



Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



Кафедра хімічної
технології
композиційних
матеріалів

Загальна технологія переробки полімерів

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Хімічні технології та інженерія</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ECTS /120 годин (36 годин лекцій, 36 годин лабораторних занять)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік письмовий / РГР, МКР, лабораторних занять</i>
Розклад занять	<i>Лекція 2 години на тиждень (1 пара), лабораторні роботи 2 години на тиждень (1 пара) за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., доцент Мельник Любов Іванівна, luba_xtkm@ukr.net</i> Лабораторні заняття: <i>асистент Шнирук Олег Миколайович, shnyruk@gmail.com</i>
Розміщення курсу	Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); доступ за запрошенням викладача

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Сучасна промисловість потребує всебічних спеціалістів здатних до комплексного вирішення поставлених задач. Вміння вирішувати задачі з вибору технології, комплектації технологічної лінії для її реалізації для виготовлення конкретного заданого полімерного виробу надасть конкурентоспроможності на ринку праці.

Предметом дисципліни є методи переробки полімерів.

Метою освітньої компоненти є формування у студентів **компетентностей**:

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК05 Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв.

1.2. Основні завдання освітньої компоненти.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння освітньої компоненти мають продемонструвати такі результати навчання:

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

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти мають отримати:

ЗНАННЯ:

- основ переробки пластмас на сучасних технологіях змішування, екструзії, видування, каландрування, термоформування, ротаційного і відцентрового формування, лиття під тиском, пресування, формування виробів з армованих пластиків, зварювання полімерів, утилізації відходів;

- технологій виготовлення виробів, їх поділ на окремі операційні блоки, показники технологічних процесів та способи визначення основних з них;

- обладнання для виготовлення виробів, його поділ на машинні модулі відповідно операційним блокам технологічних процесів, конструктивні показники обладнання та способи визначення основних з них.

УМІННЯ:

- визначати для любого певного виробу технологію його виготовлення, вихідні матеріали і склад та кількість компонентів (рецептуру), технологічні параметри процесу переробки пластмас у вироби;

- працювати (проходити тестування) за схемою виріб → полімерний матеріал → технологія переробки → обладнання. При наявності одної зі складових схеми, визначати конкретний виробничий ланцюг

- задавати режими підготовки обладнання до роботи, технологічні режими роботи, контролювати їх відповідність заданим;

- виявляти брак продукції при виготовленні виробів і приймати міри для їх усунення;

- виявляти "вузькі" місця в виробничому ланцюгу, давати рекомендації на їх доробку (переробку) з метою підвищення якості виробів та інтенсивності процесу в цілому.

- визначення за відомими і стандартними методиками властивостей та характеристик продукції, котра виготовляється з полімерних матеріалів;

– давати пропозиції з модифікації полімерного матеріалу для одержання нових позитивних властивостей виробів з пластмас;

– бути готовим до тестування при прийомі на роботу. +

ДОСВІД:

– використання загальних основ хімії та фізики полімерів для визначення технології виготовлення полімерних виробів з заданими властивостями.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Зазначається перелік дисциплін, знань та умінь, володіння якими необхідні студенту для успішного засвоєння дисципліни:

Органічна хімія	Загальні відомості про будову та реакційну здатність органічних речовин
Загальна та неорганічна хімія	Базові знання про неорганічні сполуки та їх атомно-молекулярний склад
Матеріалознавство	Основні експлуатаційні характеристики та призначення полімерних матеріалів

Дисципліни, які базуються на результатах навчання: дисципліни циклу професійної підготовки, в рамках яких передбачено аналіз технологічних параметрів переробки полімерних матеріалів та підбір відповідного обладнання.

Знання отримані студентами в процесі вивчення цієї дисципліни застосовуються ними при проходженні виробничої практики та виконанні бакалаврської дипломної роботи.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Технології переробки гумових сумішей.

Тема 1.1. Вступна частина курсу.

Тема 1.2. Прийом, зберігання і транспортування канчуків та інгредієнтів

Тема 1.3. Підготовка каучуку і інгредієнтів до змішування.

Тема 1.4. Приготування гумових сумішей (змішування).

Тема 1.5. Каландрування гумових сумішей.

