

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
РЕОЛОГІЯ ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ ТА ПРОДУКТІВ

(назва навчальної дисципліни)  
підготовки бакалавра  
(назва освітнього ступеня)  
денної форми здобуття освіти  
освітньо-професійна програма Хімія  
(назва)  
спеціальності 102 Хімія  
(шифр, назва спеціальності)  
галузі знань 10 Природничі науки  
(шифр і назва)

**Викладач:** Генчева Вікторія Іванівна. к.б.н., доцент кафедри хімії

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри хімії

Протокол № 1 від "21" 08 2025 р.  
в.о. завідувача кафедри хімії

(підпис)

В.І. Генчева

(ініціали, прізвище)

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми

(підпис)

М.М. Корнет

(ініціали, прізвище)



## РЕОЛОГІЯ ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ ТА ПРОДУКТІВ

**Зв'язок з викладачем (викладачами):**

**E-mail:** *genchevaviktoriya1@gmail.com*

**Сезн ЗНУ повідомлення:** *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=5719*

**Телефон:** *(095) 336-71-27*

**Інші засоби зв'язку:** *Viber, Telegram*

**Кафедра:** *хімії, III корпус, ауд. 303*

### 1. Опис навчальної дисципліни

**Мета вивчення** студентами курсу «Реологія харчової сировини та продуктів», який є вибіркоким і належить до циклу дисциплін професійної підготовки, – набуття уявлення про основні реологічні властивості харчової сировини та продуктів, засвоєння основних понять реології та усвідомлення їх сутності, ознайомлення з прикладними аспектами вимірювання реологічних параметрів у системі фізико-хімічного контролю технологічних процесів виробництва продуктів харчування.

**Ключовими завданнями вивчення** навчальної дисципліни «Реологія харчової сировини та продуктів» є ознайомлення з теоретичними основами реології; основними закономірностями реологічної класифікації харчової сировини та продуктів; засвоєння методів визначення реологічних параметрів продуктів харчової промисловості.

### Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	<b>Обов'язкові освітні компоненти (цикл професійної підготовки спеціальності)</b>
Семестр	5-й
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість годин	120
Лекційні заняття	14 год.
Лабораторні заняття	28 год.
Самостійна робота	78 год.
Консультації	Поточні консультації проводяться у вівторок з 14.30 до 15.30 на платформі Google Meet ( <a href="https://meet.google.com/mna-padq-omt">https://meet.google.com/mna-padq-omt</a> ); <i>Viber</i> за попередньою домовленістю за телефоном: (095) 336-71-27 (у робочий час)
Вид підсумкового семестрового контролю:	<b>екзамен</b>
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2120">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2120</a>



**2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання**

Компетентності результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
<b>ЗК 1.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
<b>ЗК 2.</b> Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
<b>ЗК 10.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
<b>ЗК 11.</b> Здатність бути критичним і самокритичним.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
<b>СК 1.</b> Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
<b>СК 2.</b> Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані (чи доцільні) методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
<b>СК 7.</b> Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
<b>СК 9.</b> Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.

# ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

## Силабус навчальної дисципліни Хімія високомолекулярних сполук



<b>СК 10.</b> Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
<b>Р 3.</b> Описувати хімічні дані у символічному вигляді.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
<b>Р 8.</b> Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
<b>Р 9.</b> Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
<b>Р 14.</b> Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
<b>Р 17</b> Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
<b>Р 18.</b> Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
<b>Р 20.</b> Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.



**Змістовий модуль 1. Вступ до реології. Дисперсні системи та механічні моделі в реології**

Вступ до реології: поняття реології; її сутність і види; фізико-механічні властивості харчових матеріалів.

Дисперсні системи в реології: класифікація дисперсних систем; класифікація структур дисперсних систем; види та форми зв'язку вологи з харчовим матеріалом; методи визначення масової частки вологи в харчових продуктах.

Реологічні рівняння та реологічні тіла: загальна характеристика основних рівнянь реології. Класифікація реологічних тіл на основі механічних і математичних моделей; особливості течії реальних харчових мас.

