

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра технології пластичних мас і біологічно активних полімерів  
( назва кафедри)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова Вченої ради інституту/факультету

ННІХТІ

Ігор РИЩЕНКО  
(підпис)

« » \_\_\_\_\_ 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Наукові проблеми хімії, фізики та технології полімерних матеріалів

( назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти третій (доктор філософії)

галузь знань 16 хімічна технологія та біоінженерія

спеціальність 161 хімічні технології та інженерія

освітньо-наукова програма 161 хімічні технології та інженерія

вид дисципліни професійна підготовка  
(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання очно / заочна  
(очно / заочна)

Харків – 2021 рік

## ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни

Теоретичні основи синтезу високомолекулярних сполук та еластомерів

Розробники:

Зав. кафедри, проф., к.т.н.

Вячеслав АВРАМЕНКО

(підпис)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

технології пластичних мас і біологічно активних полімерів

Протокол від «   » \_\_\_\_\_ 2021 року, № \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри

Вячеслав АВРАМЕНКО

(підпис)

Завідувач аспірантури

Вікторія ШТЕФАН

(підпис)

## ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис голови Вченої ради інституту/факультету

## **МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Мета дисципліни:** формування у аспірантів цілісної системи знань з фундаментальних наукових проблем хімії, фізики та технології полімерних матеріалів.

**Компетентності (згідно з освітньо-науковою програмою докторів філософії 2019 року):**

**КО1** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**КО2** Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

**КО7** Здатність застосовувати знання і розуміння механізму і кінетики процесів для критичного переосмислення наявних технологій, процесів і апаратів хімічних виробництв.

**КО9** Уявлення про сучасні досягнення в хімічному синтезі та застосуванні нанорозмірних та наноструктурованих матеріалів, нових функціональних матеріалів.

**Результати навчання (згідно з освітньо-науковою програмою докторів філософії 2019 року):**

**ПРО1** Застосовувати абстрактне мислення, аналіз та синтез для генерації ідей, уявлення теорій в напрямку наукових досліджень.

**ПРО2** Проводити власні наукові дослідження на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньо-наукової програми.

**ПРО3** Генерувати нові ідеї в напрямку наукових досліджень та розробляти алгоритм їх перевірки та впровадження.

**ПРО5** Демонструвати універсальні навички досліджень, зокрема усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою, застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності, пошуку та практичного аналізу інформації, управління науковими проектами, та/або складання пропозицій щодо фінансування наукових досліджень реєстрації прав інтелектуальної власності.

**ПРО8** Розробляти та реалізовувати нові технології, матеріали, обладнання, програмне забезпечення, включаючи результати власних досліджень.

**ПР11** Застосовувати набуту компетентність в практичній роботі і навчально-педагогічній діяльності.

В результаті навчання аспіранти повинні: розуміти закономірності хімічних і фізичних процесів, що проходять при одержанні полімерів, знати особливості молекулярної будови полімерів, взаємозв'язок структури з властивостями полімерів, закономірності їх змін на стадіях їх одержання.

Вміти: застосовувати експериментальні методи вивчення властивостей полімерів на різних стадіях їх одержання; виявляти перспективні напрямки в галузі синтезу, модифікації полімерів і практичних їх застосувань; складати програму досліджень і проводити самостійні дослідження у відповідності з розробленою програмою; практично використовувати сучасні прилади і методики для вивчення структури і властивостей полімерів; проводити обробку і аналіз результатів, узагальнювати їх у вигляді наукових статей у провідних журналах; здійснювати пошук відомостей з методів одержання і властивостей полімерів з використанням сучасних баз даних і наукових систем; вибирати методи і реагенти для здійснення направлено одержання нових полімерів.

Володіти методами синтезу і дослідження високомолекулярних сполук, підходами до розробки фізико-хімічних основ синтезу нових полімерів, підходами до розробки фізико-хімічних основ синтезу нових полімерів, практичними навиками використання високомолекулярних сполук, проведення експериментів з досліджень, обробки і аналізу результатів; навиками написання наукових звітів, статей, проектів.

### Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Соціально-гуманітарні дисципліни	Наукові проблеми хімії, фізики та технології полімерних матеріалів.
Дисципліни наукової–професійної та практичної підготовки	Сучасні технології одержання та переробки полімерів і композиційних матеріалів на їх основі.

