



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



### Технологія та устаткування переробки полімерів

---

Шифр та назва спеціальності

161- Хімічні технології та інженерія

Інститут

ННІ Хімічних технологій та інженерії

Освітня програма

Хімічні технології та інженерія

Кафедра

Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів (190)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр

7

Мова викладання

Українська

---

### Викладачі, розробники



**Близнюк Олександр Вікторович**

[oleksandr.blyzniuk@kpi.kharkov.ua](mailto:oleksandr.blyzniuk@kpi.kharkov.ua)

Кандидат технічних наук, доцент кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів НТУ «ХП».

Досвід науково-педагогічної роботи – 40 років. Автор понад 100 наукових та навчально-методичних праць, посібників.

Понад 20 авторських свідоцтв і патентів.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

<https://web.kpi.kharkov.ua/tpm/prepodavateli/>

### Загальна інформація

#### Анотація

Дисципліна спрямована на вивчення технологічних процесів переробки полімерів та загальних фізико-хімічних закономірностей, що протікають у полімерних матеріалах при переробці. Це необхідно для обґрунтування оптимальних параметрів переробки, з урахуванням технологічних властивостей матеріалів, що переробляються і експлуатаційних властивостей виробів, оволодіння принципами створення маловідвідних, енергозберігаючих технологічних процесів переробки.

#### Мета та цілі дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є формування та закріплення у студентів спеціальності сучасних уявлень про характер і природу фізико-хімічних процесів, що протікають у полімерах при їх переробці у вироби та безпосередньо впливають на експлуатацію полімерних виробів; висвітлення наукових методів оцінки параметрів та режимів переробки полімерів; формування у студентів навичок кваліфікованого вибору способів переробки та умов експлуатації

полімерів, орієнтації в асортименті та експлуатаційних властивостей матеріалів на основі полімерів; закладення теоретичних основ для теплових та енергетичних розрахунків при проектуванні підприємств із переробки пластмас.

### **Формат занять**

Лекції, курсовий проєкт, лабораторні заняття, модульні контрольні роботи, консультації. Підсумковий контроль - іспит.

### **Компетентності**

K02 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

K03. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

K09 – Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач

K25. Здатність обґрунтовувати вибір технічних і технологічних засобів реалізації промислового процесу отримання і переробки полімерних та композиційних матеріалів.

K26. Вміння використовувати знання новітніх технологій з отримання та переробки полімерних і композиційних матеріалів для рішення виробничої задачі.

K27. Здатність продемонструвати знання і розуміння щодо загальних теоретичних та практичних підходів до вибору рецептурних компонентів, складання рецептур, регулювання властивостей хімічних продуктів різного призначення.

### **Результати навчання**

ПР07. Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв.

ПР25. Оцінювати вплив технологічних факторів при виробництві полімерів, еластомерів та композиційних матеріалів на якісні показники отриманих виробів.

ПР26. Здатність застосувати знання і розуміння щодо загальних теоретичних та практичних підходів до вибору рецептурних компонентів, складання рецептур, регулювання властивостей хімічних продуктів різного призначення у технологічних процесах їх одержання.

### **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 180 год. (6 кредитів ECTS): лекції – 48 год., лабораторні заняття – 32 год., самостійна робота – 100 год.

### **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Хімія і технологія мономерів, Хімія і фізика ВМС, Теоретичні основи переробки полімерів

### **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

Курс подано з використанням системного підходу задля формування системних знань, цілісних уявлень про дисципліну, порівняння і узагальнення інформації.

### Пояснювально-ілюстративний метод.

Студенти здобувають знання у «готовому» вигляді, слухаючи лекцію, або з навчальної літератури, або за допомогою Інтернет-посібника. Студенти сприймають і осмислюють факти, оцінки, висновки й залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення.

### Репродуктивний метод.

Йдеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність студентів є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам – в аналогічній до представленого зразка ситуаціях. Організовується діяльність студентів за кількаразовим відтворенням засвоєваних знань. Для цього використовуються різноманітні вправи, практичні заняття, програмований контроль за методикою циклічного тестування.

