

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор Відділення ФХГК ІнФОВ

Л. М. Литвиненка НАН України

с. н. с., к. х. н.

Г. Г. МІДЯНА

«27» грудня 2018 р.



## СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

«Оптичні явища в спряжених полімерних системах»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ  
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ  
СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ  
РІВЕНЬ ОСВІТИ

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

м. Львів 2018 р.

Силабус з дисципліни «Оптичні явища в спряжених полімерних системах» для аспірантів в галузі знань 10 – «Природничі науки», спеціальності 102 – «Хімія» (спеціалізації «Фізична хімія») (третьій освітньо–науковий рівень освіти).

«27» грудня 2018 р. – 8 с.

Розробник: Аксіментьєва О. І., д. х. н., професор,  
професор кафедри фізичної та колоїдної хімії  
Львівського національного університету імені Івана Франка

© Аксіментьєва О. І.

© Львівський національний університет імені Івана Франка

<b>Назва курсу</b>	<b>ОПТИЧНІ ЯВИЩА В СПРЯЖЕНИХ ПОЛІМЕРНИХ СИСТЕМАХ</b>
<b>Адреса викладання курсу</b>	Наукова лабораторія Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України; вул. Наукова, 3а, кімн. № 146
<b>Відділ, за яким закріплена дисципліна</b>	Відділ хімії окислювальних процесів
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	10 Природничі науки 102 Хімія
<b>Викладачі курсу</b>	Аксіментьєва Олена Ігорівна, д. х. н., професор.
<b>Контактна інформація викладачів</b>	Відділ хімії окислювальних процесів, вул. Наукова, 3а, кімн. № 146; (032) 263 5174 електронна пошта olena.aksimentyeva@lnu.edu.ua
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	1) очно при попередній домовленості з викладачем за адресою: Відділ хімії окислювальних процесів, вул. Наукова, 3а, кімн. № 146; 2) заочно через електронну пошту
<b>Інформація про курс</b>	«Оптичні явища в спряжених полімерних системах» є дисципліною вільного вибору 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
<b>Коротка анотація курсу</b>	Курс «Оптичні явища в спряжених полімерних системах» належить до фізико-хімії спряжених полімерів, включає дослідження їх електронної і молекулярної структури та функціональних властивостей і спрямований на підготовку спеціаліста вищої кваліфікації з високим рівнем компетенції в суміжних галузях знань, таких як фізико-хімія полімерів, нанохімія тощо.

<p><b>Мета та цілі курсу</b></p>	<p>Метою курсу «Оптичні явища в спряжених полімерних системах» є формування в здобувачів ступеня доктора філософії теоретичних і практичних знань в галузі синтезу і дослідження нових полімерних, а також практичних навичок синтезу спряжених полімерів, підготовки зразків для широкого спектра фізико-хімічних досліджень (спектроскопія, електронна мікроскопія тощо) та інтерпретації результатів таких досліджень.</p>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O. I. Aksimentyeva, O. I. Konopelnyk, D. O. Poliovyi. Chapter 3. Electrooptic phe-nomena in conjugated polymeric systems based on polyaniline and its derivatives // Computational and Experimental Analysis of Functional Materials / O. V. Reshetnyak, G. E. Zaikov (Eds.) [Series: AAP Research Notes on Polymer Engineering Science and Technology]. Toronto, New Jersey: Apple Academic Press, CRC Press (Taylor@ Francis Group), 2016. 350 p. (ISBN: 978-1-771883-42-9).</li> <li>2. О. І. Аксіментьєва Електрохімічні методи синтезу і провідність спряжених полімерів. Львів: Світ, 1998. – 154 с.</li> <li>3. Аксіментьєва О. І., Ціж Б. Р., Чохань М. І. Сенсори контролю газових середовищ у харчовій промисловості та довкіллі. – Львів: Піраміда, 2018. – 282 с.</li> <li>4. С. В. Волков, Є. П. Ковальчук, В. М. Огенко, О. В. Решетняк Нанохімія. Наносистеми. Наноматеріали. – Київ, Наукова думка, 2008. – 423 с.</li> <li>5. Є. П. Мамуня та ін. Електроактивні полімерні матеріали. – Київ, 2013. – 397 с.</li> <li>6. І. Б. Оленич. Фізичні основи нанотехнологій. Львів, ЛНУ ім. І. Франка, 2014. – 232 с.</li> <li>7. Paul D. R., Robeson L. M. Nanotechnology: Nanocomposites // Polymer. – 2008. – № 49. – P. 3187–3204.</li> <li>8. Ковальчук Е. П., Аксіментьєва Е. И., Томилов А. П. Электросинтез полимеров на поверхности металлов. М. : Химия, 1991. – 224 с.</li> <li>9. Kitamura K., Shiratori S. Layer-by-layer self-assembled mesoporous PEDOT-PSS and carbon black hybrid films for platinum free dye-sensitized-solar-cell counter electrodes // Nanotechnology. – 2011. –doi:10.1088/0957-4484/22/19/195703.</li> <li>10. Свердлова О. В. Электронные спектры в органической химии. – Л.: Химия, 1985. – 248 с.</li> <li>11. Браун Д. Спектроскопия органических веществ / Д. Браун, А. Флойд, Сейнзбери; пер. с англ. А.А. Кирюшкина. – М.: Мир, 1992. – 300 с.</li> <li>12. Aksimentyeva O. I., Konopelnyk O. I. Structure of near-order in conducting polyaniline films // Molec. Cryst. Liq. Cryst. – 2005. – Vol. 427. – P. 127–137.</li> </ol>