Механічні моделі в реології: моделі, що відображають реологічні властивості харчових мас, – механічні моделі: Тіло Гука. Тіло Ньютона. Тіло Сен-Венана-Кулона. Тіло Ренкіна. Тіло Пелега.

Зміни реологічних моделей: зміни реологічних моделей, що описують поведінку реальних матеріалів (модель в'язко-пластичного тіла Шведова-Бінгама, модель пружно-пластичного тіла); механічна модель тіла Кельвіна (тіла Фойгта); механічна модель тіла Максвелла.

**Змістовий модуль 2. Механічні моделі реологічних тіл. Реологічні рівняння течії, повзучість та фізико-хімічні характеристики харчових матеріалів**

Механічні моделі реологічних тіл: механічна модель тіла Бінгама. Механічна модель тіла Шведова; криві повзучості; механічна модель стандартного в'язкого пружного тіла Максвелла Томпсона. Механічна модель тіла Бюргерса.

Реологічні рівняння течії: системи реальних рідин; течія матеріалу та рівняння, що її описують; криві течії псевдопластичних матеріалів; криві течії матеріалів: дилатантна течія, бінгамівська течія; течія Балклі-Гершеля; тиксотропна течія; антитиксотропна течія; реопексна течія.

Повзучість харчових матеріалів під дією осьового стиснення: повзучість харчових матеріалів в умовах усебічного осьового стиснення.

Фізико-механічні характеристики харчових матеріалів: визначення фізико-механічних характеристик харчових матеріалів із досліду на повзучість.

**4. Структура навчальної дисципліни**

Вид заняття / роботи	Назва теми	Кількість годин	Згідно з розкладом
		о/д.ф.	
Лекція 1	<b>Вступ до реології.</b> 1. Поняття реології. Її сутність і види. 2. Фізико-механічні властивості харчових матеріалів.	2	<i>щотижня / тиждень 1</i>
Лабораторне заняття 1	<b>Вступ до реології.</b> <i>Контрольні питання:</i> 1. Розкрийте сутність поняття «реологія». 2. Який учений запропонував термін «реологія» та в якому році? 3. Назвіть види реології. Розкрийте сутність кожного з них. 4. Що являє собою деформація? Поясніть, що саме відбувається при деформації. 5. Назвіть та охарактеризуйте види деформації.	2	<i>щотижня / тиждень 1</i>



	<p>6. Розтлумачте такі поняття, як «зсув», «простий зсув», «напруження», «гідростатичний тиск», «напруження зсуву».</p> <p>7. Назвіть види ламінарного зміщення.</p> <p>8. Перерахуйте основні реологічні фізико-механічні властивості харчових матеріалів.</p> <p>9. Дайте визначення таких понять, як «пружність», «пластичність», «в'язкість», «міцність», «твердість», «м'якість», «крихкість», «когезія», «адгезія», «липкість», «зовнішнє тертя».</p> <p>10. Які методи застосовують для визначення твердості?</p> <p>11. Як розраховують коефіцієнт твердості?</p> <p>12. Поясніть, як у наш час застосовується реологія при виробництві продукції.</p> <p><i>Практичні завдання:</i></p> <p>1. Наведіть приклади харчових продуктів, для яких можна визначити та перевірити фізико-механічні властивості.</p> <p>2. Порівняйте методи, за допомогою яких можна визначити твердість. Укажіть їх переваги та недоліки.</p>		
Самостійна робота	Див. питання у л/з 1.	6	1 тиждень
Лекція 2	<p><b>Дисперсійні системи в реології.</b></p> <p>1. Класифікація дисперсних систем.</p> <p>2. Класифікація структур дисперсних систем.</p> <p>3. Види та форми зв'язку вологи з харчовим матеріалом.</p> <p>4. Методи визначення масової частки вологи в харчових продуктах.</p>	2	щотижня / тиждень 2
Лабораторне заняття 2	<p><b>Дисперсійні системи в реології.</b></p> <p><i>Контрольні питання</i></p> <p>1. Що являють собою дисперсні системи? Чим відрізняється дисперсійне середовище від дисперсійної фази?</p> <p>2. Розкрийте сутність поняття «фаза».</p> <p>3. Як у реології називаються рідинноутворювальні та твердоутворювальні продукти?</p> <p>4. Перерахуйте дисперсійні середовища та дисперсійні фази.</p> <p>5. Надайте класифікацію харчових дисперсних систем. Наведіть приклади систем.</p> <p>6. На які структури можна розподілити харчові продукти згідно із класифікацією П.А. Ребіндера?</p> <p>7. Розкрийте сутність тиксотропії. Поясніть, як вона відбувається.</p>	2	щотижня / тиждень 2



