



# Конструювання виробів з полімерів

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

|                                             |                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рівень вищої освіти                         | <i>Другий (магістерський)</i>                                                                                                                             |
| Галузь знань                                | <i>16 Хімічна та біоінженерія</i>                                                                                                                         |
| Спеціальність                               | <i>161 Хімічні технології та інженерія</i>                                                                                                                |
| Освітня програма                            | <i>Для всіх освітніх програм спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія</i>                                                                        |
| Статус дисципліни                           | <i>Вибіркова</i>                                                                                                                                          |
| Форма навчання                              | <i>змішана</i>                                                                                                                                            |
| Рік підготовки, семестр                     | <i>1 курс, весняний семестр</i>                                                                                                                           |
| Обсяг дисципліни                            | <i>6 кредитів</i>                                                                                                                                         |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи     | <i>Екзамен письмовий</i>                                                                                                                                  |
| Розклад занять                              | <i>Лекція 4 години на тижді (2 пари), лабораторні заняття 2 години на тижді (1пара) за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>                                    |
| Мова викладання                             | <i>Українська/Англійська</i>                                                                                                                              |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | Лектор<br><i>асистент Шнирук Олег Миколайович, shnyruk@gmail.com</i><br>Лабораторні заняття<br><i>асистент Шнирук Олег Миколайович, shnyruk@gmail.com</i> |
| Розміщення курсу                            | Google Classroom (Google G Suite for Education, домен ill.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); доступ за запрошенням викладача                           |

### Програма навчальної дисципліни

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

Конструювання виробів з полімерів застосовується для оволодіння основами вибору конструкційного полімеру для виробництва заданого виробу; особливостями конструювання виробів залежно від вибраного методу переробки полімеру.

**Предмет дисципліни:** методи конструювання нових форм виробів, вузлів і деталей із пластмас із врахуванням технологічних і конструкційних можливостей даного матеріалу

**Метою** дисципліни є формування у студентів здатностей:

- засвоєння основ конструювання виробів з полімерів;
- оптимальний вибір конструкційного полімеру для отримання заданого виробу;
- конструювання виробів залежно від вибраного методу переробки полімеру;
- вміння застосовувати нормативні документи в цій сфері;
- опановувати технічну і наукову термінологію державною мовою.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

#### знання:

- загальних уявлень про конструювання виробів з полімерів
- вимог державних нормативних документів щодо таких виробів;

**уміння:**

- вибирати полімерний матеріал для конкретного методу переробки;
- підбирати технологічне обладнання та розраховувати його технічні характеристики,
- прогнозувати параметри процесу переробки матеріалу та впливати на ці параметри.

**досвід:**

- використовувати отримані знання для ефективного створення полімерних матеріалів;
- правильно орієнтуватися в методах переробки полімерів при виконанні конкретних задач з отримання оптимальних за характеристиками полімерних виробів;
- вирішувати практичні завдання з розроблення технології одержання полімерних виробів, методів удосконалення їх експлуатаційних характеристик.

**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:

|                                         |                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Інструментальні методи дослідження      | Сучасні інструментальні методи визначення базових характеристик полімерних матеріалів. Фізико-хімічні методи аналізу. |
| Матеріалознавство                       | Будова і властивості матеріалів, методи виміру параметрів і властивостей матеріалів                                   |
| Загальна технологія переробки полімерів | Основні сучасні методи переробки полімерних матеріалів, їх застосування в технології                                  |

Дисципліни, які базуються на результатах навчання: дисципліни циклу професійної підготовки, в рамках яких передбачена застосування отриманих знань, а саме при підготовці до виконання магістерських дисертацій; застосування теоретичних методів для вирішення практичних задач.

**3. Зміст навчальної дисципліни**

**Тема 1.** Вступ. Предмет та завдання вивчення дисципліни. Зв'язок із іншими навчальними дисциплінами. Сучасний стан створення виробів із полімерів у світі та Україні. Області застосування виробів із полімерів.