<b>Тривалість курсу</b>	IV рік підготовки, 7 семестр 90 годин
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p><b>У результаті вивчення даного курсу аспірант повинен знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основні класи спряжених полімерних систем та методи синтезу спряжених полімерів;</li> <li>– фізико-хімічні основи оптичних явищ в спряжених полімерах та особливості оптичних спектрів поглинання спряжених систем;</li> </ul> <p><b>У результаті вивчення даного курсу аспірант повинен вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– синтезувати спряжені полімери та отримувати композитні матеріали на їх основі;</li> <li>– працювати з сучасним лабораторним устаткуванням та програмним забезпеченням процесу хімічного і / або електрохімічного синтезу;</li> <li>– визначати кінетичні параметри формування спряжених полімерів і спряжених полімерних систем та інтерпретувати отримані результати.</li> </ul>
<b>Формат курсу</b>	Очний / заочний. Лекційні та семінарські заняття, проведення консультацій у випадку труднощів із засвоєнням матеріалу
<b>Теми</b>	<p>Змістовий модуль 1. Вступ. Сучасний стан розвитку органічної електроніки на основі спряжених полімерних систем</p> <p>Змістовий модуль 2. Теорія електронних властивостей спряжених полімерів</p> <p>Змістовий модуль 3. Основні методи синтезу спряжених полімерів та композитів на їх основі</p> <p>Змістовий модуль 4. Фізико-хімія оптичних явищ у спряжених полімерних системах</p> <p>Змістовий модуль 5. Вплив легування на електронну будову спряжених полімерів</p> <p>Змістовий модуль 6 Оптичні спектри і генерування кольору в спряжених полімерних системах</p> <p>Змістовий модуль 7. Електрохромні системи і матеріали</p> <p>Змістовий модуль 8. Методи синтезу тонких плівок спряжених полімерів і особливості їх структури</p> <p>Змістовий модуль 9. Визначення ступеня кристалічності та розмірів кристалітів</p> <p>Змістовий модуль 10. Використання спряжених електропровідних полімерних систем в «органічній електроніці»</p>
<b>Підсумковий</b>	Усний іспит

<b>контроль, форма</b>	
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання дисципліни</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– інформаційно–ілюстративний метод;</li> <li>– метод проблемного викладу;</li> <li>– метод вправ, спостереження і аналізу;</li> <li>– метод бесіди;</li> <li>– методи інтерактивного навчання (ділові ігри, круглі столи, тощо);</li> <li>– блоковий метод;</li> <li>– метод проектів;</li> <li>– використання комп’ютерних технологій.</li> </ul>
<b>Необхідне обладнання</b>	<p>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).</p>

**Критерії оцінювання навчальних досягнень аспірантів з дисципліни  
«Оптичні явища в спряжених полімерних системах»**

<b>Рівень, шкала ECTS, бали</b>	<b>Теоретична підготовка</b>	<b>Практичні вміння і навички</b>
1	2	3
<b>Високий, А, 91* – 100, відмінно – 5</b>	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
<b>Вище середнього, Середній В, С, 81 – 90; 71 – 80; дуже добре, добре – 4</b>	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
<b>Достатній, D, E, 61 – 70, 51 – 60 задовільно, посередньо – 3</b>	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><b>Низький, FX / F 1 – 51, незадовільно – 2</b></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		<b>A</b> відмінно
добре		82–89		<b>B</b> дуже добре
		74–81		<b>C</b> добре
задовільно		64–73		<b>D</b> задовільно
		60–63		<b>E</b> достатньо
незадовільно	не зараховано	35–39		<b>FX</b> незадовільно
		1–34		<b>F</b> неприйнятно