	<p>8. Назвіть характерні ознаки конденсаційно-кристалізаційних структур.</p> <p>9. Надайте класифікацію видів зв'язку вологи з матеріалом (за П.О. Ребіндером).</p> <p>10. Як класифікується волога в харчовому матеріалі?</p> <p>11. Укажіть форми зв'язку вологи у продуктах.</p> <p>12. Назвіть методи визначення масової частки вологи в харчових продуктах.</p> <p><i>Практичне завдання</i></p> <p>1. Наведіть приклади харчових продуктів відносно основної класифікації дисперсних систем.</p>		
Самостійна робота	Див. питання у л/з 2.	5	2 тиждень
Лекція 3	<p><b>Реологічні рівняння та реологічні тіла.</b></p> <p>1. Загальна характеристика основних рівнянь реології. Класифікація реологічних тіл на основі механічних і математичних моделей.</p> <p>2. Особливості течії реальних харчових мас.</p>	2	щотижня / тиждень 3
Лабораторне заняття 3	<p><b>Реологічні рівняння та реологічні тіла.</b></p> <p><i>Контрольні питання</i></p> <p>1. Що таке реологічне рівняння стану середовища? Розкрийте сутність простого способу складання реологічного рівняння.</p> <p>2. Наведіть загальну класифікацію тіл за величиною механічних властивостей.</p> <p>3. Що таке тиксотропні та реопектні системи? У чому полягає відмінність між ними?</p> <p>4. Як поділяються реологічні тіла залежно від періоду релаксації?</p> <p>5. Як розрахувати напруження зсуву? Укажіть одиниці вимірювання напруження зсуву.</p> <p>6. Як розрахувати швидкість зсуву? Укажіть одиниці вимірювання швидкості зсуву.</p> <p>7. Як розрахувати напруження зсуву для ньютонівських матеріалів? Укажіть одиниці вимірювання напруження зсуву для ньютонівських матеріалів.</p> <p>8. Що таке плинність?</p> <p>9. Як розрахувати кінематичну в'язкість? Укажіть одиниці вимірювання кінематичної в'язкості.</p> <p>10. Що таке харчові маси? Наведіть приклади харчових мас при виробництві харчових продуктів.</p> <p>11. Як розрахувати ефективну в'язкість? Укажіть одиниці вимірювання ефективної в'язкості.</p>	1	щотижня / тиждень 3



