

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ВІДДІЛЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЇ ГОРЮЧИХ КОПАЛИН
ІНСТИТУТУ ФІЗИКО-ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ І ВУГЛЕХІМІЇ ім. Л. М. ЛИТВИНЕНКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор Відділення ФХГК ІнФОВ
ім. Л. М. Литвиненка НАН України

с. н. с., к. х. н.

Г. Г. МІДЯНА

«27» грудня 2018 р.



СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

«Фізико-хімічні методи дослідження речовини»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ
СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ
РІВЕНЬ ОСВІТИ

10 – ПРИРОДНИЧІ НАУКИ
102 – «ХІМІЯ»
«ФІЗИЧНА ХІМІЯ»
ТРЕТІЙ (ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ)

м. Львів 2018 р.

Силабус з дисципліни «Фізико–хімічні методи дослідження речовини» для аспірантів в галузі знань 10 – «Природничі науки», спеціальності 102 – «Хімія» (спеціалізації «Фізична хімія») (третьій освітньо–науковий рівень освіти).

«27» грудня 2018 р. – 9 с.

Розробники: Решетняк О. В., д. х. н., професор,
завідувач кафедри фізичної і колоїдної хімії
Львівського національного університету імені Івана Франка
Базиляк Л. І., к. х. н., ст. д.,
с. н. с. відділу хімії окислювальних процесів;
Киця А. Р., к. х. н.,
завідувач відділу хімії окислювальних процесів

Силабус затверджений на засіданні вченої ради Відділення фізико–хімії горючих копалин Інституту фізико–органічної хімії і вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України (протокол № 19 від «27» грудня 2018 року).

© Решетняк О. В., Базиляк Л. І., Киця А. Р.

© Львівський національний університет імені Івана Франка

© Відділення фізико–хімії горючих копалин Інституту фізико–органічної хімії і вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України

Назва курсу	ФІЗИКО–ХІМІЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЧОВИНИ
Адреса викладання курсу	Наукова лабораторія Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і вуглекімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України; вул. Наукова, 3а, кімн. № 142
Відділ, за яким закріплена дисципліна	Відділ хімії окислювальних процесів
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 Природничі науки 102 Хімія
Викладачі курсу	Решетняк Олександр Володимирович, д. х. н., професор
Контактна інформація викладачів	Відділ хімії окислювальних процесів, вул. Наукова, 3а, кімн. № 142; (032) 263 5174 електронна пошта oleksandr.reshetnyak@lnu.edu.ua
Консультації по курсу відбуваються	1) очно при попередній домовленості з викладачем за адресою: Відділ хімії окислювальних процесів, вул. Наукова, 3а, кімн. № 142; 2) заочно через електронну пошту
Інформація про курс	«Фізико–хімічні методи дослідження речовини» є обов'язковим для вивчення компонентом освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії за спеціальністю 102 «Хімія». Обсяг дисципліни – 90 годин (3 кредити ECTS), в тому числі аудиторних – 30 годин для денної та 15 годин для заочної форми навчання
Коротка анотація курсу	Внаслідок вивчення дисципліни аспірант повинен вміти обирати оптимальний метод дослідження для отримання необхідних експериментальних характеристик об'єктів, оцінювати похибку та достовірність отриманих результатів, вміти отримувати / готувати зразки для проведення певного виду досліджень речовини та поверхні, а також інтерпретувати отримані результати на рівні доктора філософії в галузі знань 10 – «Природничі науки», спеціальності 102 – «Хімія» (спеціалізації «Фізична хімія») (тобто, оволодіти знанням основних фізико–хімічних методів дослідження речовини та поверхні, вмінням їх застосовувати на практиці).

<p>Мета та цілі курсу</p>	<p>Метою курсу «Фізико–хімічні методи дослідження речовини» є надання аспірантам Відділення ФХГК ІнФОВ ім. Л. М. Литвиненка НАН України знань і забезпечення розвитку теоретичних уявлень, формування чітких практичних навиків з фізико–хімічних методів дослідження речовини, інтерпретації даних досліджень, оцінки їх якості.</p>
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Драго Р. Физические методы в химии // М.: Мир, 1981. – т. 1. – 424 с. 2. Смит А. Прикладная ИК–спектроскопия // М.: Мир, 1982. – 328 с. 3. Юинг Г. Инструментальные методы химического анализа // М.: Мир, 1989. – 608 с. 4. Сильверстейн Р., Баслер Г., Моррил Т. Спектрометрическая идентификация органических соединений // М.: Мир, 1977. – 592 с. 5. Инструментальные методы анализа функциональных групп органических соединений / Под ред. Сиггиа С. // М.: Мир, 1974. – 464 с. 6. Вилков Л. В., Пентин Ю. А. Физические методы исследования в химии. Структурные методы и оптическая спектроскопия // М.: Мир, 1987. – 368 с. 7. Иоффе Б. В., Костиков Р. Р., Разин В. В. Физические методы определения строения органических соединений // М.: Высш. шк., 1984. – 336 с. 8. Лебедев В. В. Техника оптической спектроскопии // М.: Изд. МГУ, 1986. – 352 с. 9. Бенуэлл К. Основы молекулярной спектроскопии // М.: Мир, 1985. – 386 с. 10. Свердлова О. В. Электронные спектры в органической химии // Л.: Химия, 1985. – 248 с. 11. Берштейн И. Я., Каминский Ю. Л. Спектрофотометрический анализ в органической химии // Л.: Химия, 1986. – 200 с. 12. Зайдель А. Н., Островская Г. В., Островский Ю. И. Техника и практика спектроскопии // М.: Наука, 1976. – 392 с.

