

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 \_\_\_\_\_ проф. Рищенко І.М.  
( підпис)

«27» вересня 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

***Особливості технологічних процесів переробки полімерних та  
композиційних 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 – 2019 рік

## ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни

***Особливості технологічних процесів переробки полімерних та композиційних матеріалів***

---

Розробники:

доц., к.т.н. \_\_\_\_\_ Близнюк О.В.  
(підпис)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

***Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів***

Протокол від « 24 » вересня 2019 року, № 1

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Авраменко В.Л.  
(підпис)

Завідувач аспірантури \_\_\_\_\_ Штефан В.В.  
(підпис)

## ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис голови Вченої ради інституту/факультету
24.09.2019 р.	№1		

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

**Мета дисципліни:** підготовка докторів філософії за спеціальністю 161 «Хімічна технологія та інженерія» шляхом навчання аспірантів, що передбачає здобуття теоретичних знань, практичних навичок і компетентностей, достатніх для продукування наукових ідей, розв'язання комплексних науково-прикладних проблем у галузі хімічних технологій переробки пластмас, устаткування, особливостей їх технології та галузей застосування, оволодіння методологією наукової діяльності для проведення власного наукового дослідження.

**Компетентності (згідно з освітньо-науковою програмою докторів філософії 2019 року):** за час навчання в аспірантурі за ОНП у здобувача наукового ступеню мають сформуватися такі загальні і професійні компетентності: здатність до критичного аналізу та оцінки сучасних досягнень, формулювання нових підходів для вирішення теоретичних і практичних завдань у наукових дослідженнях; готовність до самостійної індивідуальної роботи, здійснення комплексних досліджень, готовність до керівництва науково-дослідною групою, прийняття рішень в міждисциплінарних областях; здатність до організації та проведення наукових досліджень в області хімічної технології із залученням сучасних методів та інформаційних технологій, що мають теоретичне і практичне значення; набуття компетенції для викладацької діяльності в межах спеціальності «Хімічні технології та інженерія».

**Результати навчання (згідно з освітньо-науковою програмою докторів філософії 2019 року):** за даною дисципліною буде оволодіння, розуміння теоретичних знань, вмінь наукової діяльності, сучасних методів дослідження, а також професійна підготовка, а саме: знання та уміння знаходити нові підходи для рішення сучасних теоретичних і практичних задач в області хімічних технологій та інженерії; володіння навичками формування задач дослідження, планування та розподілу напрямків їх реалізації як самостійно, так і як керівника науково-дослідної групи; володіння навичками використання інформаційних технологій, уміння представляти результати роботи на публічних заходах національного так і міжнародного рівня; володіти навичками та знаннями щодо викладання технічних дисциплін за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія»; знання та розуміння сучасних методів досліджень складу, структури, морфології матеріалів та їх поверхонь; знання та розуміння сучасних методів дослідження фізико-хімічних властивостей нових синтезованих матеріалів.

### **Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни**

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Соціально-гуманітарні дисципліни	Теоретичні основи створення полімерних композиційних матеріалів
Дисципліни наукової–професійної та практичної підготовки	Сучасні методи дослідження структури полімерів

## 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	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	150/5	50	100	40		10	Р	2		+

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



№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	<p>Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах).  Назви змістових модулів.  Найменування тем та питань кожного заняття.  Завдання на самостійну роботу.</p>	Рекомендована література (базова, допоміжна)
8	Л,СР	4+5	<b>Тема 8:</b> Формування виробів з фторопласту та СВМПЕ	
9	Л,ПР,СР	4+2+8	<b>Тема 9:</b> Формування виробів з пластмас у високоеластичному стані. Термоформование. Галузі застосування матеріали, стадії процесу Спосіб формування. Штампування. Пневмоформування. Вакуумформування.	1,7,8,14,16
10	Л,СР	4+8	<b>Тема 10:</b> Формування газонаповнених пластмас. Види газонаповнених матеріалів. їх властивості, використання. Вспінюючі речовини.	1
11	Л,СР	2+8	<b>Тема 11:</b> Формування виробів із армованих пластиків Тіпи сполучників склопластиків та інших армованих пластиків. Склонаповнювачі. Вуглецеві, борні, полімерні волокна. Методи отримання виробів. Особливості технології та галузі використання. Устаткування	1
12	Л,СР	2+8	<b>Тема 12:</b> Технологія нанесення порошковатих полімерних покриттів Загальні поняття, класифікація засобів нанесення покриттів. Властивості та використання покриттів.	3
13	Л,СР	2+8	<b>Тема 13:</b> Обробка пластмас Особливості механічної обробки пластмас (різка, сверління, строгання і т.ін.). Металізація пластмас. Забарвлення пластмас. Декоративне оздоблення пластмас. Зварка. Засоби зварки.	3



#### 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	Підготовка до практичних занять	10
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	50
4	Виконання індивідуального (розрахункового) завдання:	10
	Разом	100

# ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

## Реферат

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Вибір і розрахунок основних параметрів процесу лиття під тиском термопластів	10
2	Вибір і розрахунок основних параметрів процесу екструзії термопластів	10
3	Вибір і розрахунок основних параметрів процесу пресування реактопластів	10
4	Вибір і розрахунок кількості основного та допоміжного обладнання.	10

## 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 ЗНАТЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності аспіранта

Поточне тестування та самостійна робота			Сума
Тема 1	Тема 2	Індивідуальне завдання	100
30	30	40	