	<p>12. Хто ввів у науковий обіг поняття «структурована система»? Поясніть залежність ефективної в'язкості від напруження структурованих систем.</p> <p><i>Практичне завдання</i></p> <p>1. Напишіть основні формули для розрахунку: – напруження зсуву; – швидкості зсуву; – кінематичної та ефективної в'язкості.</p>		
Самостійна робота	Див. питання у л/з 3.	5	3 тиждень
Лекція 4	<p><b>Механічні моделі в реології.</b></p> <p>1. Моделі, що відображають реологічні властивості харчових мас, – механічні моделі: Тіло Гука. Тіло Ньютона. Тіло Сен-Венана-Кулона. Тіло Ренкіна. Тіло Пелега.</p>	2	щотижня / тиждень 4
Лабораторне заняття 4	<p><b>Механічні моделі в реології.</b></p> <p><i>Контрольні питання</i></p> <p>1. Які параметри враховують при складанні математичних реологічних рівнянь?</p> <p>2. Перерахуйте основні реологічні властивості реальних тіл.</p> <p>3. Що є механічною моделлю ідеально пружного твердого тіла?</p> <p>4. Як позначається модуль зсуву?</p> <p>5. Що є механічною моделлю ідеально в'язкого тіла?</p> <p>6. Що є механічною моделлю ідеально пластичного тіла?</p> <p>7. Що є механічною моделлю твердого тіла?</p> <p>8. Охарактеризуйте механічну модель тіла Пелега.</p> <p><i>Практичне завдання</i></p> <p>1. Змоделюйте механічні моделі тіла Гука, тіла Ньютона, тіла Сен-Венана-Кулона, тіла Ренкіна, тіла Пелега для харчових матеріалів.</p>	1	щотижня / тиждень 4
Самостійна робота	Див. питання у л/з 4.	5	4 тиждень
Лекція 5	<p><b>Зміни реологічних моделей.</b></p> <p>1. Зміни реологічних моделей, що описують поведінку реальних матеріалів (модель в'язко-пластичного тіла Шведова-Бінгама, модель пружно пластичного тіла).</p> <p>2. Механічна модель тіла Кельвіна (тіла Фойгта).</p> <p>3. Механічна модель тіла Максвелла.</p>	2	щотижня / тиждень 5
Лабораторне заняття 5	<p><b>Зміни реологічних моделей.</b></p> <p><i>Контрольні питання</i></p> <p>1. Охарактеризуйте пластичну в'язкість. Як вона позначається?</p> <p>2. Що являє собою в'язко-пластичне тіло</p>	1	щотижня / тиждень 5



	<p>Шведова-Бінгама? Наведіть реологічне рівняння в'язко-пластичного тіла Шведова-Бінгама.</p> <p>3. Охарактеризуйте механічну модель пружно-пластичного тіла.</p> <p>4. Охарактеризуйте механічну модель тіла Кельвіна (тіла Фойгта).</p> <p>5. У якому році Кельвін увів поняття «в'язкість твердого тіла»?</p> <p>6. Поясніть, з якою метою Кельвін увів тіло Кельвіна до механічної моделі тіла Кельвіна.</p> <p>7. Розкрийте сутність повзучості.</p> <p>8. Охарактеризуйте механічну модель тіла Максвелла. Які властивості виявляє в'язка рідина? Які послідовно з'єднані елементи являють собою механічний варіант тіла Максвелла?</p> <p>9. Як називається явище самовільного зменшення напружень при постійній деформації?</p> <p>10. Що таке коефіцієнт релаксації? Як він позначається?</p> <p><i>Практичні завдання</i></p> <p>1. Змодельуйте механічну модель в'язко-пластичного тіла Шведова Бінгама, механічну модель пружно-пластичного тіла та механічну модель тіла Максвелла.</p> <p>2. Повторіть дослід Гесса з 1,5%-м розчином крохмалю у хімічній посудині та дослід із розчином гліцеролу у воді. Поясніть, що при цьому відбувається.</p> <p>3. У чому полягають зміни реологічних моделей, що описують поведінку реальних харчових матеріалів?</p>		
Самостійна робота	Див. питання у л/з 5.	5	5 тиждень
Лекція 6	<p><b>Механічні моделі реологічних тіл.</b></p> <p>1. Механічна модель тіла Бінгама. Механічна модель тіла Шведова.</p> <p>2. Криві повзучості.</p> <p>3. Механічна модель стандартного в'язкого пружного тіла Максвелла Томпсона. Механічна модель тіла Бюргерса.</p>	2	щотижня / тиждень 6
Лабораторне заняття 6	<p><b>Механічні моделі реологічних тіл.</b></p> <p><i>Контрольні питання</i></p> <p>1. Назвіть структурні елементи механічної моделі тіла Бінгама.</p> <p>2. Як з'єднані елементи Ньютона і Сен-Венана в механічній моделі тіла Бінгама?</p> <p>3. Назвіть структурні елементи механічної</p>	1	щотижня / тиждень 6