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль  Контрольні роботи (кількість робіт)	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Залік	Екзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	120/4	40	80	30		10	РЕ		-	3

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 33,3 %:

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
<b>Тема 1 Основні теоретичні положення</b>				
1	Л	6	1 Роль і значення високомолекулярних сполук у житті сучасного суспільства. Предмет і задачі курсу. Поняття «властивості полімерів». Поняття «властивості полімерів»	1,2
2	Л	2	2 Співвідношення хімічної будови та кооперативної поведінки макромолекул – один із основних аспектів полімерознавства.	3, 4
3	Л	2	3 Морфологія полімерних систем і фундаментальні відміни макромолекул – здатності до аспативних процесів. Стеричні і кінетичні утруднення.	2
4	Л	2	4 Майбутні напрямки в хімії, фізиці і технології полімерів – використання рослинної і біосинтетичної сировини і залучення в процеси синтезу олігомерів неорганічного, мінерального походження.	1, 4
<b>Тема 2 Наукові проблеми полімерів зі спеціальними властивостями</b>				
5	Л	2	5 Функціональні полімери здатні виконувати специфічні функції – транспортні, оптичні, електричні, магнітні, біологічні, сенсорні, синтез так званих «tailored».	5, 6
6	ПЗ	2	6 Олігомери – основа для одержання нових класів полімерних матеріалів.	2, 4
7	ПЗ	2	7 Полімерні матеріали здатні реагувати на зміни зовнішнього середовища, в тому числі становленню зворотного зв'язку з цим середовищем	2
8	Л	2	8 Виробничий цикл полімерних матеріалів і виробів на їх основі. Наукові і практичні проблеми кожного ступеню циклу.	1, 2, 4
9	Л	4	9 Хімія молекулярного дизайну полімерних матеріалів. Структурні особливості електретов	2



			та їх нелінійно-оптичні властивості.	
--	--	--	--------------------------------------	--

<b>Тема 3 Новітні наукові досягнення в технології полімерів</b>				
10	ПЗ	4	10 Дендрімери і можливості створювати новітні матеріали в нанoeлектроніці, фармакології, медицині та ін.	2
11	Л	4	11 Функціональні полімери для вирішення актуальних задач в галузі інформаційних технологій. Розумні полімери зі здібностями самозалікування, розпізнавати хімічні речовини.	4
12	ПЗ	2	12 Полімерні нанокомпозити, де полімерна матриця вміщує речовини нанорозмірного розміру (нанотрубки, нановолокна, нанопластинки).	3
13	Л	2	13 Роль поверхневого і граничного стану, відміни поверхневого стану від об'ємного стану речовин.	3
14	Л	2	14 Створення нових полімерних матеріалів і взаємозв'язок з супрамолекулярною хімією.	5
15	Л	2	15 Нанотехнологічні методи пошарової збірки (метод Ленгмюра-Б. Лазерне і іонне напилення у вакуумі в процесах переробки полімерів	6
Разом годин		40		

Примітки

1. Номер семестру вказують, якщо дисципліна викладається у декількох семестрах.
2. У показнику «Разом (годин)» кількість годин буде відрізнятися від загальної кількості аудиторних годин на кількість годин, що відведена на вивчення тем та питань, які вивчаються студентом самостійно (п. 3 додатку 8).
3. У графі 5 вказується номер відповідно до Додатку 14.

## САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу.	30
2	Самостійне вивчення тем, які не викладаються на лекційних заняттях (медицина, екологія, рециклінг).	30
3	Виконання індивідуального завдання.	15
4	Інші види самостійної роботи	5
	Разом	80

# ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

## Реферат

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
Проведення патентного пошуку з наступних тем		
1	Властивості полімерів, що самозаліковуються	5
2	Властивості триблочних полімерів А-Б-А	3
3	Уявлення фізиків-теоретиків про виникнення життя на Землі	10
4	Мікробіологічна корозія полімерів	5
5	Екологічні проблеми хімії, фізики і технології полімерів	7,9

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ

*Лекція* – інформативно-доказовий виклад великого за обсягом, складного за логічною побудовою навчального матеріалу.

Метод лекції передбачає ознайомлення аспірантів з її планом, що допомагає стежити за послідовністю викладу матеріалу. Важливо навчити аспірантів конспектувати зміст лекції, виділяючи в ній головне. Це розвиває пам'ять, сприйняття, волю, вміння слухати, увагу, культуру мови.

При проведенні лекційних занять *методи готових знань* (коли аспіранти пасивно сприймають подану викладачем інформацію, запам'ятовують, а в разі необхідності відтворюють її) поєднуються з *дослідницьким методом* (який передбачає активну самостійну роботу аспірантів при засвоєнні знань: аналіз явищ, формулювання проблеми, висунення і перевірка гіпотез, самостійне формулювання висновків).

