

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ  
КАФЕДРА ХІМІЇ



**Вибрані розділи сучасної хімії**  
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра  
(назва освітнього ступеня)

очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти  
спеціальності 102 Хімія

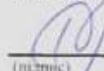
освітньо-професійна програма Хімія

Укладач: Луганська О. В. к. х. н., доцент, доцент кафедри хімії

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри хімії

Протокол № 1 від "1" вересня 2022 р.

Завідувач кафедри хімії

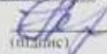
  
(підпис)

О.А. Бражко  
(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою  
біологічного факультету


Протокол № 1 від "1" вересня 2022 р.

Голова науково-методичної ради  
біологічного факультету

  
(підпис)

Н.М. Притуда  
(ініціали, прізвище)

Погоджено  
З навчально-методичним відділом

  
(підпис)

О.В. Лушчинська  
(ініціали, прізвище)

2022 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3
<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти</b>	<b>Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі</b>	<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>
		очна (денна) форма здобуття освіти
<b>Галузь знань <u>10 Природничі науки</u></b>	Загальна кількість кредитів – 3	<b>Вибіркова</b>
		<b>Цикл дисциплін вільного вибору студентів в межах спеціальності</b>
<b>Спеціальність <u>102 Хімія</u></b>	Загальна кількість годин – 90	<b>Семестр</b>
		3-й
<b>Освітньо-професійна програма <u>Хімія</u></b>	Змістових модулів – 4	<b>Лекції</b>
		14 год.
<b>Рівень вищої освіти: бакалаврський</b>	Кількість поточних контрольних заходів – 10	<b>Практичні</b>
		14 год
		<b>Самостійна робота</b>
		32 год.
		<b>Вид підсумкового семестрового контролю: залік</b>

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** викладання навчальної дисципліни «Вибрані розділи сучасної хімії» надати студентам поглиблені фундаментальні знання в галузі хімії, які є основою для подальшого вивчення циклу хімічних, екологічних, біологічних дисциплін, а також будуть широко використані в практичній роботі фахівця-хіміка. Курс «Вибрані розділи сучасної хімії» також є введенням до деяких аспектів курсів аналітичної, органічної, фізичної та колоїдної хімії, техніки експерименту, біохімії.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Вибрані розділи сучасної хімії» є:

1. ознайомлення із основними напрямками сучасної хімічної науки;
2. з'ясування особливостей супрамолекулярної хімії;
3. засвоєння методів синтезу полімерів;
4. дослідження сировинної бази сучасної хімічної промисловості;
5. оволодіння навичками проведення термохімічних розрахунків;

б. вироблення навичок пробовідбору.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти має:

**Знати:**

- основні положення супрамолекулярної хімії;
- характеристику теплового ефекту хімічних реакцій;
- основні закони термохімії;
- правила пробовідбору;
- методи синтезу і фізико-хімічні властивості біополімерів;
- класифікацію і застосування вуглецевих матеріалів ;
- основні тенденції розвитку хімії полімерних матеріалів;
- сировинну базу сучасної хімічної промисловості;
- порядок і методика пом'якшення води;
- поняття про вільні радикали, їх класифікацію і номенклатуру.

**Вміти:**

- здійснювати термодинамічні розрахунки;
- проводити пробовідбір води;
- описувати методики синтезу полімерів;
- проводити відбір оптимальної методики промислової водопідготовки;
- застосовувати різні способи пом'якшення води;
- проводити контроль якості еластомерів;
- визначати оптимальні дози реагентів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких

**компетентностей:**

Заплановано робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 1); 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 2); 3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК 5); 4. Здатність до пошуку, обробленню та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 10); 5. Здатність застосовувати знання і розуміння математичних та природничих наук для	<p style="text-align: center;"><b>Методи навчання:</b> Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.</p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольні заходи</b> <i>Поточний контроль:</i> тестування, виконання завдань лабораторних занять. <i>Підсумковий контроль:</i> виконання індивідуального практичного завдання, складання заліку</p>

<p>вирішення якісних та кількісних проблем хімії (СК 1);</p> <p>6. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми застосовувати обґрунтовані (чи доцільні) методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії (СК 2);</p> <p>7. Здатність здійснювати кількісним вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і практично оцінювати експериментальні дані (СК 8);</p> <p>8. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання (СК 10);</p> <p>9. Розуміння ключових хімічних понять, основних фактів, концепцій принципів, теорій що стосується природничих наук та наук про життя і землю для забезпечення можливості розуміння спеціальних областей хімії (СК 12);</p> <p>10. Навички в практичному застосуванні теоретичних відомостей (СК 14).</p>	
---	--