	<p>моделі тіла Шведова. 4. Чим відрізняється механічна модель тіла Шведова від механічної моделі тіла Бінгама? 5. Що являє собою модель тіла Максвелла-Томпсона? 6. З яких послідовно з'єднаних моделей складається модель тіла Бюргерса? 7. Поясніть, навіщо потрібно визначати властивості харчових мас на виробництві. 8. Що визначають за кривими повзучості? структурно-механічні 9. Охарактеризуйте процес деформації хліба при різанні. 10. Що потрібно для створення невеликої пластичної деформації хліба? <i>Практичні завдання</i> 1. Змодельуйте механічну модель тіла Бінгама, механічну модель тіла Шведова, модель стандартного в'язкого пружного тіла Максвелла-Томпсона та модель тіла Бюргерса. 2. Відтворіть модель Шофільда-Скотт-Блера та модель пшеничного тіста при розтягуванні.</p>		
Самостійна робота	Див. питання у л/з б.	6	6 тиждень
Лекція 7	<p><b>Реологічні рівняння течії.</b> 1. Системи реальних рідин. 2. Течія матеріалу та рівняння, що її описують. 3. Криві течії псевдопластичних матеріалів. 4. Криві течії матеріалів: дилатантна течія, бінгамівська течія; течія Балклі-Гершеля; тиксотропна течія; антитиксотропна течія; реопексна течія.</p>	2	щотижня / тиждень 7
Лабораторне заняття 7	<p><b>Реологічні рівняння течії.</b> <i>Контрольні питання</i> 1. Назвіть У.Л. Уїлкінсоном. групи систем реальних рідин, запропоновані 2. Що таке неньютонівська рідина (аномальна рідина)? Яка залежність характерна для неньютонівських рідин? 3. Поясніть, від чого залежить течія матеріалу. 4. Що таке псевдопластична рідина? 5. Які рівняння використовують для опису течії псевдопластичних матеріалів? 6. Яке рівняння використовують для опису течії харчових матеріалів? 7. Як позначається кут нахилу дотичної до кривої? 8. Що таке рівняння псевдопластики?</p>	1	щотижня / тиждень 7



	<p>9. Перерахуйте недоліки рівняння Оствальда де Віля.</p> <p>10. Поясніть сутність апроксимації.</p> <p>11. Чи можливе визначення в'язкості <math>\mu_{\infty}</math> при виникненні турбулентного плинину?</p> <p>12. Що являє собою турбулентний плин?</p> <p>13. Наведіть приклади дилатантних матеріалів.</p> <p>14. Що таке пластична течія?</p> <p>15. Які рівняння використовують для опису течії пластичних матеріалів?</p> <p>16. Що таке ідеально пластична течія? Що таке неідеально пластична течія? У чому полягає відмінність між ними?</p> <p>17. Поясніть сутність тиксотропії.</p> <p>18. Як називаються матеріали, стан течії яких у часі є протилежним тому, який дають тиксотропні системи?</p> <p>19. Поясніть сутність реопексії.</p> <p>20. Наведіть приклади в'язко-пружних рідин.</p> <p><i>Практичне завдання</i></p> <p>1. До яких харчових матеріалів належать: згущене молоко, деякі розчини кукурудзяного борошна, цукру, крохмалю, маргарин, шоколадні суміші, сиркові-сирні та пралінові маси, розплавлений шоколад, вершкове масло, вафельне тісто, пралінові та трюфельні цукеркові маси, какао терте, м'ясний фарш? Вибір обґрунтуйте.</p>		
Самостійна робота	Див. питання у л/з 7.	6	7 тиждень
Лекція 8	<p><b>Повзучість харчових матеріалів під дією осьового стиснення.</b></p> <p>1. Повзучість харчових матеріалів в умовах усебічного осьового стиснення.</p>	2	щотижня / тиждень 8
Лабораторне заняття 8	<p><b>Повзучість харчових матеріалів під дією осьового стиснення.</b></p> <p><i>Контрольні питання</i></p> <p>1. Поясніть особливості вивчення повзучості харчових матеріалів в умовах усебічного осьового стиснення.</p> <p>2. За допомогою якої моделі вивчають деформаційну поведінку харчових мас при об'ємному стисненні? Наведіть відповідну формулу.</p> <p><i>Практичне завдання</i></p> <p>1. Створіть модель для вивчення повзучості харчових матеріалів в умовах усебічного осьового стиснення. Наведіть приклади харчової сировини та продуктів для цієї моделі.</p>	1	щотижня / тиждень 8