**Тема 2.** Основи вибору конструкційного полімеру для виробництва заданого виробу.

**Тема 3.** Особливості конструювання виробів залежно від вибраного методу переробки полімеру.

**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 практичних заняттях.

#### **Базова:**

1. "Промислові полімери" та "Основи технології виробництва полімерних матеріалів" : навчальний посібник до дисципліни та практикумів для студентів хімічного факультету / упорядн. І. О. Савченко, В. Г. Сиром'ятніков. – К : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. – 112 с.
2. Суберляк, О.В., Баштанник П. І. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів / Суберляк О. В., Баштанник П. І. – Л. : Вид "Растр-7", 2007. – 376 с.
3. Суберляк, О.В., Яковенко Т.Т., Бабаханова Т. Г. та ін. Атлас технологічних схем виробництва полімерів та пластичних мас на їх основі / Суберляк О.В., Яковенко Т.Т., Бабаханова Т. Г., Тхір І. Г. – Л., 2002. – 239 с.
4. Піліховський, Ян Я., Пушинський Анджей А. Технологія пластичних мас / Піліховський Ян Я., Пушинський Анджей А. – К. : ІСДО, 1995. – 312 с.
5. Суберляк, О.В., Баштанник П. І. Технологія виробництва виробів із композитів і пластмас / Суберляк О. В., Баштанник П. І. – К. : ІСДО, 1995. – 164 с.
6. Братичак, М., Бжоновський З., Буковський А. Лабораторний практикум з хімії та технології полімерів / Братичак, М.Бжоновський З., Буковський А. – Варшава : ВВП, 1999. – 244 с.

#### **Додаткова**

7. Шерышев М.А. Основы конструирования изделий из пластмасс: Учеб. пособие / М.А. Шерышев – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2006. – 124 с.
8. Мэллой Р.А. Конструирование пластмассовых изделий для литья под давлением / Мэллой Р.А.. Пер. с англ. яз. Под ред. В.А. Брагинского, Е.С. Цобкалло, Г.В. Комарова – СПб.: Профессия, 2006. – 512 с.
9. Калинин Э.Л. Выбор пластмасс для изготовления и эксплуатации изделий: справочник / Э.Л. Калинин, М.Б. Саковцева. – Л.:Химия, 1987. – 416 с.
10. Бортников В.Г. Производство изделий из пластических масс: учеб. Пособие для вузов: в 3 т. Том 1: Теоретические основы проектирования изделий, дизайн и расчет на прочность / В.Г. Бортников. – Казань: Изд-во «Дом печати», 2001. – 246 с.
11. Крижановский В.К. Производство изделий из полимерных материалов: Учеб. пособие / В.К. Крижановский, М.Л. Кербер, В.В. Бурлов и др.– СПб.: Профессия, 2004. – 464 с.
12. Освальд Т.А. Литье пластмасс под давлением / Т.А. Освальд, Л.-Ш. Тунг, П. Дж. Греман; под. ред.. СПб.: Профессия, 2006. – 712.

#### **Інформаційні ресурси**

13. Дистанційний курс Google G Suite for Education. Режим доступу: Google Classroom (Google G Suite for Education, домен [ill.kpi.ua](http://ill.kpi.ua), платформа [Sikorsky-distance](http://Sikorsky-distance)); код курсу 5ezpwje.

### **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, які розміщені на платформі Sikorsky-distance [13]. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