Тема 1.6. Шприцювання гумових сумішей.

Тема 1.7. Формування гумових сумішей.

Тема 1.8. Вулканізація гумових сумішей.

Тема. 1.9. Вторинна переробка гумових виробів.

Розділ 2. Технології переробки пластичних мас

Тема 2.1. Технології змішування і диспергування

Тема 2.2. Екструзійні технології

Тема 2.3. Технології одержання виробів на валковому обладнанні.

Тема 2.4. Технологія термоформування виробів із листових матеріалів.

Тема 2.5. Технології лиття під тиском.

Тема 2.6. Технології виготовлення порожнистих виробів роздувом.

Тема 2.7. Технології ротаційного та відцентрового формування

Тема 2.8. Технології пресування пластмас.

Тема 2.9. Армовані пластики.

Тема 2.1. Технології змішування і диспергування

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та у бібліотеці кафедри хімічної технології композиційних матеріалів. Обов'язковою до вивчення є базова література, інші матеріали – факультативні. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та лабораторних заняттях.

Базова

1. Суберляк О.В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів. Підручник / О.В. Суберляк, П.І. Баштанник – Львів: Видавництво «Растр-7», 2007. – 376 с.
2. Мікульонок І. О. Технологічні основи перероблення полімерних матеріалів : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2017. 324 с.
3. Теоретичні основи та технологія виробництва полімерних композиційних матеріалів : навч. посіб. / Е. О. Спорягін, К. Є. Варлан. – Д. : Вид-во ДНУ, 2012. – 188 с.
4. Технологічні основи перероблення полімерних матеріалів: навч. посіб. / І. О. Мікульонок. 2-ге вид., переробл. та доповн. ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 292 с.
5. Мікульонок І. О. Технологічні основи перероблення полімерів, пластмас і гумових сумішей : навч. посіб. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. 312 с.

Додаткова

6. Вознюк В. Т., Мікульонок І. О. Інтенсифікація процесу виготовлення екструдованих полімерних труб : монографія. Київ : НТУУ «КПІ», 2012. 142 с.
7. Мікульонок І. О., Радченко Л. Б. Переробка вторинної сировини екструзією: монографія. Київ : ІВЦ «Видавництво „Політехніка”», 2006. 184 с.
8. Мікульонок І. О., Радченко Л. Б. Полімерні композитні матеріали й вироби з них. Одержання, перероблення та властивості : термінол. слов. Київ : ІВЦ «Видавництво „Політехніка”», 2005. 179 с.

Інформаційні ресурси

9. Дистанційний курс Google G Suite for Education. Режим доступу: Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); код доступу - за запрошенням викладача.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з виконанням студентами лабораторних робіт та розглядом ними питань, що виносяться на самостійну роботу. При читанні лекцій застосовуються засоби для відеоконференцій (Google Meet, Zoom тощо) та ілюстративний матеріал у вигляді презентацій, графіків та рисунків, які розміщені на платформі Sikorsky-distance [9]. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

№	Дата	Опис заняття
1	1 тиждень	Розділ 1. Технології переробки гумових сумішей. Тема 1.1. Вступна частина курсу. Загальні відомості, класифікація методів переробки полімерів.
2	2 тиждень	Тема 1.2. Прийом, зберігання і транспортування канчуків та інгредієнтів. Прийом каучуків і інгредієнтів в склади. Автоматизація і механізація розвантажувально-навантажувальних робіт. Умови зберігання каучуків і інгредієнтів. Прийом і зберігання рідких матеріалів.
3	3 тиждень	Тема 1.3. Підготовка каучуку і інгредієнтів до змішування. Розтарювання і різання каучуків. Декристалізація каучуків, способи і режими декристалізації. Пластикація каучуків. Мехачна і термоокислювальна пластикація. Механізм пластикації. Пластикація з застосуванням хімічних прискорювачів. Технічні способи пластикації. Режими пластикації. Вимоги, що ставляться до подані до порошкоподібною і рідких інгредієнтів. Розташування і дозування матеріалів. Ручна розташування і система автоматичного дозування. Технологічні вимоги до засобів розтарювання і дозування.
4	4 тиждень	Тема 1.4. Приготування гумових сумішей (змішування). Теорія процесу змішування. Приготування гумових сумішей на вальцях і в закритих гумозмішувачах періодичної дії. Вплив різних факторів на швидкість і якість змішування. Одно -, дво- і трехстадійное змішання. Режими змішування. Приготування гумових сумішей в гумозмішувачах безперервної дії. Гранулювання гумових сумішей. Охолодження і очищення (стрейнування) гумових сумішей.
5	5 тиждень	Тема 1.5. Каландрування гумових сумішей. Типи каландрів і операції, що на них виконуються. Схеми листування, дублювання і профілювання гумових сумішей. Одне – і двостороннє промазування і обкладка тканин. Автоматичні високопродуктивні потокові лінії промазки і обкладки тканин гумовими сумішами. Живлення каландрів. Каландровый ефект. Швидкість і температурний режими каландрування. Види браку при каландруванні та їх попередження.
6	6 тиждень	Тема 1.6. Шприцювання гумових сумішей. Шприцювання гумових сумішей на черв'ячних машинах гарячого живлення. Підготовка гумових сумішей до шприцювання. Шприцювання на черв'ячних машинах