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Силабус навчальної дисципліни  
Хімія високомолекулярних сполук



Самостійна робота	Див. питання у л/з 8.	6	8 тиждень
Лекція 9	<b>Фізико-механічні характеристики харчових матеріалів.</b> 1. Визначення фізико-механічних характеристик харчових матеріалів із досліду на повзучість.	2	щотижня / тиждень 9
Лабораторне заняття 9	<b>Фізико-механічні характеристики харчових матеріалів.</b> <i>Контрольні питання</i> 1. Розкрийте особливості визначення фізико-механічних характеристик харчових матеріалів із досліду на повзучість. 2. Дайте визначення поняття «повзучість». 3. Що являють собою криві повзучості? 4. Що таке час релаксації? 5. Охарактеризуйте будову приладу Д.М. Толстого. 6. Охарактеризуйте будову приладу Вейлера-Ребіндера. <i>Практичні завдання</i> 1. Складіть коротку інструкцію та укажіть принцип роботи приладу Д.М. Толстого. 2. Складіть коротку інструкцію та укажіть принцип роботи приладу Вейлера-Ребіндера.	2	щотижня / тиждень 9
Самостійна робота	Див. питання у л/з 9.	6	9 тиждень

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
<b>Поточний контроль</b>				
Лабораторне заняття №1	<i>Теоретичні:</i> обговорення контрольних запитань. <i>Експериментальні:</i> виконання дослідів лабораторної роботи; <i>Практичні:</i> розв'язування розрахункових задач	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції №1 Виконання дослідів лабораторної роботи.	Активна участь в обговоренні – 0,5 бали Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал	<b>3</b>
Лабораторне заняття №2	<i>Теоретичні:</i> обговорення контрольних	Обговорення теоретичних положень, що	Активна участь в обговоренні – 0,5 бали	<b>3</b>

# ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

## Силабус навчальної дисципліни Хімія високомолекулярних сполук



	<p>запитань. <i>Експериментальні:</i> виконання дослідів лабораторної роботи; <i>Практичні:</i> розв'язування розрахункових задач</p>	<p>розкривалися в лекції №2 Виконання дослідів лабораторної роботи. Розв'язування розрахункових задач.</p>	<p>Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал</p>	
Лабораторне заняття №3	<p><i>Теоретичні:</i> обговорення контрольних запитань. <i>Експериментальні:</i> виконання дослідів лабораторної роботи; <i>Практичні:</i> розв'язування розрахункових задач</p>	<p>Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції №3 Виконання дослідів лабораторної роботи. Розв'язування розрахункових задач.</p>	<p>Активна участь в обговоренні – 0,5 бали Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали  Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал</p>	<b>3</b>
Лабораторне заняття №4	<p><i>Теоретичні:</i> обговорення контрольних запитань. <i>Експериментальні:</i> виконання дослідів лабораторної роботи; <i>Практичні:</i> розв'язування розрахункових задач</p>	<p>Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції №4 Виконання дослідів лабораторної роботи. Розв'язування розрахункових задач.</p>	<p>Активна участь в обговоренні – 0,5 бали Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал</p>	<b>3</b>
Лабораторне заняття №5	<p><i>Теоретичні:</i> обговорення контрольних запитань. <i>Експериментальні:</i> виконання дослідів лабораторної роботи; <i>Практичні:</i> розв'язування розрахункових задач</p>	<p>Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції №5 Виконання дослідів лабораторної роботи. Розв'язування розрахункових задач.</p>	<p>Активна участь в обговоренні – 0,5 бали Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал</p>	<b>3</b>
Тестовий контроль до Атестації 1	Онлайн тестування у СЕЗН ЗНУ		Правильна відповідь на тестові запитання. Термін – тиждень	<b>3</b>
Атестаційна контрольна	Контрольна робота виконується	Кожна робота складається з 3-х	8-9 балів – студент самостійно виконує	<b>12</b>

# ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

## Силабус навчальної дисципліни Хімія високомолекулярних сполук



робота.	студентом за індивідуальним варіантом у позанавчальний час протягом тижня	практичних завдань.	не менше 90% завдань; письмова робота оформлена акуратно; 7-5 балів – студент самостійно виконує не менше 60% завдань; 4-2 бали – студент самостійно виконує близько 20% завдань; 1-0 балів – відповідь відсутня	
Лабораторне заняття №6	<i>Теоретичні:</i> обговорення контрольних запитань. <i>Експериментальні:</i> виконання дослідів лабораторної роботи; <i>Практичні:</i> розв'язування розрахункових задач	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції №5 Виконання дослідів лабораторної роботи. Розв'язування розрахункових задач.	Активна участь в обговоренні – 0,5 бали Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал	<b>3</b>
Лабораторне заняття №7	<i>Теоретичні:</i> обговорення контрольних запитань. <i>Експериментальні:</i> виконання дослідів лабораторної роботи; <i>Практичні:</i> розв'язування розрахункових задач	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції №5 Виконання дослідів лабораторної роботи. Розв'язування розрахункових задач.	Активна участь в обговоренні – 0,5 бали Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал	<b>3</b>
Лабораторне заняття №8	<i>Теоретичні:</i> обговорення контрольних запитань. <i>Експериментальні:</i> виконання дослідів лабораторної роботи; <i>Практичні:</i> розв'язування розрахункових задач	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції №5 Виконання дослідів лабораторної роботи. Розв'язування розрахункових задач.	Активна участь в обговоренні – 0,5 бали Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали  Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал	<b>3</b>
Лабораторне заняття №9	<i>Теоретичні:</i> обговорення	Обговорення теоретичних	Активна участь в обговоренні – 0,5	<b>3</b>

# ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Силабус навчальної дисципліни  
Хімія високомолекулярних сполук



	контрольних запитань. <i>Експериментальні:</i> виконання дослідів лабораторної роботи; <i>Практичні:</i> розв'язування розрахункових задач	положень, що розкривалися в лекції №5 Виконання дослідів лабораторної роботи. Розв'язування розрахункових задач.	бали Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал	
Тестовий контроль до Атестації 2	Онлайн тестування у СЕЗН ЗНУ		Правильна відповідь на тестові запитання. Термін – тиждень	<b>3</b>
Атестаційна контрольна робота	Контрольна робота виконується студентом за індивідуальним варіантом у позанавчальний час протягом тижня	Кожна робота складається з 3-х практичних завдань.	8-9 балів – студент самостійно виконує не менше 90% завдань; письмова робота оформлена акуратно; 7-5 балів – студент самостійно виконує не менше 60% завдань; 4-2 бали – студент самостійно виконує близько 20% завдань; 1-0 балів – відповідь відсутня	<b>12</b>
<b>Усього поточний контроль</b>				<b>60</b>
<b>Підсумковий контроль</b>				
<b>Залік</b>	Теоретичне завдання	Питання для підготовки:	Залік складається з 4-х питань.	<b>40</b>
	Підсумкове тестування в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Зміст, вимоги до оформлення	Правильна відповідь на тестові запитання	
<b>Усього підсумковий контроль</b>				<b>40</b>



За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

## 6. Основні навчальні ресурси

### Рекомендована література

#### Основна

1. Генчева В.І., Лашко Н.П., Бражко О.А. Реологія харчової сировини та продуктів : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Хімія» освітньо-професійної програми «Хімія». Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2019. 74 с.

2. Левіт І. Б., Сукманов В. О., Афенченко Д. С. Реологія харчових продуктів: підручник. Полтава: ПУЕТ, 2015. 540 с.

3. Черевко О.І., Михайлов В.М., Маяк В.І., Маяк О.А. Реологія в процесах виробництва харчових продуктів: навч. посібник: у 2 ч. Ч. 1 Класифікація та характеристика не ньютонівських рідин. Харк. Держ. Ун-т харчування та торгівлі. Харків : ХДУХТ, 2014. 244 с.

#### Додаткова

1. Кравченко М., Романовська О., Марусяк Т. Реологічні властивості бісквітного тіста з борошном спельти. *Новітні технології харчових продуктів*. 2021. №2. С. 94-102.