### Частково-пошуковий, або евристичний метод.

Його суть – в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення поетапно направляється й контролюється педагогом або самими учнями на основі роботи над завданнями і навчальними посібниками.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

#### Тема 1: Підготовка пластмас до переробки

Змішування. Сушка. Розчинення. Подрібнення. Гранулювання. Таблетування. Устаткування

#### Тема 2: Пресування виробів з пластмас

Характеристика перероблюваних матеріалів. Види пресування. Стадії пресування: дозування, таблетування, попередній підігрів, завантаження; замикаання форми, підпресовка, витримка, знімання виробів.

Визначення оптимальних технологічних параметрів пресування. Технологічні режими переробки основних видів матеріалів. Особливості конструкції пресформ та пресів. Обробка готових виробів. Викорістання відходів. Брак та його заподій.

#### Тема 3: Лиття під тиском пластичних мас

Різновіди методу. Характеристика перероблюваних матеріалів. Оформлення виробів у формі. Літникові системи. Охолодження виробів у формі. Обробка виробів. Викорістання відходів.

Технологічні параметри режиму лиття під тиском. Робоча діаграма циклу лиття. Визначення оптимальних розумів формування. Процеси орієнтації та кристалізації. Відіа браку, заподій та засоби його ліквідування. Специфіка лиття під тиском основних мазкий термопластів. Устаткування

Переробка реактопластів литтем під тиском. Перспективні напрямлення розвитку технології лиття під тиском.

#### Тема 4: Вільне лиття пластичних мас

Лиття полімер мономерних композицій, низькомолекулярних смол та ін. Процеси твердіння.

#### Тема 5: Технологія ротаційного формування. Спікання

Стадії процесів. Перероблювані матеріали. Устаткування

### **Тема 5:Екструзія полімерних матеріалів**

Використання процесу екструзії для отримання різних профільних виробів:

- технологія грануляції полімерних матеріалів;
- технологія отримання плівок матеріалів.

Екструзія через щільову головку.Виробництво орієнтованих плівок.

Екструзія через кільцеву головку з наступним роздувом. Ступінь витягу.

Отримання двох- та багатошарових плівок матеріалів:

- технологія отримання листів. Лістувальна головка. Калібровка листа;
- технологія виробництва труб.Трубна головка. Калібровка труб. Характеристика труб;
- технологія нанесення ізоляції екструзійним методом;
- технологія отримання профільних виробів;
- технологія виробництва порожнистих виробів екструзійно-видувним методом.

Соекструзія плівок, листів та ін. з різних матеріалів.

Основні тенденції розвитку екструзійних методів переробки пластмас.  
Устаткування

### **Тема 6 : Вальцювання та каландрування**

Особливості роботи вальців та каландрів. Стадії процесів формування. Каландровий ефект. Устаткування.

Технологія виробництва листових та плівкових матеріалів.

### **Тема 7:Формування виробів з фторопласту та СВМПЕ**

Властивості фторопластів та СВМПЕ. Методи переробки фторвміщуючих полімерів. Стадії процесу формування фторопласту-4.Холодне пресування, спікання, охолодження.

Отримання плівок та труб, пористих виробів.

### **Тема 8:Переробка полімерів із рідкого стану**

Формування виробів із мономерів.Сутність методу, галузі його застосування. Приклади поєднання процесів синтезу та переробки в єдиному технологічному циклі. Отримання виробів із капролону, блокова полімеризація метилметакрилату.

Формування виробів із розчинів, дисперсій та практичне використання методів: клеї, латекси, покриття. Отримання полімерних плівок методом поливу.

### **Тема 9:Формування виробів з пластмас у високоеластичному стані. Термоформование**

Формування виробів з листових термопластів. Галузі застосування, матеріали, стадії процесу, Способі формування. Штампування. Заходь формування. Пневмоформування. Заходь формування. Вакуумформування. Заходь формування. Комбіновані способи. Механо-пневмоформування, вакуум-пневмоформування. Устаткування

### **Тема 10:Формування полімерних виробів у твердій фазі**

Особливості формування у кристалічному та склоподібному стані за рахунок змушеної високоеластичної деформації. Заходь формування. Штампування.