		холодного живлення. Температурний і швидкісний режими шприцювання. Усадочні явища і орієнтаційний ефект при шприцюванні. Контроль і регулювання процесу шприцювання. Потокові лінії для випуску шприцьованих заготовок. Різання заготовок.
7	7 тиждень	Тема 1.7. Формування гумових сумішей. Формування гумових сумішей методом пресування заготовок в прес-формах. Технологічний процес виготовлення заготовок. Обладнання для вулканізації. Формування гумових сумішей методом лиття під тиском. Технологічне обладнання процесу лиття під тиском. Вимоги, що пред'являються до гумових сумішей для лиття під тиском. Переваги методу перед пресуванням. Литтєві машини шнекові і плунжерні, їх переваги і недоліки.
8	8 тиждень	Тема 1.8. Вулканізація гумових сумішей. Основні процеси вулканізації (температура, час, тиск, середовище). Технічні способи вулканізації гумових виробів. Інтенсифікація процесу вулканізації. Контроль і автоматизація, фактичне управління процесів вулканізації. Види браку при вулканізації та їх попередження.
9	9 тиждень	Тема. 1.9. Вторинна переробка гумових виробів. Технології утилізації та переробки відходів пластмас. Загальні відомості. Рециклінг. Технології та обладнання для переробки відходів. Поділ технологій на окремі елементарні стадії (операції), а обладнання – на відповідні до них машинні модулі. Агломерація.
10	10 тиждень	Розділ 2. Технології переробки пластичних мас Тема 2.1. Технології змішування і диспергування Загальні відомості. Технологія змішування і диспергування порошкоподібних сумішей. Суміші – кінцева продукція змішування і диспергування, їх призначення. Показники якості суміші та способи визначення основних з них. Технології та обладнання для готування порошкоподібних композицій. таблетування. Поділ технологій на окремі елементарні стадії (операції), а обладнання – на відповідні до них машинні модулі. Технологічні і конструктивні показники процесів та обладнання, способи визначення основних з них. Технології та обладнання для виготовлення пластичних сумішей на вальцях, у закритих змішувачах періодичної дії, в змішувачах безперервної дії, грануляція. Поділ технологій на окремі елементарні стадії (операції), а обладнання – на відповідні до них машинні модулі. Технологічні і конструктивні показники процесів та обладнання, способи визначення основних з них