	<p>13. <i>Бахшиев Н. Г.</i> Введение в молекулярную спектроскопию // Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1974. – 182 с.</p> <p>14. <i>Толмачев В. Н.</i> Электронные спектры поглощения органических соединений и их измерение // Харьков: Высш. школа, 1974. – 160 с.</p> <p>15. <i>Золотов Ю. А., Дорохова Е. Н., Фадеева В. И.</i> и др. Основы аналитической химии. В 2-х кн. // Под ред. акад. <i>Золотова Ю. А.</i> Методы химического анализа // М.: Высшая школа, 2002. – 495 с.</p> <p>16. <i>Лёвшин Л. В., Салецкий А. М.</i> Люминесценция и ее измерение // М.: Изд-во МГУ, 1989. – 272 с.</p> <p>17. <i>Лакович Дж.</i> Основы флуоресцентной спектроскопии // М.: Мир, 1986. – 496 с.</p> <p>18. <i>Красовицкий Б. М., Болотин Б. М.</i> Органические люминофоры // М.: Химия, 1984. – 336 с.</p> <p>19. Лазеры на красителях / Под ред. <i>Шефера Ф. П.</i> // М.: Мир, 1976. – 330 с.</p> <p>20. <i>Наканиси К.</i> Инфракрасные спектры и строение органических соединений // М.: Мир, 1965. – 216 с.</p> <p>21. <i>Беллами Л.</i> Инфракрасные спектры сложных молекул // М.: ИЛ., 1963. – 590 с.</p> <p>21. <i>Казицина Л. А., Калявин В. А.</i> Задачник по спектрохимической идентификации органических соединений // МГУ, хим. фак. – М.: Моск. ун-т, 1991. – 136 с.</p>
<p>Тривалість курсу</p>	<p>III рік підготовки, 5 семестр 90 годин</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>У результаті вивчення курсу аспірант повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основні фізико-хімічні методи дослідження речовини, засади їхнього комплексного використання; – мати глибокі знання з сучасних фізико-хімічних методів дослідження поверхні, які реально використовуються в найрізноманітніших сферах діяльності людини та вміти застосовувати їх на практиці; – знати основні тенденції сучасного розвитку фізико-хімічних методів дослідження речовини та їх використання в сучасному хімічному матеріалознавстві.

Формат курсу	Очний / заочний. Лекційні та семінарські заняття, проведення консультацій у випадку труднощів із засвоєнням матеріалу
Теми	ТЕМА 1. Предмет фізико–хімічних методів дослідження речовин та поверхні. Базові поняття і терміни ТЕМА 2. Загальна характеристика методів дослідження речовини ТЕМА 3. Термічний аналіз. Основні поняття та визначення ТЕМА 4. Методи мас-спектроскопії ТЕМА 5. Методи коливальної спектроскопії. Методи інфрачервоної (ІЧ) спектроскопії та спектроскопії комбінаційного розсіювання (КР) світла ТЕМА 6. Методи електронної ультрафіолетової (УФ) та видимої спектроскопії ТЕМА 7. Емісійна спектроскопія ТЕМА 8. Аналіз нейтронного розсіювання. Аналіз анігіляції позитронів ТЕМА 9. Методи Х–променевої і фотоелектронної спектроскопії ТЕМА 10. Методи ядерного магнітного та парамагнітного резонансу ТЕМА 11. Методи дослідження оптично–активних речовин. Світлорозсіювання ТЕМА 12. Методи вивчення поляризованості та магнітної оптичної активності. Ефект Фарадея. Аномальне розсіювання Х–променів. Метод визначення абсолютної конфігурації ТЕМА 13. Методи гамма–спектроскопії та нейтронно–активаційного аналізу, атомної емісійної спектроскопії
Підсумковий контроль, форма	Усний іспит
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання дисципліни	<ul style="list-style-type: none"> – інформаційно–ілюстративний метод; – метод проблемного викладу; – метод вправ, спостереження і аналізу; – метод бесіди; – методи інтерактивного навчання (ділові ігри, круглі столи, тощо); – блоковий метод; – метод проектів;

	– використання комп'ютерних технологій.
Необхідне обладнання	Для повноцінного забезпечення читання лекцій і проведення практичних занять використовуються технічні засоби навчання, зокрема персональні комп'ютери, мультимедійний проектор Epson EB-1900, екран стаціонарний механізований, WiFi-роутер (для підключення до Інтернету та спільної роботи).