### **Тема 11:Формування газонаповнених пластмас**

Види газонаповнених матеріалів. їх властивості, використання. Вспінюючі речовини. Основні особливості отримання газонаповнених матеріалів.

Засоби формування. Пресовий та безпресовий методи формування. Формування литтем під тиском та методом екструзії. Вибір засобу формування.

### **Тема 12: Формування виробів із армованих пластиків**

Типі сполучників, які використовуються для отримання склопластиків та інших армованих пластиків. Ськлонаповнювачі. Вуглецеві, борні, полімерні волокна.

Методі отримання виробів. Контактній метод. Формування шляхом просочування під тиском та вакуумом. Формування виробів методом напилення.

Виробництво труб, профільних виробів та листів. Особливості технології та галузі використання. Устаткування

### **Тема 13: Технологія збору виробів із пластмас**

Склеювання. Основні типи клеїв та відіа клейових з'єднань. Технологія склеювання пластмас між собою та іншими матеріалами. Зварка. Засоби зварки.

### **Тема 14: Технологія нанесення порошковатих полімерних покриттів**

Загальні поняття, класифікація засобів нанесення покриттів. Характеристика порошковатих композицій для напилення. Властивості та використання покриттів.

### **Тема 15: Обробка пластмас**

Особливості механічної обробки пластмас (різка, сверління, строгання і т.ін.).

Обробка поверхні (шліфування, полірування).

Металізація пластмас. Засоби металізації. Вакуумна металізація. Хіміко-гальванічна металізація. Типі покриттів: функціональні, декоративні.

Забарвлення пластмас. Засоби забарвлення. Типі покриттів: функціональні, декоративні. Декоратівне оздоблення пластмас.

### **Тема 16: Основі розрахунку та конструювання виробів із пластмас**

Загальній принцип розрахунку деталей. Вибір дозволених напруг. Методі оцінки міцності. Прінципі конструювання. Елементі конструкцій. Армування деталей із пластмас. Допуски та посадки.

#### **Теми урсових проектів**

- Проектування технологічної лінії для виготовлення полімерних труб з поліетилену.
- - Розробка ділянки цеху для виготовлення виробу з поліаміду методом лиття під тиском.
- Проектування виробництва плівки з полівінілхлориду методом екструзія.
- Проектування виробництва виробу з поліпропілену методом лиття під тиском.
- Проектування виробництва труб з полівінілхлориду методом екструзії.
- Проектування промислового виробництва виробу з полікарбонату.
- Проектування виробництва виробу "рукавна плівка" з поліетилену високої щільності методом екструзії.
- Проектування промислового виробництва виробу з полістиролу методом лиття під тиском.
- Проектування промислового виробництва виробу з АБСпластика методом лиття під тиском.
- Проектування виробництва виробу "стреч-плівка" з поліетилену методом екструзія.
- Проектування промислового виробництва виробу з поліаміду методом лиття під тиском.
- Проектування виробництва виробу з поліетилену методом лиття під тиском.
- Проектування виробництва виробу "термозбіжна плівка" з полівінілхлориду методом екструзії.
- Проектування виробництва виробу "шланг гофрований" з поліетилену методом екструзії

#### **Теми практичних занять**

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

## **Теми лабораторних робіт**

### **1. Підготовка пластмас до переробки**

Лабораторна робота № 1-1

«Змішання полімеру у в'язкотекучому стані»

Лабораторна робота № 1-2

“Вхідний контроль сировини”

### **2. ПРЕСУВАННЯ ВИРОБІВ З ПЛАСТМАС**

Лабораторна робота № 2-1

“ПЕРЕРОБКА РЕАКТОПЛАСТІВ МЕТОДОМ КОМПРЕСІЙНОГО ПРЕСУВАННЯ ”

Лабораторна робота № 2-2

Одержання заготовок (таблетування) методом пресування

### **3. Литтє під тиском пластичних мас**

Лабораторна робота № 3-1

«ЛИТТЯ ЗРАЗКІВ НА ШПРИЦ-ПРЕСІ ЛГМ-2»