11	11 тиждень	Тема 2.2. Екструзійні технології Загальні відомості з екструзії. Екструзія виробів з циліндричним перерізом. Загальні відомості. Види екструзійних виробів, показники їх якості, способи визначення основних з них. Технології та обладнання для виготовлення виробів з циліндричним перерізом: труб, рукавних плівок, для покриття дротів та кабелів. Орієнтація. Поділ технологій на окремі елементарні стадії (операції), а обладнання – на відповідні до них машинні модулі. Технологічні і конструктивні показники процесів та обладнання, способи визначення основних з них. Екструзія плоских виробів, профілів, трубних заготовок. Технології та обладнання для виготовлення листів, рулонних матеріалів, плоских плівок. Орієнтація. Поділ технологій на окремі елементарні стадії (операції), а обладнання – на відповідні до них машинні модулі. Технологічні і конструктивні показники процесів та обладнання, способи визначення основних з них.
12	12 тиждень	Тема 2.3. Технології одержання виробів на валковому обладнанні. Технології каландрування і отримання виробів на валковому обладнанні. Загальні відомості. Види виробів. Технології та обладнання для виготовлення валковими методами листів, комбінованих рулонних матеріалів (ламінованих, дублеваних, кашированих). Поділ технологій на окремі елементарні стадії (операції), а обладнання – на відповідні до них машинні модулі. Технологічні і конструктивні показники процесів та обладнання, способи визначення основних з них.
13	13 тиждень	Тема 2.4. Технологія термоформування виробів із листових матеріалів. Термоформування виробів із листових матеріалів. Загальні відомості. Види виробів. Технологія та обладнання термоформування виробів із листових матеріалів. Поділ технологій на окремі елементарні стадії (операції), а обладнання – на відповідні до них машинні модулі.
14	14 тиждень	Тема 2.5. Технології лиття під тиском. Загальні відомості. Технологія лиття під тиском. Види литтєвих виробів. Технологія та обладнання лиття під тиском. Поділ технологій на окремі елементарні стадії (операції), а обладнання – на відповідні до них машинні модулі. Технологічні і конструктивні показники процесу та обладнання, способи визначення основних з них.
15	15 тиждень	Тема 2.6. Технології виготовлення порожнистих виробів роздувом.

		Технології виготовлення роздувом порожнистих виробів з трубчастих та литтєвих преформ. Загальні відомості. Види порожнистих виробів. Технологія та обладнання роздуву порожнистих виробів з преформ. Орієнтація виробів. Поділ технології на окремі елементарні стадії (операції), а обладнання – на відповідні до них машинні модулі. Технологічні і конструктивні показники процесу та обладнання, способи визначення основних з них. Технології виготовлення роздувом порожнистих виробів з гарячих заготовок в лініях з екструзійним обладнанням. Загальні відомості. Види порожнистих виробів. Технологія та обладнання утворення різьбових з'єднань. Поділ технології на окремі елементарні стадії (операції), а обладнання – на відповідні до них машинні модулі.
16	16 тиждень	Тема 2.7. Технології ротаційного та відцентрового формування. Ротаційне та відцентрове формування виробів з пластмас. Види виробів. Технологія та обладнання формування. Поділ технології на окремі елементарні стадії (операції), а обладнання – на відповідні до них машинні модулі. Технологічні і конструктивні показники процесу та обладнання, способи визначення основних з них.
17	17 тиждень	Тема 2.8. Технології пресування пластмас. Пресування виробів з пластмас. Загальні відомості. Види виробів. Технології та обладнання пресування. Поділ технологій на окремі елементарні стадії (операції), а обладнання – на відповідні до них машинні модулі. Технологічні і конструктивні показники процесу та обладнання, способи визначення основних з них.
18	18 тиждень	Тема 2.9. Армовані пластики. Технології одержання армованих пластиків. Загальні відомості. Технології та обладнання для виготовлення армованих пластиків, пултрузія. Поділ технологій на окремі елементарні стадії (операції), а обладнання – на відповідні до них машинні модулі. Технологічні і конструктивні показники процесів та обладнання, способи визначення основних з них.

Лабораторні заняття

Метою лабораторних робіт є закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях та в процесі самостійної роботи з літературними джерелами, в ході вивчення навчальної дисципліни «Загальна технологія переробки полімерів». При виконанні циклу лабораторних робіт студенти набувають навички проведення експериментальних досліджень, опановують методи та методики досліджень, вчать узагальнювати і аналізувати результати виконаних випробувань

