**Програма**

1. Класификация на спектроскопските методи. Електромагнитен спектър. Взаимодействие на електромагнитното лъчение с материята. Спектроскопски методи за структурни изследвания: локална спрямо далечна структура. Дефектна структура на кристални вещества. Подход за изследване на веществата чрез спектроскопски методи.
2. Вибрационна спектроскопия. Общи принципи на метода. Двуатомна молекула. Хармоничен осцилатор. Анхармоничен осцилатор. Интензитет на ивиците. Трептене на многоатомни молекули. Характеристични трептения.
3. Приложение на ИЧ спектроскопията за охарактеризиране на повърхността на адсорбенти и катализатори (оксиди, сулфиди, нанесени дисперсни метали, зеолити, метал-органични структури). Основни принципи на измерванията. Активни центрове за адсорбция. Координационно ненаситени йони на повърхността. Повърхностни хидроксилни групи. Техника на експеримента. Спектър на таблетката. Спектрално проявление на хидроксилни групи и кислород на повърхността. Идентифициране на онечиствания на повърхността.
4. Приложение на молекули-сонди за ИЧ спектроскопско определяне на повърхностна киселинност и основност. Критерии за подбор на молекули-сонди. Молекули-сонди за определяне на повърхностна киселинност. Молекули-сонди за определяне на повърхностна основност.
5. Приложение на изотопно белязани молекули в ИЧ спектроскопията на повърхността. Изотопен ефект. Отклонения на експерименталните резултати от теорията. Определяне на природата и броя на атомите, участващи в повърхностното съединение. Използване на деутерирането за охарактеризиране на повърхностни хидроксилни групи. Изотопно белязан СО за изучаване на поликарбонилни комплекси, изотопно обменни реакции и спектроскопски ефекти като пренос на интензивност. Някои приложения на изотопно-белязани N2 и NO за идентифициране на N-съдържащи съединения.
6. Рентгенова фотоелектронна спектроскопия. Основни принципи на метода. Електронни ефекти на началното и крайното състояние.  Оже преходи и Оже параметър. Инструментални основи на метода.
7. Теория на химическото отместване в рентгеновите фотоелектронни спектри. Зависимост от ефективния заряд на атомите в съединенията. Влияние на потенциала на Маделунг. Енергия на релаксация.
8. Количествен анализ с РФС. Измерване на интензивността на фотоелектронните пикове. Сечения на фотойонизация. Свободен пробег на фотоелектроните. Приложение на РФС за анализ на на неорганични вещества и материали.
9. Основни принципи на електронния парамагнитен резонанс. Условия за резонансно поглъщане: g-фактор, фина и свръхфина структура. Форма и ширина на ЕПР сигнала: релаксационни времена, дипол-диполни и магнитни взаимодействия, анизотропия и подвижност на частиците. Интензитет на ЕПР сигнала. Обекти на изследване чрез ЕПР.
10. ЕПР спектри на преходни йони в разтвор и твърдо състояние. ЕПР на системи, съдържащи повече от един парамагнитни йони. ЕПР спектроскопия при силни магнитни полета и високи честоти. Експериментално и теоретично определяне на фината структура. Приложение на ЕПР за изследване на функционални материали.
11. ЕПР спектри на радикали. Адсорирани молкули като парамагнитни сонди. Приложение на ЕПР за изследване на механизма на каталитични процеси. Датиране на геоложки обекти и исторически артефакти.
12. Ядреномагнитен резонанс на вещества в твърдо състояние: прилики и разлики с ЕПР спектроскопията. Анализ на кристални и аморфни вещества. ЯМР спектроскопия на вещества в диамагнитно и парамагнитно състояние. Приложение на ЯМР за изследване на функционални материали.