### **4. ВІЛЬНЕ ЛИТТЄ ПЛАСТИЧНИХ МАС**

Лабораторная робота № 4-1

«ОТРИМАННЯ ЛИСТІВ МЕТОДОМ ПОЛІМЕРИЗАЦІЇ У ФОРМІ»

### **5. Технологія ротаційного та центробіжного формування.**

Лабораторна робота №5-1

ТЕХНОЛОГІЯ ВІДЦЕНТРОВОГО ФОРМУВАННЯ ТРУБ ІЗ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

### **7. Екструзія полімерних матеріалів**

Лабораторна робота № 6-1

«ОТРИМАННЯ ПРОФІЛЬНИХ ВИРОБІВ ІЗ РОЗПЛАВІВ ПОЛІМЕРІВ»

### **8. ВАЛЬЦЮВАННЯ ТА КАЛАНДРУВАННЯ**

Лабораторна робота № 7-1

“Виготовлення плівкового пластикату методом каландрування”

### **9.Формування виробів з фторопласту та СВМПЕ. Спікання**

Лабораторна робота 8-1

ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ МЕМБРАН

### **10. Переробка полімерів із рідкого стану**

Лабораторна робота № 9-1

«Отримання пористих виробів із ПВХ-пластизолів»

Лабораторна робота №9-2

«Отримання монолітних плівок із ПВХ-пластизолів»

Лабораторна робота № 9-3

Водонабухаючий еластомерний матеріал. Пакер

Лабораторна робота № 9-4

«Силіконові форми для виготовлення виробів малими серіями»

### **11. Формування виробів з пластмас у високоеластичному стані.**

**Термоформование**

Лабораторна робота № 10-1

ВАКУУМФОРМУВАННЯ ВИРОБІВ З ЛИСТОВИХ ТЕРМОПЛАСТІВ

### **12. Формування полімерних виробів у твердій фазі**

Лабораторна робота №11-1

Листове штампування термопластів у твердій фазі

### **13. Формування газонаповнених пластмас**

Лабораторна робота №12-1

ПІНОТЕРМОПЛАСТИ, ЩО ВИТРАВЛЯЮТЬСЯ ЗА ДОПОМОГОЮ НИЗКОКИПНИХ РІДИН

Лабораторна робота №12-2

ОТРИМАННЯ КАРБАМІДОФОРМАЛЬДЕГІДНОГО ПІНОПЛАСТА МЕТОДОМ МЕХАНІЧНОГО ЗБИВАННЯ

Лабораторна робота № 12-3

ОТРИМАННЯ СИНТАКТНИХ ПІНОПЛАСТІВ

Лабораторна робота №12-4

Одержання екструзійного пінополіетилену спінюванням за допомогою твердого хімічного газоутворювача

Лабораторна робота №12-5

ОТРИМАННЯ ПІНОПОЛІЕПОКСИДІВ ЗАЛИВАЛЬНИМ СПОСОБОМ

### **14. Формування виробів із армованих пластиків**

Лабораторна робота №13-1

Отримання шаруватих пластиків

Лабораторна робота №13-2

"Виготовлення виробів методом контактного формування"

Лабораторна робота №13-6

ПУЛТРУЗІЯ ПРОФІЛІВ З АРМОВАНИХ ТЕРМОПЛАСТІВ

### **15. Технологія збору виробів із пластмас**

Лабораторна робота №14-1

«ЗВАРЮВАННЯ ПОЛІЕТИЛЕНОВИХ ТРУБ НАГРЕТИМ ІНСТРУМЕНТОМ»

Лабораторна робота №14-2

ЗВАРЮВАННЯ ПЛАСТМАС З ПРИСАДКОВИМ МАТЕРІАЛОМ

Лабораторная работа № 14-3

Сварка пластмасс нагретым газом

### **16. Технологія нанесення порошковатих полімерних покриттів**

Лабораторна робота № 15-1

«Порошкове фарбування металевих виробів»