Тиждень	Тема	Опис запланованої роботи	Години
1	Дослідження режимів приготування	Визначити технологічні параметри режимів приготування гумової суміші певної рецептури (за завданням викладача)	2
2	гумових сумішей на вальцях та у гумозмішувачі	Захист роботи	2
3	Дослідження режимів виготовлення гумових виробів	Визначити технологічні параметри режимів виготовлення виробів методом каландрування при переробці гумової суміші певної рецептури (за завданням викладача)	2
4	методом каландрування	Захист роботи	2
5	Дослідження режимів виготовлення гумових виробів	Визначити технологічні параметри режимів виготовлення виробів методом пресування при переробці гумової композиції певної рецептури (за завданням викладача)	2
6	методом пресування	Захист роботи	2
7	Дослідження режимів стренгової грануляції пластмас.	Визначити технологічні параметри режимів стренгової грануляції при переробці полімерної композиції на основі конкретного полімеру (за завданням викладача)	2
8		Захист роботи	2
9	Дослідження режимів виготовлення виробів методом	Визначити технологічні параметри режимів виготовлення виробів методом лиття пластмас при переробці полімерної композиції на основі конкретного полімеру (за завданням викладача)	2
10	лиття пластмас	Захист роботи	2
11	Дослідження режимів виготовлення полімерного листів	Визначити технологічні параметри режимів виготовлення виробів методом екструзії при переробці полімерної композиції на основі конкретного полімеру (за завданням викладача)	2
12	методом екструзії	Захист роботи	2
13	Дослідження режимів виготовлення гетинаксу методом	Визначити технологічні параметри режимів виготовлення гетинаксу при використанні просочувального складу на основі конкретного полімеру (за завданням викладача)	2
14	пресування	Захист роботи	2
15	Модульна контрольна робота. Захист РР		2

16	Дослідження режимів виготовлення полімерних виробів методом термоформування	Визначити технологічні параметри режимів виготовлення виробів методом термоформування при переробці полімерної композиції на основі конкретного полімеру (за завданням викладача)	2
17	термоформування з листових заготовок	Захист роботи. Ознайомлення з рейтингом.	2
18	Залік		2

РГР

У якості індивідуального завдання студенти виконують розрахунково-графічну роботу (РГР). РГР являє собою частину дипломного проекту, а саме написання Літературного огляду та Технологічної частини по заданій темі.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних занять, оформлення звітів, написання РГР, підготовка до захисту лабораторних робіт, підготовка до модульної контрольної роботи та до заліку. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, оформлення протоколів з лабораторних робіт та підготовка до їх захисту	1-2 години на тиждень
Виконання РГР	12 годин
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	2 годин
Підготовка до заліку	6 годин

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

У звичайному режимі роботи університету лекції та лабораторні заняття проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський, лабораторні роботи у лабораторіях навчального корпусу. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський.

На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms тощо). Перед початком чергової теми лектор може надсилати питання із застосуванням інтерактивних засобів з метою визначення рівня обізнаності здобувачів за даною темою та підвищення зацікавленості.

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: заборонено оцінювати присутність або відсутність

здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та лабораторних заняттях;

- лабораторні роботи, в разі відсутності на заняттях під час їх проведення, не підлягають відпрацюванню;

- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та лабораторних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності;

- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

Правила захисту лабораторних робіт:

1. До захисту допускаються студенти, які виконали роботу та оформили протокол.
2. На захист виносяться питання, що стосуються теоретичних засад та особливостей методики виконання даної роботи.
3. Виконання роботи та її захист оцінюється згідно РСО та виставляється загальна оцінка і робота вважається захищеною.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Види контролю встановлюються відповідно до Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського:

1. Поточний контроль: експрес-опитування на лекціях, робота на лабораторних заняттях, МКР та РГР.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. Семестровий контроль: письмовий залік.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

1. Рейтинг студента з освітньої компоненти розраховується виходячи із 100-бальної шкали. Рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- виконання лабораторних робіт (8 робіт);
- написання модульної контрольної роботи;
- виконання ДКР;
- експрес-опитування (8 робіт на лекціях).

2. Критерії нарахування балів.

2.1. Робота на лабораторних заняттях:

Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів на усіх лабораторних заняттях дорівнює:
 $2 \text{ бали} \times 8 \text{ робіт} = 16 \text{ бали}$.