**Міждисциплінарні зв'язки:** вивчення курсу «Вибрані розділи сучасної хімії» забезпечують навчальні дисципліни «Неорганічна хімія» і «Техніка експерименту»

Дисципліна «Вибрані розділи сучасної хімії» пов'язана з циклом дисциплін професійної підготовки освітньої програми «Хімія». Знання, отримані під час вивчення курсу «Вибрані розділи сучасної хімії», забезпечуть успішність вивчення курсу «Аналітичної хімії», «Органічної хімії», «Фізичної хімії» та «Колоїдної хімії».

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Супрамолекулярна хімія, предісторія**

Визначення поняття супрамолекулярної хімії. Дослідження, що заклали створення науки. Історія вивчення типових об'єктів супрамолекулярної хімії. Сучасний стан і тенденції розвитку супрамолекулярної хімії.

#### **Змістовий модуль 2. Тепловий ефект хімічної реакції та його практичне застосування**

Тепловий ефект хімічної реакції. Рівняння хімічних реакцій. Основні закони термохімії. Застосування теплового ефекту на практиці. Жароміцні покриття. Термохімічний спосіб обробки алмаза. Техногенное сировина для цементу. Біосенсори.

### **Змістовий модуль 3. Хімічний склад снігу**

Джерела надходження. Правила відбору проб.

### **Змістовий модуль 4. Синтез та фізико-хімічні властивості синтетичних біодеградуючих полімерів**

Ознайомлення з терміном. Класифікація деградуючих полімерів. Синтез полімерів даної групи.

### **Змістовий модуль 5. Вуглеграфітові матеріали**

Структура кристала графіту. Класифікація та застосування вуглецеві матеріалів. Сировинні матеріали. Тверді вуглецеві матеріали: антрацит та кокс.

### **Змістовий модуль 6. Сировинна база хімічної промисловості**

Класифікація сировини. За походженням. За агрегатним станом. За важливістю у технологічному процесі. Збагачення сировини. Загальна інформація. Класифікація процесів збагачення. Підготовчі процеси. Основні (збагачувальні) процеси. Заклучні операції. Основні методи збагачення корисних копалин. Продукти збагачення корисних копалин. Використання повітря. Використання води, властивості води. Промислова водопідготовка.

### **Змістовий модуль 7. Компоненти, що знижують горючість полімерних матеріалів**

Горіння полімерів і полімерних матеріалів. Методи зниження горючості полімерних матеріалів. Класифікація речовин уповільнюють горіння полімерних матеріалів.

### **Змістовий модуль 8. Сучасні тенденції і нові напрями в науці про полімерів**

Синтез полімерів. Теоритичні проблеми. Структура і властивості полімерів. Перспективи промислового виробництва полімерів.

### **Змістовий модуль 9. Коагуляція домішок води**

Інтенсифікація процесу конвективної коагуляції домішок води. Контактна коагуляція. Визначення оптимальних доз реагентів. Електрохімічне коагулювання.

### **Змістовий модуль 10. Застосування електрохімічного осадження хрому в поліграфії**

Загальні відомості про хром та електрохімічні методи. Хромування. Особливості підготовки деталей до хромування. Приготування, коректування і робота хромових ванн. Перевірка якості і утилізація гальваноосадів. Недоліки хромування.

### **Змістовий модуль 11. Основні сучасні методи пом'якшення води**

Пом'якшення води. Теоретичні основи пом'якшення води. Термічний метод пом'якшення води. Реагентні методи пом'якшення води. Термохімічний метод пом'якшення води. Пом'якшення води діалізом. Магнітна обробка води.

### **Змістовий модуль 12. Контроль якості еластомерів. Пружно-міцнісні властивості гум**

Загальні засади контролю якості еластомерів. Загальні засади контролю якості еластомерів, особливості, чинники, різновиди. Загальні вимоги до фізико-механічних

випробувань гум. Пружно-міцнісні властивості гум. Контроль пружно-міцнісних властивостей еластомерів, загальні засади. Визначення пружно-міцносних властивостей гум за розтягу. Визначення умовно-рівноважного модуля гум.

### **Змістовий модуль 13. Спільна характеристика та номенклатура вільних радикалів**

Визначення поняття вільних радикалів. Біологічне значення вільних радикалів. Номенклатура радикалів. Класифікація радикалів. Первинні радикали і реактивні молекули. Побічні і третинні радикали.