### **17. Обробка пластмас**

Лабораторна робота №16-1

ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ АПЛІКАЦІЇ ТА ТИСНЕННЯ НА ТКАНИНІ ШЛЯХОМ ТЕРМОПЕРЕНЕСЕННЯ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №16-2

ДИФУЗІЙНЕ ФАРБУВАННЯ ВИРОБІВ З ПЛАСТМАС

### **Самостійна робота**

Самостійна робота за дисципліною включає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних занять, самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

1. Технологія виробництва виробів із пластмас і композитів :навчальний посібник для вузів / Олег Володимирович Суберляк, Петро Іванович Баштанник. — Київ: Б.и., 1995 . — 163 с. — Ін-т систем.досліджень освіти, Держ. ун-т «Львів.політехніка».

2. Технологія формування виробів з пластмас: навч.посібник для студ. спец. «Технологія переробки пластмас та еластомерів» / О. В.Суберляк, П. І. Баштанник. — К.: Державний ун-т «Львівська політехніка»,

3. Пахаренко В.А., Яковлева С.А., Пахаренко А.В. Переработка полимерных композиционных материалов. - К.: Издательство компании «Воля», 2006 - 552 с.

4. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / О. В. Суберляк, П. І. Баштанник; Ін-т інновац. технологій і змісту освіти М-ва освіти і науки України. — Л.: 2007. — 376 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 358-362.

5. Тадмор З. Гогос К. Теоретические основы переработки полимеров. Пер. с англ., 1984. 628 с

6. Шварц О. Переработка пластмасс: Пер. с нем./ О. Шварц, Ф. -В. Эбелинг, Б. Фурт. - 320 с: ил. - Библиогр.: с. 306-307

7. Литье пластмасс под давлением Оссвальд Т., Тунг Л.ОШ., Грэманн П. Дж. Пер. с англ. 2\_го изд. (2001 г., Injection Molding Handbook) 2006 г., 712 с., ил., табл.

8. Усадка и коробление отливок из термопластов Фишер Дж. Пер. с англ. (2003 г., Handbook of Molded Part Shrinkage and Warpage) 300 с., ил., табл.

9. Экструзия полимеров Раувендааль К. Пер. с англ. 4\_го изд. (2001 г., Polymer Extrusion) 2006 г., 768 с., ил., табл.

10. Выявление и устранение проблем в экструзии Раувендааль К., М. д. Пилар Норьега Е., Харрис Х. Пер. с англ. (Troubleshooting the Extrusion Process & Extrusion Control) 2008 г., 328 стр., тв. пер., ил., табл.

11. 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) 2007 г., 472 с., ил., табл.

12. Раздувное формование Росато Д., Росато А., ДиМаттиа Д. Пер. с англ. 2\_го изд. (2004 г., Blow Molding Handbook) 2007 г., 656 с., ил., табл.

13. Термоформование. Практическое руководство Шварцманн П., Иллиг А. Пер. с англ. (2004 г., Thermoforming. A Practical Guide) 2006 г., 288 стр., ил., табл.

### Додаткова література

1. Архипова И.А., Елигбаева Г.Ж. Основы технологии переработки полимеров Учебное пособие. — Алматы: КазНИТУ, 2015. — 90 с.

2. Дутчак Н.Н., Федькина М.А., Давыдова Т.Н., Федоров Н.А. Переработка пластмасс прессованием Учебное пособие. — Астана: НАО Холдинг Кәсіпқор, 2018. — 126 с.

3. Кузьяев И.М., Свидерский В.А., Петухов А.Д. Моделирование экструзии и экструдеров при переработке полимеров. Часть 1 Монография. В 2 ч. — Киев: НТУУ «КПИ» Изд-во «Политехника», 2016. — 412 с.

4. Кузьяев И.М., Свидерский В.А., Петухов А.Д. Моделирование экструзии и экструдеров при переработке полимеров. Часть 2 Монография. В 2 ч. — Киев: НТУУ «КПИ» Изд-во «Политехника», 2016. — 276 с.