Критерії оцінювання

2 бали: безпомилкове виконання та оформлення *аудиторного* та *домашнього* завдання; захист роботи під час наступного заняття;

1,5 бали - вірне в цілому виконання з незначними недоліками в оформленні, або помилковим виконання завдання з деякими похибками, що виправлені після невеликої навідної допомоги викладача чи іншого студента, захист роботи під час наступного заняття;

1 бал: вірне виконання роботи після навідної допомоги викладача або проведення роботи зі значущими помилками, які підлягають виправленню; захист роботи з затримкою у 2 заняття;

0 балів: відсутність на занятті без поважних причин.

2.2. Модульна контрольна робота (МКР)

Ваговий бал – 40. Модульна контрольна робота виконується у вигляді тесту з 40 питань та 4 варіантів відповідей до них. Кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал. Максимальна кількість балів за МКР складає: $40 \text{ питань} \times 1 \text{ бал} = 40 \text{ балів}$.

2.3. Виконання РГР

Ваговий бал – 36. РГР передбачає оцінювання письмової частини (26 балів) та захисту (10 балів). Письмова частина включає підготовку розділів «Літературний огляд» і «Технологічна частина», дотримання вимог до структури й оформлення, коректність посилань і списку джерел, а також наявність і якість розрахунково-графічних матеріалів (схем, таблиць, графіків) відповідно до теми РГР.

Критерії оцінювання РГР

Письмова частина РГР – 26 балів

24–26 балів - виставляється за повністю та якісно виконану роботу, у якій тема розкрита повно, структура логічна, літературний огляд має аналітичний характер (з порівнянням підходів або технологій, узагальненням і чіткими висновками), використано достатню кількість релевантних і сучасних джерел, посилання в тексті та список літератури оформлено коректно; технологічна частина містить обґрунтований вибір методу переробки, технологічну схему або маршрут, підбір обладнання та режимів, узгодження «властивості полімеру → параметри процесу → якість виробу»; розрахунково-графічні матеріали є повними, читабельними, коректно підписаними та згаданими в тексті; суттєві помилки відсутні, академічну доброчесність дотримано, роботу подано в установлені терміни.

20–23 бали - виставляється за роботу, виконану в цілому правильно, але з незначними недоліками: огляд достатній, однак місцями описовий або з недостатньою кількістю сучасних чи первинних джерел; технологічна частина загалом логічна, але частково поверхнево обґрунтовані режими або обладнання чи є дрібні неточності в параметрах; графічні матеріали переважно коректні, проте наявні окремі недоліки в підписах, посиланнях у тексті або структурі; оформлення здебільшого правильне, але є поодинокі помилки в посиланнях, термінах або одиницях вимірювання; роботу подано вчасно або з незначною затримкою до одного заняття без втрати якості.

15–19 балів - виставляється за роботу з помітними недоліками, що потребує часткового доопрацювання: літературний огляд переважно компілятивний (переказ без достатнього аналізу) і зі слабо сформульованими висновками; технологічна частина має прогалини (недостатньо обґрунтована схема або вибір методу, неповно описані режими чи обладнання, наявні логічні розриви); розрахунково-графічні матеріали неповні або частково некоректні (помилки в позначеннях, параметрах, підписах) і потребують виправлення; наявні істотні помилки в оформленні (посилання, рисунки, таблиці, структурування); роботу подано із затримкою до 1–2 занять або після зауважень викладача з доопрацюванням.

10–14 балів - виставляється за частково виконану роботу зі значною кількістю помилок: відсутні або суттєво слабкі окремі складові (наприклад, огляд без висновків чи з недостатньою кількістю джерел, технологічна частина без режимів або без обґрунтування), технологічна схема або опис процесу містять суперечності чи критичні неточності, графічна частина формальна, не відповідає тексту або має грубі помилки, порушено вимоги до оформлення і потрібна значна кількість правок; роботу подано із затримкою понад два заняття.

1–9 балів - виставляється за фрагментарну та/або переважно некоректну роботу, у якій тема розкрита частково, відсутні ключові розділи або вони непридатні для повноцінного оцінювання, технологічні рішення не обґрунтовані, параметри та обладнання підібрані випадково, наявні численні грубі помилки, робота потребує фактично повного перероблення і систематично не дотримано вимог до структури та оформлення. 0 балів виставляється, якщо роботу не подано, або вона не відповідає темі чи вимогам, або містить грубі порушення академічної доброчесності (зокрема плагіат), що унеможливлюють оцінювання.