2. Єремєєва О. А., Харченко Є. І., Ткаченко Г. В., Любич В. В. Хлібопекарські властивості зерна пшениці м'якої з додаванням пшениці спельти. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2020. Вип. 28. С. 84-92.

3. Сімакова О.О., Никифоров Р.П. Розробка новітніх технологій виробів з борошна із заданими властивостями: монографія. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2018. 146 с.

4. Hao Jiang. 3D Food Printing: Main Component Selection Considering Rheological Properties. 2018. P. 2335 2347.

5. Ton van Vlie. Rheology and fracture mechanics of foods. CRC Press. 2013. 364 p.

6. Effect of Mixing Period and Additives on the Rheological Characteristics of Dough and Quality of Biscuits. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0733521096900818>.

#### Інформаційні ресурси

1. Rheological properties of food. URL: <https://www.campdenbri.co.uk/news/food-rheology.php>

2. Introduction to Food Rheology. URL: <https://www.slideshare.net/akarim717/introduction-to-food-rheology>

3. Food Engineering. URL: <http://ecoursesonline.iasri.res.in/mod/page/view.php?id=95435>

4. Food rheology. URL: [http://unaab.edu.ng/funaab-ocw/attachments/455\\_FST%20310%20%20lecture%20note%20DR%20ADEBOWALE.pdf](http://unaab.edu.ng/funaab-ocw/attachments/455_FST%20310%20%20lecture%20note%20DR%20ADEBOWALE.pdf)

**7. Регуляції і політики курсу****Відвідування занять. Регуляція пропусків.**

Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування лабораторних занять. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати лабораторні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за запитаннями і демонстрації виконаних завдань аудиторної та позааудиторної роботи визначеними планом заняття в робочому зошиті. Накопичення відпрацювань неприпустиме! За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу). Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.

**Політика академічної доброчесності.**

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це плагіат. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем.

Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються у ЗНУ, вимагають від студентів відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.org та подібні) є **неприпустимим**.

При оформленні індивідуального завдання з ХВМС звертайте, будь ласка, увагу на практичне значення; відео з іноземних джерел (пошук інформації polyurethane, polystyrene та інші полімери; polymer syntheses

**Використання комп'ютерів/телефонів на занятті.**

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших під час анять дозволяється виключно у навчальних цілях: опрацювання тексту лекційного матеріалу, опрацювання плану і навчальних завдань лабораторного заняття, ознайомлення з додатковою інформацією на сторінці навчальної дисципліни СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle, довідкової інформації тощо). Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо.

**Комунікація.**

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень. Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів. Всі робочі оголошення розміщуватимуться в Moodle та можуть надсилатися через старосту, на електронну пошту. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle та реагуватимуть своєчасно. Ел. пошта має бути підписана справжнім ім'ям і прізвищем. Адреси типу user123@gmail.com не приймаються!

**ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ**

**ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ НА 2025-2026 н.р.** доступний за адресою: [https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj\\_viddil/1635.ukr.html](https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/1635.ukr.html).

**НАВЧАННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.** Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ <https://lnk.ua/gk4x2wkVy>.



**ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН.** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (у тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Процедура повторного вивчення визначається [Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ](https://lnk.ua/9MVwgEpVz): <https://lnk.ua/9MVwgEpVz>.

**ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://lnk.ua/EYNg6GpVZ>.

Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://lnk.ua/QRVdWGwe3>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://lnk.ua/3R4avGqeJ>.

**ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.** Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

**УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ**  
Запорізького національного університету: **Банак Віктор Аркадійович**

Електронна адреса: [v\\_banakh@znu.edu.ua](mailto:v_banakh@znu.edu.ua)

Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

**РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Спеціалізована допомога: (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://lnk.ua/5pVJr17VP>.

#### РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

**НАУКОВА БІБЛІОТЕКА:** <https://library.znu.edu.ua/>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

**СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (СЕЗН ЗНУ):** <https://moodle.znu.edu.ua/>.

Посилання для відновлення паролю: <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

**ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ:** <https://sites.znu.edu.ua/child-advance/>.