## **4. Структура навчальної дисципліни**

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години					Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин	Лекційні заняття, год		Лабораторні заняття, год				Теор. зав-ня, к-ть балів	Лаб. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
			о/дф.	о/д ф.	з/д ист ф.	о/д ф.	з/дис т ф.	о/д ф.			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
1	15	8	4	-	4	-	7	-	10	5	15
2	15	7	3	-	4	-	8	-	10	5	15
3	15	3	3	-	-	-	12	-	10	5	15
4	15	10	4	-	6	-	5	-	10	5	15
Усього за змістові модулі	60	28	14		14		32		40	20	60
Підсумковий семестровий контроль залік		-	-	-	-	-	<b>30</b>	-			40
Загалом		<b>90</b>							100		

### 5. Теми лекційних занять

№ з/м	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1 Супрамолекулярна хімія, предісторія	1
1	Тема 2 Тепловий ефект хімічної реакції та його практичне застосування	1
1	Тема 3 Хімічний склад снігу	1
2	Тема 4 Синтез та фізико-хімічні властивості синтетичних біодеградуючих полімерів	1
2	Тема 5 Вуглеграфітові матеріали	1
2	Тема 6 Сировинна база хімічної промисловості	1
2	Тема 7 Компоненти, що знижують горючість полімерних матеріалів	1
3	Тема 8 Сучасні тенденції і нові напрями в науці про полімерів	1
3	Тема 9 Коагуляція домішок води	2
3	Тема 10 Застосування електрохімічного осадження хрому в поліграфії	1
4	Тема 11 Основні сучасні методи пом'якшення води	1
4	Тема 12 Контроль якості еластомерів. Пружньо-міцнісні властивості гум	1
4	Тема 13 Спільна характеристика та номенклатура вільних радикалів	1
<i>Разом</i>		14

### 6. Теми лабораторних занять

№ з/м	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз твердого палива	4
2	Аналіз природних та промислових вод	4
4	Технологія знешкодження забрудненого снігу	6
<i>Разом</i>		14

### 7. Види і зміст поточного контролю

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	**Критерії оцінювання	Усього балів
<b>1</b>	Лабораторне заняття №1 Теоретична частина Усне обговорення питань	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компоненти твердого палива.</li> <li>2. Елементарний та технічний аналіз твердого палива.</li> <li>3. Види вологи у твердому паливі.</li> <li>4. Методи визначення вологи і золи у твердому паливі.</li> <li>5. Визначення теплотворної спроможності твердого палива.</li> <li>6. Визначення вмісту сірки і вуглецю у твердому паливі:</li> <li>7. Визначення виходу летких речовин з твердого палива.</li> </ol>	<p><b>4 – 5 балів</b>– здобувач освіти отримує за обґрунтовану, чітку і аргументовану відповідь на 100% поставлених запитань.</p> <p><b>3 – 4 бали</b> – здобувач освіти отримує за відповідь не менше ніж на 80% поставлених запитань, є деякі незначні помилки.</p> <p><b>2 – 3 бал</b> – здобувач освіти отримує за відповідь на 50% поставлених запитань з незначними помилками.</p> <p><b>1 – 2 бали</b> – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж на 50% запитань, у відповіді наявні значні неточності.</p> <p><b>0 – 1 бал</b> – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж 30% запитань, у відповіді наявні значні помилки.</p>	<b>5</b>
	Лабораторна робота № 1.	Письмове розв'язування розрахункових завдань і задач практичної роботи.	<p><b>4 – 5 балів</b> – здобувач освіти отримує за виконання всіх поставлених завдань лабораторного заняття,</p> <p><b>3 – 4 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання поставлених завдань лабораторного заняття. В оформленні роботи є незначні помилки.</p> <p><b>2 – 3 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання завдань лабораторного заняття в неповному обсязі. В оформленні роботи є значні помилки.</p> <p><b>0 – 2 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання менше 30% поставлених</p>	<b>5</b>