| №  | Дата             | Опис заняття                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Лютий 2022 р.    | <b>Тема 1. Вступ.</b><br>Предмет та завдання вивчення дисципліни. Зв'язок із іншими навчальними дисциплінами. Сучасний стан створення виробів із полімерів у світі та Україні. Області застосування виробів із полімерів.                                                                                                                               |
| 2  | Лютий 2022 р.    | <b>Тема 2. Основи вибору конструкційного полімеру для виробництва заданого виробу.</b><br>Основні задачі вибору полімеру для виробу.<br>Матеріалознавчі, технічні, організаційно-технічні і техніко-економічні задачі. Конструкційні пластмаси.                                                                                                         |
| 3  | Лютий 2022 р.    | Прожовження теми 2<br>Основні задачі вибору полімеру для виробу (продовження).<br>Класифікація конструкційних пластмас. Вибір базової марки конструкційних пластмас.                                                                                                                                                                                    |
| 4  | Лютий 2022 р.    | <b>Прожовження теми 2</b><br>Порядок розрахунку на міцність і жорсткість виробів із пластмас.<br>Загальні відомості. Особливості розрахунку коефіцієнту запасу міцності.                                                                                                                                                                                |
| 5  | Березень 2022 р. | <b>Прожовження теми 2</b><br>Кодування виробів. Основні задачі кодування. Вимоги нормативних документів.<br>Модульна контрольна робота з теми.                                                                                                                                                                                                          |
| 6  | Березень 2022 р. | <b>Тема 3. Особливості конструювання виробів залежно від вибраного методу переробки полімеру.</b><br>Вироби із пластмас, особливості конструювання.<br>Технологічність виробів. Технологічність виробів, які отримують методами лиття під тиском і пресуванням.<br>Товщина стінок. Різновіщинність у вузлах виробу. Торці виробів. Радіуси закруглення. |
| 7  | Березень 2022 р. | <b>Прожовження теми 3</b><br>Вироби із пластмас, особливості конструювання (продовження).<br>Технологічні нахили. Ребра жорсткості. Отвори у виробках. Різьби.                                                                                                                                                                                          |
| 8  | Березень 2022 р. | <b>Прожовження теми 3</b><br>Армування литих і пресованих виробів.<br>Арматура та її використання. Накатка, рифлювання. Надписи, знаки.                                                                                                                                                                                                                 |
| 9  | Квітень 2022 р.  | <b>Прожовження теми 3</b><br>Призначення литникових систем. Класифікація литникових систем. Правила організації потоків течії полімеру у формах.                                                                                                                                                                                                        |
| 10 | Квітень 2022 р.  | <b>Прожовження теми 3</b><br>Холодноканальні литникові системи.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 | Центральний (основний) литник. Розвідні литники. Впускні литники. Литники при конструюванні великогабаритних виробів. Точкові литники.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 11 | Квітень 2022 р. | <b>Прожовження теми 3</b><br>Спеціальні види литникових систем.<br>Системи з самоізолюючими каналами. Системи з частковим обігрівом розвідних каналів.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 12 | Квітень 2022 р. | <b>Прожовження теми 3</b><br>Спеціальні види литникових систем (продовження).<br>Системи з гарячими каналами. Особливості литникових систем при пресуванні реактопластів                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 13 | Квітень 2022 р. | <b>Прожовження теми 3</b><br>Технологічність виробів, отриманих методом екструзії.<br>Класифікація екструзійних виробів. Технологічні вимоги до екструзійних виробів.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 14 | Травень 2022 р  | <b>Прожовження теми 3</b><br>Технологічність виробів, які отримані пневмовакуумним формуванням.<br>Вимоги до конструкції таких виробів. Конструктивні особливості термоформування виробів для пакувальної індустрії.                                                                                                                                                                                                                |
| 15 | Травень 2022 р  | <b>Прожовження теми 3</b><br>Технологічність виробів, які отримані методом роздувного формування.<br>Специфіка роздувних виробів – значна різнотовщинність. Різьба на горловині. Порівняння циліндричної і прямокутної тари.                                                                                                                                                                                                        |
| 16 | Травень 2022 р  | <b>Прожовження теми 3</b><br>Технологічність виробів, які отримані методом роздувного формування (продовження).<br>Особливості дна ємностей, отриманих екструзією.<br>Конструювання преформ для роздуву.                                                                                                                                                                                                                            |
| 17 | Травень 2022 р  | <b>Прожовження теми 3</b><br>Технологічність виробів із армованих пластиків.<br>Вироби зі склопластиків. Технологічні вимоги до вихідної сировини. Алгоритм розробки конструкції і технології армованого виробу. Метод по елементної зборки багато діапазонних обтічників сотової конструкції. Орієнтація наповнювача. Драпірувальні властивості склотканини. Значення ступеню просоченості волокнистих наповнювачів зв'язувальним. |
| 18 | Червень 2022    | <b>Прожовження теми 3</b><br>Точність розмірів виробів із пластмас<br>Загальні положення. Усадка і коливання усадки виробів із пластмас. Взаємозв'язок технологічної усадки і точності розмірів виробу. Точність розмірів виробів із пластмас, які отримані пресуванням і литтям під тиском. Точність виробів, отриманих екструзією та термоформуванням.                                                                            |