На початковому етапі вивчення нової інформації на лекціях переважає *пояснювально-ілюстративний* (інформаційно-рецептивний) метод, при якому викладач організує сприймання та усвідомлення аспірантами інформації, а учні здійснюють сприймання, осмислення і запам'ятовування її.

На певному етапі, коли викладач відчуває готовність аспірантів до інших методів навчально-пізнавальної діяльності, використовуються більш прогресивні методи:

- *репродуктивний*: викладач дає завдання, у процесі виконання якого аспіранти здобувають уміння застосовувати знання за зразком;
- *проблемного виконання*: викладач формулює проблему і вирішує її, аспіранти стежать за ходом творчого пошуку (аспірантам подається своєрідний еталон творчого мислення);
- *частково-пошуковий* (евристичний): викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюють аспіранти під його керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності аспірантів);
- *дослідницький*: викладач ставить перед аспірантами проблему, і аспіранти вирішують її самостійно, висувуючи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього необхідні джерела інформації.

У викладанні лекційного матеріалу переважає *пояснювальний метод*, при якому викладач не тільки повідомляє певні факти, але й пояснює їх, домагаючись осмислення, засвоєння аспірантами.

При наявності наочного матеріалу за темою лекції (відеофільми, презентації, зразки виробів, лабораторні дослідницькі установки) використовується *інструктивно-практичний метод* викладання, при якому викладач інструктує учнів не тільки словесними, але й наочними або практичними способами, як виконувати певні практичні дії.

На відміну від лекційних занять, виконання індивідуального завдання потребує від аспірантів дещо інших навичок, тому для нього використовується *спонукальний метод навчання*, коли викладач ставить перед аспірантами проблемні питання і завдання, організовуючи їх

самостійну діяльність. Аспіранти при цьому, у свою чергу, самостійно здобувають і засвоюють нові знання в основному без допомоги викладача.

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль реалізується у формі опитування, проведення контрольної роботи, виконання індивідуального завдання.

Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи аспіранта, проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів, виступу на заняттях;
- з індивідуальних завдань – шляхом оцінювання реферату та виступу на аспірантській конференції за обраною темою.

Семестровий контроль проводиться у формі диференційованого заліку (з оцінкою за 100-бальною шкалою) в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою та у терміни, встановлені навчальним планом та графіком навчального процесу.

Семестровий контроль проводиться в усній формі за контрольними завданнями або шляхом тестування з використанням технічних засобів.

Результати поточного контролю (поточна успішність) можуть враховуватись як допоміжна інформація для виставлення підсумкової оцінки.

## РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ АСПІРАНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності аспіранта

Поточне тестування та самостійна робота				Сума
Тема 1	Тема 2	Тема 3	Індивідуальне завдання	80
20	20	20	20	

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
74 ... 81	C	
64 ... 73	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## **НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

(надається перелік складових навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та посилання на сайт, де вони розташовані)

Складові навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни розташовані на сайті: **[web.kpi.kharkov.ua /tpm/](http://web.kpi.kharkov.ua/tpm/)**

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література	
1.	Гетьманчук Ю.П., Братичак. М.М. Хімія високомолекулярних сполук. Вид. Національного університету «Львівська політехніка», 2008, 459 с.
2.	2.Семчиков Ю.Д. Введение в физику и химию полимеров. Учебник. Нижний Новгород. Изд. ННГУ, 2007.
3.	Корнев А.Е., Букалев А.М., Шевердев О.Н. Технология эластомерных материалов. М., Экхим, 2000, 282 с.
4.	4.Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. Учебник. М., Юрайт, 2015, 602 с. <b><a href="http://www.0207.ru.context.detali.I 018s 82747">http://www.0207.ru.context.detali.I 018s 82747.</a></b>
Допоміжна література	
5.	Папарин Е.Ф. Химия ВМС. Изд. политехнический университет. Учеб. пособие. 2000. 201 с.
6.	Калниньш К.К., Папарин Е.Ф. Возбужденные системы в химии полимеров. Монография. СПб ИПИ СПТУБ. 2007. 476 с. <b><a href="http://www.ozon.ru.cotext.detali.id 1958 1855">http://www.ozon.ru.cotext.detali.id 1958 1855.</a></b>

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1.Електронна платформа видавництва American Chemical Society –

**<http://www.pubs.acs.org>.**

2.Електронна платформа видавництва Taulor@Francis

**<http://www.iformaworld.com>**

3. Електронна платформа видавництва Elsevier

**<http://www.scopus.com>**

(реферативно-поисковая база данных **Scopus**)