинчато-роторний, пластинчато-статорні, золотниковий насоси. Оберткові газобаластні насоси. Оберткові безмасляні насоси. Поршневі насоси. Вакуумна олива для оберткових насосів. Молекулярні насоси. Принцип

молекулярної відкачки. Молекулярний обертовий насос. Турбомолекулярні насоси. Струминні насоси: типи струминних насосів, дифузійні вакуумні насоси, ежектор та ежекторні насоси, багатоступеневі пароструминні насоси. Робочі рідини для пароструминних насосів. Іонні насоси. Фізико-хімічні способи отримання вакууму. Сорбція і її види. Фізична адсорбція і її головні закономірності. Хімічна адсорбція. Абсорбція газів металами. Закони газовиділення металами. Газопоглиначі. Насоси для отримання високого і надвисокого вакууму. Сорбційні вакуумні насоси: випарні насоси, іонно-сорбційні насоси (іонно-гетерні). Адсорбційні насоси. Кріогенні насоси. Вимірювання низьких тисків. Класифікація манометрів.. Методи вимірювання парціальних тисків. Вакуумні системи та їх елементи. Вакуумні уловлювачі та їх експлуатація. Призначення та основні вимоги, що висуваються до вакуумних уловлювачів: механічні уловлювачі, низькотемпературні охолоджувальні уловлювачі, адсорбційні уловлювач, гарячі (термічні) уловлювачі, електричні (газорозрядні) уловлювачі. Вакуумні з'єднання. Конструкційні матеріали, що використовуються у вакуумній техніці. Течі і методи їх пошуку. Особливості надвисокого вакууму. Отримання надвисокого вакууму. Вимірювання надвисокого вакууму.

Типи оптичних інструментів. Роль спектральної апаратури для вирішення окремих проблем науки та техніки. Явища, що використовуються для розкладання світла в спектр. Їх фізичний зміст. Діапазони оптичного спектру випромінювання. Границі та особливості ВУФ. Світлотехнічні характеристики оптичного випромінювання. Визначення спектральної лінії та спектру. Спектральні прилади. Світлофільтри. Характеристики та параметри абсорбційних світлофільтрів. Інтерференційні світлофільтри Основні частини спектрального приладу. Схема найпростішого спектрального приладу з використанням призми. Призначення його елементів. Призначення вхідної щілини спектрального приладу. Вимоги до вибору вхідної щілини. Об'єктив коліматора. Використання вгнутих дзеркал замість лінз. Призначення об'єктива камери. Причина нахилу фокальної площини до оптичної осі спектрального приладу. Хід променя через призму. Параметри призми та зв'язок між ними. утова дисперсія призми. Способи збільшення кутової дисперсії. Залежність кутової дисперсії призми від заломного кута. Роздільна здатність призми. Критерій Релея. Практична роздільна здатність. Залежність роздільної здатності призми від її заповнення світлом. Типи найбільш поширених призм. Речовини для виготовлення призм. Оптична схема спектрографа ИСП-30. Оптична схема монохроматорів ИСП-53, ЗМР-3, ДМР-4. Характеристики призматичних спектральних приладів. Збільшення спектрального приладу. Лінійна дисперсія спектрального приладу. Світлосила спектрального приладу. Роздільна здатність спектральної установки. Дифракційні ґратки та їх застосування. Одержання спектрів за допомогою дифракційної ґратки. Дифракція на плоскій відбиваючій ґратці. Інструментальний контур і розподіл енергії по дифракційним порядкам. Дисперсія і меридіональне збільшення. Роздільна здатність ґратки. Накладення порядків. ґратки з профільованим штрихом. Ешелет і ешелле. Відмінність одержання спектрів дифракційною ґраткою та призмою. Оптичні схеми з класичними дифракційними ґратками. Оптичні схеми МДР-2 і ДФС-24. Увігнуті ґратки. Коло Роуlanda. Роздільна здатність увігнутої ґратки. Способи установки увігнутих дифракційних ґраток. Установка Пашена-Рунге. Установка дифракційної ґратки за схемами Сейя- Наміока і Ігля. Спектрографи для вакуумного ультрафіолету. Установка із ковзаючим падінням пучка. Поліхроматори. Виготовлення ґраток. Репліки. Духи. Явища, на яких будуються приймачі оптичного випромінювання. Характеристики. Класифікація приймачів. Термопари та термостовпчики. Болметри. Вакуумні фотоелементи. Фотоелектронні помножувачі. Фоторезистори. Фотодіоди. Селенові фотоелементи. Принципи роботи і будова приймачів світла на ПЗЗ.