Лабораторні роботи

Метою лабораторних робіт є закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях та в процесі самостійної роботи з літературними джерелами в ході вивчення навчальної дисципліни. Матеріали занять спрямовані на поглиблення знань, одержаних в аудиторії.

| Тиждень | Тема                                                                              | Опис запланованої роботи                                                                                                                                                                                                                              |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Вступне заняття.                                                                  | Організаційні питання. Мета та задачі лабораторних робіт. Техніка безпеки, правила поведінки в лабораторії.                                                                                                                                           |
| 2-3     | Основи вибору конструкційного полімеру для виробництва заданого виробу.           | Вибір базової марки конструкційного полімеру                                                                                                                                                                                                          |
| 4       | Особливості конструювання виробів залежно від вибраного методу переробки полімеру | Технологічність виробів, які отримують пресуванням.                                                                                                                                                                                                   |
| 5       | Продовження теми                                                                  | Особливості литникових систем при литтєвому пресуванні реактопластів                                                                                                                                                                                  |
| 6       | Продовження теми                                                                  | Технологічні вимоги до екструзійних профілів                                                                                                                                                                                                          |
| 7       | Продовження теми                                                                  | Конструювання преформ для роздуву                                                                                                                                                                                                                     |
| 8       | Продовження теми                                                                  | Точність розмірів екструзійних виробів                                                                                                                                                                                                                |
| 9       | Підсумкове заняття                                                                | До відома студентів доводиться кількість балів, яку вони набрали протягом семестру. Студенти, які були не допущеними до семестрової атестації з кредитного модуля, мають усунути причини, що призвели до цього. Додатковий захист лабораторних робіт. |

## 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, виконання поточних завдань, оформлення звітів з лабораторних робіт, виконання розрахункової роботи, підготовка до екзамену. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

| Вид СРС                                                                                                                                                                                 | Кількість годин на підготовку |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, складання попередніх варіантів програм для проведення розрахунків на заняттях, оформлення звітів з лабораторних робіт | 2 – 3 години на тиждень       |
| Виконання розрахункової роботи                                                                                                                                                          | 12 годин                      |
| Підготовка до МКР (повторення матеріалу)                                                                                                                                                | 4 години                      |
| Підготовка до екзамену                                                                                                                                                                  | 4 години                      |

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

У звичайному режимі роботи університету лекції та практичні заняття проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський, практичні заняття – у аудиторних класах. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський. Відвідування лекцій та практичних занять є обов'язковим.

На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms, menti.com, Kahoot 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.

Правила захисту розрахункової роботи:

1. До захисту допускаються студенти, які правильно виконали задачу.
2. Захист відбувається за графіком, зазначеним у п.5 за індивідуальними завданнями.
3. Після перевірки завдання викладачем на захист виставляється загальна оцінка і робота вважається захищеною.
4. Несвоєчасні виконання і захист роботи без поважної причини штрафуються відповідно до правил призначення заохочувальних та штрафних балів.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів:

1. Несвоєчасне виконання розрахункової роботи без поважної причини штрафуються штрафуються 1 балом;
2. Несвоєчасний захист роботи без поважної причини штрафуються 1 балом;
3. За кожний тиждень запізнення з поданням розрахункової роботи на перевірку нараховується 1 штрафний бал (але не більше 5 балів).
4. За модернізацію робіт нараховується від 1 до 6 заохочувальних балів;
5. За виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни нараховується від 1 до 6 заохочувальних балів;
6. За активну роботу на лекції нараховується до 0,5 заохочувальних балів (але не більше 10 балів на семестр).

Політика дедлайнів та перескладань: визначається п. 8 Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського

Політика щодо академічної доброчесності: визначається політикою академічної чесності та іншими положеннями Кодексу честі університету.

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

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

1. Поточний контроль: опитування на практичних заняттях, МКР, захист РР.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. Семестровий контроль: письмовий екзамен.

**Рейтингова система оцінювання результатів навчання**

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 60 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- роботу на лабораторних заняттях (7 тем занять);
- написання модульної контрольної роботи (МКР);
- виконання і захист розрахункової роботи (РР).