			завдань лабораторного заняття. В оформленні роботи є значні помилки.	
	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю	<b>0 – 5 балів</b> за виконання тестових завдань	5
<b>Усього за ЗМ 1 КЗ</b>	<b>3</b>			<b>15</b>
<b>2</b>	Лабораторне заняття №2 Теоретична частина Усне обговорення питань	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація природних вод за вмістом розчинених речовин.</li> <li>2. Способи відбору проби води.</li> <li>3. Визначення фізичних та хімічних властивостей води.</li> <li>4. Хімічний аналіз природних вод.</li> <li>5. Визначення загальної жорсткості, окисності води та вмісту кисню, розчиненого у воді.</li> <li>6. Кількісне визначення вмісту неорганічних та органічних речовин у промислових водах. Екологічний фактор.</li> <li>7. Показники контролю якості води та вимоги щодо якості питної води.</li> </ol>	<p><b>4 – 5 балів</b> – здобувач освіти отримує за обґрунтовану, чітку і аргументовану відповідь на 100% поставлених запитань.</p> <p><b>3 – 4 бали</b> – здобувач освіти отримує за відповідь не менше ніж на 80% поставлених запитань, є деякі незначні помилки.</p> <p><b>2 – 3 бал</b> – здобувач освіти отримує за відповідь на 50% поставлених запитань з незначними помилками.</p> <p><b>1 – 2 бали</b> – здобувач освіти отримує за відповідь менше ніж на 50% запитань, у відповіді наявні значні неточності.</p> <p><b>0 – 1 бал</b> – здобувач освіти отримує за відповідь менше ніж 30% запитань, у відповіді наявні значні помилки.</p>	5
	Лабораторна робота № 2.	Письмове розв'язування розрахункових завдань і задач практичної роботи.	<b>4 – 5 балів</b> – здобувач освіти отримує за виконання всіх поставлених завдань лабораторного заняття,	<b>5</b>

			<p><b>3 – 4 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання поставлених завдань лабораторного заняття. В оформленні роботи є незначні помилки.</p> <p><b>2 – 3 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання завдань лабораторного заняття в неповному обсязі. В оформленні роботи є значні помилки.</p> <p><b>0 – 2 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання менше 30% поставлених завдань лабораторного заняття. В оформленні роботи є значні помилки.</p>	
	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю	<b>0 – 5 балів</b> за виконання тестових завдань	5
<b>Усього за ЗМ 2 КЗ</b>	<b>3</b>			<b>15</b>
<b>3</b>	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю	<b>0 – 15 балів</b> за виконання тестових завдань	15
<b>Усього за ЗМ 3 КЗ</b>	<b>1</b>			<b>15</b>
<b>4</b>	Лабораторне заняття №3 Теоретична частина Усне обговорення питань	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. У якій формі знаходиться переважна більшість забруднювачів снігу?</li> <li>2. Перерахуйте метали, що є найпоширенішими забруднювачами атмосферний опадів.</li> <li>3. Які фактори впливають на склад хімічного складу снігу (в умовах урбанізованої території).</li> <li>4. Яка форма металів найбільш небезпечна для живих організмів?</li> </ol>	<p><b>4 – 5 балів</b>– здобувач освіти отримує за обгрунтовану, чітку і аргументовану відповідь на 100% поставлених запитань.</p> <p><b>3 – 4 бали</b> – здобувач освіти отримує за відповідь не менше ніж на 80% поставлених запитань, є деякі незначні помилки.</p> <p><b>2 – 3 бал</b> – здобувач освіти отримує за відповідь на 50% поставлених запитань з незначними помилками.</p>	5

		5. Перерахуйте частинки що відносяться до макрокомпонентів хімічного складу снігу 6. Який склад протильолових хімічних реагентів?	<b>1 – 2 бали</b> – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж на 50% запитань, у відповіді наявні значні неточності. <b>0 – 1 бал</b> – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж 30% запитань, у відповіді наявні значні помилки.	
	Лабораторна робота № 3.	Письмове розв'язування розрахункових завдань і задач практичної роботи.	<b>4 – 5 балів</b> – здобувач освіти отримує за виконання всіх поставлених завдань лабораторного заняття, <b>3 – 4 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання поставлених завдань лабораторного заняття. В оформленні роботи є незначні помилки. <b>2 – 3 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання завдань лабораторного заняття в неповному обсязі. В оформленні роботи є значні помилки. <b>0 – 2 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання менше 30% поставлених завдань лабораторного заняття. В оформленні роботи є значні помилки	<b>5</b>
	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю	<b>0 – 5 балів</b> за виконання тестових завдань	5
<b>Усього за ЗМ 4 КЗ</b>	<b>3</b>			<b>15</b>
<b>Усього за змістові модулі 1-4 контр.заходів</b>	<b>10</b>			<b>60</b>