5. Мікульонок І.О. Технологічні основи перероблення полімерних матеріалів Навчальний посібник. — 2-ге вид., переробл. та доповн. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. — 293 с.

6. Рао Натти С., Скотт Ник Р. Технологические расчеты в переработке пластмасс. Практическое руководство Пер. с англ. (Understanding Plastics Engineering Calculations. Hands-on Examples and Case Studies) — 2013. — 200 с.

7. Основы проектирования одночерв'ячних екструдерів І.О. Мікульонок, О.Л. Сокольський, В.І. Сівецький, Л.Б. Радченко НТУУ «КПІ»



- 8.А. Мюллер. Окрашивание полимерных материалов. –Профессия, 2006, 280 с.
- 9.Полимерные пленки *Е. М. АбдельОБару (ред.)* Пер. с англ. (2003 г., *Handbook of Plastic Films*) 2005 г., 352 с., ил., табл.
- 10.Производство и применение резинотехнических изделий *Мартин Дж., Смит В.* Пер. с англ. (2004 г., *Handbook of Rubber Technology.Processing, Compounding, Manufacturing and Uses of Rubber*) 2006 г., 480 с.
- 11.Пластиковые трубы. Справочник. Пер. с англ. (2005, *Plastic Piping Handbook*) 700 с., ил., табл.
- 12.Литье пластмасс под давлением *Оссвальд Т., Тунг Л.ОШ., Грэмман П. Дж.* Пер. с англ. 2\_го изд. (2001 г., *Injection Molding Handbook*) 2006 г., 712 с., ил., табл.
- 13.Конструирование литьевых форм в 130 примерах («Гастров») Пер. с нем. 5\_го изд. (*Der Spritzgiesswerkzeugbau*) 2006 г., 336 с., ил., табл.
- 14.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*) 350 с., ил., табл.
- 15.Как делать литьевые формы *Менгес Г., Микаэли В., Морен П.* Пер. с англ. (*How to Make Injection Molds*) 2006 г., 640 стр., ил., табл.
- 16.Конструирование пластмассовых изделий для литья под давлением *Мэллой Р.* Пер. с англ. (*Plastic Part Design for Injection Molding*) 2006 г., 512 с., ил., табл.
- 17.Технология горячеканального литья *Унгер П.* Пер. с англ. (*Hot Runner Technology*) 2009 г., 208 с., тв. пер., ил., табл.
- 18.Литьевые машины. Справочное руководство *Йоханнабер Ф.* Пер. с англ. (2008 г., *Injection Molding Machines. A User's Guide*) 450 с., ил., табл.
- 19.Экструзия полимеров *Раувендааль К.* Пер. с англ. 4\_го изд. (2001 г., *Polymer Extrusion*) 2006 г., 768 с., ил., табл.
- 20.Выявление и устранение проблем в экструзии *Раувендааль К., М. д. Пилар Норвега Е., Харрис Х.* Пер. с англ. (*Troubleshooting the Extrusion Process & Extrusion Control*) 2008 г., 328 стр., тв. пер., ил., табл.
- 21.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*) 2007 г., 472 с., ил., табл.
- 22.Полимерные пены и технологии вспенивания *Д. Клемпнер, В. Сенджаревич* Пер. с англ. (*Polymer Foam and Foam Technology*) 600 стр., ил.
- 23.Технический текстиль *Под ред. А.Р. Хоррокса и С.С. Ананда* Пер. с англ. (2004 г., *Handbook of Technical Textiles*) 650 с. табл., ил.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (15%), поточного оцінювання (70%) та індивідуального завдання (15%).

*Екзамен:* письмове завдання (2 запитання з теорії) та усна доповідь.

*Поточне оцінювання:* контрольний захист лабораторних робіт (40%), модульні контрольні роботи (30%)

### Шкала оцінювання

Сума	Національна оцінка	ЕС
	б	
	а	
	л	
	і	
	в	
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХП»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХП» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри  
Ганна ЧЕРКАШИНА

Дата погодження, підпис

Гарант ОП  
Ганна ЧЕРКАШИНА