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	Основы технологии переработки пластмасс, /Под ред. В.Н.Кулезнева, В.К. Гусева. -М.: Химия, 2006, 600 с.
2.	Производство изделий из полимерных материалов: Учеб. пособие для студ. вузов/ В. К. Крыжановский, М. Л. Кербер, В. В. Бурлов, А. Д. Паниматченко ; ред. В. К. Крыжановский. - СПб.: Профессия, 2005. - 464 с: ил.. - (Справочник).
3.	Оленев Б.А., Мордкович Е.М. Проектирование производств по переработке пластических масс. -М., Химия, 1982.
4.	Шембель А.С., Антипина О.М. Сборник задач и проблемных ситуаций по технологии переработки пластмасс. -Л., Химия, 1990.
5.	Комаров Г.В. Соединения деталей из полимерных материалов. 2006 г., 592 с., ил., табл.
6.	Полимерные пленки <i>Е. М. Абдель0Бару (ред.)</i> Пер. с англ. (2003 г., <i>Handbook of Plastic Films</i> ) под ред. Г.Е. Заикова 2005 г., 352 с., ил., табл.
7.	Литье пластмасс под давлением <i>Оссвальд Т., Тунг Л.0Ш., Грэмманн П. Дж.</i> Пер. с англ. 2_го изд. (2001 г., <i>Injection Molding Handbook</i> ) под ред. Э.Л. Калинчева 2006 г., 712 с., ил., табл.
8.	Конструирование пластмассовых изделий для литья под давлением <i>Мэллой Р.</i> Пер. с англ. ( <i>Plastic Part Design for Injection Molding</i> ) под ред. В.А. Брагинского, Е.С. Цобкалло, Г.В. Комарова 2006 г., 512 с., ил., табл.
9.	Справочник по технологии изделий из пластмасс/ Под Ред. Г. В. Сагалаева, В. В. Абрамова, В. Н. Кулезнева, С. В. Власова. - М.: Химия, 2000. – 424 с.: ил.
10.	Экструзия полимеров <i>Раувендааль К.</i> Пер. с англ. 4_го изд. (2001 г., <i>Polymer Extrusion</i> ) под ред. А.Я. Малкина 2006 г., 768 с., ил., табл.
11.	Раздувное формование <i>Росато Д., Росато А., ДиМаттиа Д.</i> Пер. с англ. 2_го изд. (2004 г., <i>Blow Molding Handbook</i> ) под. ред. О.Ю. Сабся 2007 г., 656 с., ил., табл.
12.	Термоформование. Практическое руководство <i>Шварцманн П., Иллиг А.</i> Пер. с англ. (2004 г., <i>Thermoforming. A Practical Guide</i> ) под ред. М.А. Шерышева 2006 г., 288 стр., ил.,табл.



### Допоміжна література

13. Экструзионные головки для пластмасс и резины Конструкции и технические расчеты *Микаэли В.* Пер. с англ. 3\_го изд. (2003 г., *Extrusion Dies for Plastics and Rubber. Design and Engineering Computations*) под ред. В.П. Володина 2007 г., 472 с., ил., табл.
14. Производство упаковки из ПЭТ *Д. Брукс, Д.А. Джайлз (ред.)* Пер. с англ. (2002 г., *PET Packaging Technology*) под ред. О.Ю. Сабсая 2006 г., 400 с., ил., табл.
15. Технический текстиль *Под ред. А.Р. Хоррокса и С.С. Ананда* Пер. с англ. (2004 г., *Handbook of Technical Textiles*) под науч. ред. проф. К. Е. Перепелкина Ок. 650 с. табл., ил.
16. Экструзия профильных изделий из термопластов *Володин В.П.* 2005 г., 480 с., ил., табл.
17. Литьевые машины. Справочное руководство *Йоханнабер Ф.* Пер. с англ. (2008 г., *Injection Molding Machines. A User's Guide*) под ред. Калинчева Э.Л. ок. 450 с., ил., табл.
18. Конструирование литевых форм в 130 примерах («Гастров») Пер. с нем. 5\_го изд. (*Der Spritzgiesswerkzeugbau*) под ред. А.П. Пантелеева и А.А. Пантелеева 2006 г., 336 с., ил., табл.
19. Пластиковые трубы. Справочник. Пер. с англ. (2005, *Plastic Piping Handbook*) под ред. В.В. Ковриги ок. 700 с., ил., табл.
20. Специальные технологии литья под давлением: Литье с газом, по технологии *MuCell Дж. Эйвери, К. Окамото* Пер. с англ. (2004 г., *Gas\_Assist Injection Molding, Microcellular Processing*) под ред. В.В. Абрамова, Т.М. Лебедевой. 350 с., ил., табл.
21. Как делать литевые формы *Менгес Г., Микаэли В., Морен П.* Пер. с англ. (*How to Make Injection Molds*) под ред. В.Г. Дувидзона, Э.Л. Калинчева 2006 г., 640 стр., ил., табл.

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

<http://www.polymerbranch.com>

Полімерні матеріали. Галузевий ресурс, корисні посилення

<http://www.polymers-money.com/>

Журнал "Полімери-гроші" (полімери-ринок, полімери-технологія, полімери-наука, полімери-підприємства)

[www.plastics.ru](http://www.plastics.ru)

Довідник, новини переробки пластмас

<http://ru.extrusion-info.com/zhurnaly>

Інтернет портал про екструзію

<http://www.polymerindustry.ru/>

Індустрія полімерів (обладнання, сировина, технологія)