Захист РГР – 10 балів:

9–10 балів - виставляється за відмінний захист з якісною презентацією. Що повністю розкриває тему, коли доповідь є логічною, чіткою і виконаною в межах регламенту, здобувач вільно орієнтується в матеріалі роботи, аргументовано пояснює вибір методу переробки, технологічної схеми, обладнання та режимів, демонструє розуміння зв'язку «властивості полімеру/добавок → параметри процесу → дефекти/якість», а відповіді на запитання є точними, повними та термінологічно коректними.

7–8 балів - виставляється за хороший захист із незначними недоліками: доповідь загалом структурована, але містить дрібні неточності або пропуски, обґрунтування рішень в основному правильне, проте місцями недостатньо глибоке, на запитання здобувач відповідає переважно правильно, а окремі неточності усуваються уточнювальними запитаннями викладача.

5–6 балів виставляється за задовільний захист: доповідь частково несистемна або виходить за регламент, пояснення переважно описові, здобувачеві складно аргументувати режими та обладнання, відповіді є неповними, з помилками та потребують навідних запитань викладача.

3–4 балів - виставляється за слабкий захист: доповідь фрагментарна, візуалізація/схеми слабо пояснені, обґрунтування технологічних рішень відсутнє або помилкове, відповіді переважно неправильні навіть після допоміжних запитань.

1–2 бали - виставляється за формальну участь у захисті, коли здобувач не може пояснити основні положення власної роботи, плутається в термінах і параметрах та не дає відповідей по суті або майже не відповідає.

0 балів виставляється у разі неявки на захист або відмови від захисту або відповідей.

2.4. Експрес-опитування

Кожне експрес-опитування складається з 10 питань, кожна правильна відповідь оцінюється в 0,1 бал.

Ваговий бал – 1. Максимальна кількість балів за експрес-контрольні роботи дорівнює: 1 бал (0,1 бал $\times$ 10 питань) $\times$ 8 робіт = 8 балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Рейтингова оцінка (RD) з кредитного модуля, семестрова атестація з якого передбачена у вигляді заліку, формується як сума балів поточної успішності навчання:

$$r_c = r_{лб} + r_{мкр} + r_{ргр} + r_{ео}$$

$$r_c = 16 + 40 + 36 + 8 = 100 \text{ балів}$$

Розмір шкали рейтингу $RD = 100$

3. Умовою позитивної першої атестації є отримання не менше 8 балів та виконання всіх лабораторних робіт (на час атестації). Умовою позитивної другої атестації – отримання не менше 22 балів, виконання всіх лабораторних робіт (на час атестації) за умови написання модульної контрольної роботи.

4. Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, за умови захисту всіх лабораторних робіт, РГР та МКР переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею (п. 6). Якщо сума балів менша за 60, але захищені всі лабораторні роботи, зараховані РГР та МКР студент виконує залікову контрольну роботу. У цьому разі підсумкова оцінка є сумою балів за залікову контрольну роботу та балів набраних протягом семестру за лабораторні заняття, експрес опитування та РГР ця сума переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею п. 6.

Залікова контрольна робота оцінюється в 40 балів. Контрольне завдання цієї роботи проводиться у формі тесту з 40 запитань та 4 відповідей на них. Кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал.

5. Здобувач ВО, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. У цьому разі всі бали набрані протягом семестру анулюються, остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі та за лабораторні заняття, експрес опитування та РГР.

6. Сума стартових балів та балів за залікову контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Бали	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

Є не зараховані лабораторні або відсутня МКР чи ДКР	Не допущено
---	-------------

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- Вимоги до оформлення звіту з лабораторних робіт, перелік запитань до МКР, РГР та заліку наведені у Google Classroom «Загальна технологія переробки полімерів» (платформа Sikorsky-distance).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

доцентом кафедри хімічної технології композиційних матеріалів к.т.н. доц. Мельник Л.І.

Ухвалено кафедрою хімічної технології композиційних матеріалів

(протокол № 19 від 27.06.2025 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 26.06.2025 р.)