## 2. Критерії нарахування балів:

### 2.1. Робота на лабораторних заняттях:

- бездоганна робота – 5 балів;
- є певні недоліки у підготовці та/або виконанні роботи – 4 бали;
- є недоліки у підготовці та/або виконанні роботи – 2 бали.

Робота не виконана або не захищена – 0 балів.

#### Виконання роботи:

- робота виконана повністю і вірно протягом відведеного часу – 3 бали;
- робота виконана майже повністю і вірно протягом відведеного часу або має не принципові неточності – 2,3 балів;
- робота виконана більше ніж наполовину протягом відведеного часу – 1,5 балів;
- робота виконана протягом відведеного часу менше, ніж наполовину, результати роботи містять грубі помилки, відсутність виконання роботи – 0 балів.

#### Якість захисту роботи:

- студент вірно і повністю виконав всі надані до захисту завдання (відповів на запитання) – 2 бали;
- студент вірно виконав всі надані для захисту завдання, але допустив несуттєві неточності – 1,5 бали;
- студент при виконанні завдання (відповідях на запитання) допустив ряд суттєвих неточностей – 1 бал;
- студент при виконанні завдання (відповідях на запитання) допустив суттєві неточності – 0 балів.

### 2.2. Модульний контроль.

Ваговий бал – 9 балів. Оцінювання роботи проводиться за наступною шкалою:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 9 – 8,1 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 8,0 – 6,8 балів;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 6,7 – 5,4 балів;
- незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно») – 0 балів.

### 2.3. Розрахункова робота.

Ваговий бал – 16 балів. Оцінювання роботи проводиться за наступною шкалою:

- творчо виконана робота, виконані всі вимоги до роботи – 16 – 14,4 балів;
- роботу виконано з незначними недоліками, виконані майже всі вимоги до роботи, або є несуттєві помилки – 14,3 – 12 балів;
- роботу виконано з певними помилками, є недоліки щодо виконання вимог до роботи і певні помилки – 11,9 – 9,6 балів;
- роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки) – 0 балів.

3. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю є виконання всіх запланованих на цей час робіт (на час календарного контролю). На **першому календарному контролі** (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше  $0,5 \cdot 21^1 = 10$  балів. На **другому календарному контролі** (14-й

<sup>1</sup> Максимальна кількість балів, яку може набрати студент протягом 8 тижнів.

тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше  $0,5 \cdot 42^2 = 21$  балу і зарахована розрахункова робота.

4. На екзамені студенти відповідають на три запитання (завдання). Кожне запитання (завдання) оцінюється за такими критеріями:

Два питання оцінюються у 13 балів, а одне – 14 балів ().

Система оцінювання питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 14–11,7 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 11,6 – 9,8 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 9,7– 7,8 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Максимальна сума балів, яку студент може набрати протягом семестру, складає 60 балів:

$$RC = r_{\text{лр}} + r_{\text{мкр}} + r_{\text{рр}} = 35 + 9 + 16 = 60 \text{ балів}$$

Умовою допуску до екзамену є виконання завдань практичних робіт, написання МКР, виконання та захист розрахункової роботи та кількість рейтингових балів не менше 30.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

| Кількість балів           | Оцінка       |
|---------------------------|--------------|
| 100-95                    | Відмінно     |
| 94-85                     | Дуже добре   |
| 84-75                     | Добре        |
| 74-65                     | Задовільно   |
| 64-60                     | Достатньо    |
| Менше 60                  | Незадовільно |
| Не виконані умови допуску | Не допущено  |

#### 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- Вимоги до оформлення розрахункової роботи, перелік запитань до МКР та екзамену наведені у Google Classroom «Конструювання виробів з полімерів,» (платформа Sikorsky-distance).
- Перелік матеріалів, якими дозволено користуватись під час заліку:

#### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

**Складено** асистентом кафедри хімічної технології композиційних матеріалів:

Шнируком Олегом Миколайовичем.

**Ухвалено** кафедрою хімічної технології композиційних матеріалів (протокол № 15 від 02.06. 2021 р.)<sup>3</sup>

**Погоджено** Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 23.06. 2021 р.)

<sup>2</sup> Максимальна кількість балів, яку може набрати студент протягом 14 тижнів.

<sup>3</sup> Силабус спочатку погоджується метод. Комісією, а потім Ухвалюється кафедрою.