**Критерії оцінювання навчальних досягнень аспірантів з дисципліни
«Фізико–хімічні методи дослідження речовини»**

Рівень, шкала ECTS, бали	Теоретична підготовка	Практичні вміння і навички
1	2	3
Високий, А, 91* – 100, відмінно – 5	Аспірант має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень наукової методології, може не тільки вільно володіти матеріалом, але й самостійно довести існування певних закономірностей, принципів, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь аспіранта відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань	Аспірант самостійно розв’язує типові ситуаційні задачі різними способами, стандартні, комбіновані й нестандартні казуси з наукової методології, здатний проаналізувати й узагальнити отриманий результат. При виконанні індивідуальних завдань та самостійних робіт аспірант дотримується усіх вимог, передбачених програмою курсу. Крім того, його дії відрізняються раціональністю, вмінням оцінювати помилки й аналізувати результати
Вище середнього, Середній В, С, 81 – 90; 71 – 80; дуже добре, добре – 4	Аспірант знає і може самостійно сформулювати основні методологічні підходи, принципи їх застосування, але не завжди може самостійно здійснити критичний аналіз. Аспірант може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим	Аспірант самостійно розв’язує типові (або за визначеним алгоритмом) казуси з наукової методології і завдання, володіє базовими навичками з виконання необхідних логічних операцій та перетворень, може самостійно сформулювати типову задачу за її словесним описом, скласти типову схему та обрати раціональний метод розв’язання, але не завжди здатний провести аналіз і узагальнення результату
Достатній, D, E, 61 – 70, 51 – 60 задовільно, посередньо – 3	Аспірант відтворює основні поняття і визначення курсу, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв’язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні методологічні положення, знає істотні ознаки (засади) основних підходів та їх відмінність, може записати окремі термінологічні дефініції теоретичного положення за словесним формулюванням і навпаки; допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може	Аспірант може розв’язати найпростіші типові задачі за зразком, виявляє здатність виконувати основний елементарний аналіз конкретних наукових методів, але не спроможний самостійно сформулювати задачу за словесним описом і визначити метод її розв’язання. При вирішенні фабули аспірант виконує роботу за зразком, але з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи

<p>Низький, FX / F 1 – 51, незадовільно – 2</p>	<p>Відповідь аспіранта при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і методи. У відповіді цілком відсутня самостійність. Аспірант знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями курсу, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії (рис, принципи)</p>	<p>Аспірант знає основні терміни та вміє розрізняти окремі закономірності. Вміє розв'язувати задачі лише на відтворення основних положень методології, здійснювати найпростіші логічні операції. При вирішенні фабули аспірант вміє користуватися окремими методологічними підходами, але не може самостійно виконати роботу і зробити висновки</p>
--	--	---

Примітка:

*Відповіді, оцінені до 90 балів, можуть супроводжуватися додатковими питаннями – до 10 балів у сукупності.

Розподіл балів, що виставляються аспірантам (ПМК – I семестр)

Модуль I				Модуль II				Самостійна робота	Сума	
Поточний контроль Теми 1–5				Підсумковий контроль Теми 1–5	Поточний контроль Теми 6–9					Підсумковий контроль Теми 6–9
Теми 1–2	Тема 3	Тема 4	Тема 5		Теми 6–7	Тема 8	Тема 9			
5	5	5	5	10	5	5	5	25	30	100

**Шкала переведення академічних успіхів аспірантів
Відділення ФХГК ІнФОВ ім. Л. М. Литвиненка НАН України
в шкалу за системою ECTS**

Шкала оцінювання				
Оцінювання за національною шкалою		Оцінювання за шкалою ЄКТС		
Іспит	Залік	Інтервал за шкалою		Оцінювання згідно з ЄКТС
		накопичувальної системи		
відмінно	зараховано	90–100		A відмінно
добре		82–89		B дуже добре
		74–81		C добре
задовільно		64–73		D задовільно
		60–63		E достатньо
незадовільно	не зараховано	35–39		FX незадовільно
		1–34		F неприйнятно