### 8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
<b>Залік</b>	Завдання	<p>Індивідуальні дослідницькі завдання повинні містити аналіз сучасного стану обраного питання. Виконується у вигляді доповіді і презентації. Обсяг доповіді ІДЗ повинен бути розрахований на 7-10 хв. Доповідь повинна складатись зі вступу, в якому висвітлена актуальність, мета дослідження, завдання, об'єкт та предмет (1-2 хв.) повне висвітлення питань, висновки та додається список використаних джерел. Презентація ІДЗ повинна містити таблиці, графіки та рисунки та складатись з 15-20 слайдів. ІДЗ повинно бути виконано протягом семестру та представлено до захисту до початку залікового тижня.</p> <p>Питання для виконання ІДЗ обираються відповідно до номера прізвища студента у журналі академічної групи.</p> <p>Орієнтовані питання для виконання завдання викладено на сторінці СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle.</p>	<p><b>19-20 балів</b> – здобувачі освіти самостійно виконали понад 90% завдань під час виконання роботи виявили усебічні, систематичні та глибокі знання програмного матеріалу з дисципліни, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; творчі здібності у розумінні та використанні програмного матеріалу для виконання поставлених мети і завдань; чітко, логічно, послідовно викладати матеріал; робити обґрунтовані висновки. Під час захисту індивідуального завдання надавали вичерпні, аргументовані та цілісні відповіді на всі запитання. Робота оформлена акуратно, відповідно до поставлених вимог.</p> <p><b>17-18 балів</b> – здобувачі освіти виконали не менше 90% завдань, завдання роботи виконані достатньо грамотно, але є декілька (1-3) несуттєвих помилок. Під час виконання роботи здобувачі вищої освіти виявили знання і розуміння програмного матеріалу з дисципліни у повному обсязі, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; творчий підхід до виконання поставлених мети і завдань; логічно, послідовно викладати матеріал; роботи обґрунтовані висновки. Під час захисту індивідуального завдання загалом надавати аргументовані, без суттєвих помилок, відповіді на всі запитання. У цілому робота оформлена</p>	<b>20</b>

			<p>акуратно, але наявні незначні неточності в її оформленні та презентації.</p> <p><b>15-16 балів</b> – здобувачі освіти виконали не менше 80% завдань, завдання роботи виконані достатньо грамотно, але є декілька (до 5) несуттєвих помилок. Під час виконання роботи здобувачі освіти виявили знання і розуміння програмного матеріалу з дисципліни з основних розділів, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; логічно, послідовно викладати матеріал; робити висновки. Під час захисту індивідуального завдання відповідали достатньо грамотно, але припускались однієї-двох неprincipових помилок. Робота оформлена акуратно, але наявні незначні неточності в її оформленні.</p> <p><b>13-14 балів</b> – здобувачі освіти виконали завдання не в повному обсязі, але не менше 70%. Під час виконання роботи виявили знання й розуміння основних положень дисципліни; завдання виконали неповно, непослідовно; наявні неточності та помилки у змісті та оформленні роботи. Здобувачі освіти виявляють знання й розуміння основних положень матеріалу, але надають неповні, непослідовні відповіді. Під час захисту індивідуального завдання демонстрували недостатньо глибокі знання з досліджуваної теми, припускаючись невідповідностей у визначенні понять, неповно або недостатньо аргументовано відповідали на запитання.</p> <p><b>10-12 балів</b> – здобувачі освіти виконали завдання не в повному обсязі, але не менше ніж</p>	
--	--	--	---	--

			<p>на 60%; у роботі присутні принципові помилки в оформленні. Під час виконання роботи виявили знання й розуміння основних положень матеріалу з дисципліни. Під час захисту та підготовки презентації продемонстрували поверхневі знання з досліджуваної теми, відповідали неповно, непослідовно, припускаючись невідповідностей у визначенні понять, не вміє переконливо обґрунтувати свою думку.</p> <p><b>0-9 балів</b> – здобувачі освіти виконали понад 50% завдань. Під час виконання роботи припускались принципових помилок при розв'язанні завдань. Робота оформлена зі значним порушенням вимог. Необхідна досконала переробка роботи. Під час захисту здобувачі освіти виявили поверхневі знання і розуміння основного програмного матеріалу в обсязі, який не дозволяє засвоювати наступний програмний матеріал; не відповідає на основні запитання.</p>	
	<p>Залікове випробування в усній формі за білетами (проводиться під час сесії)</p>	<p>Залікове випробування в усній формі за білетами (<b>20 балів</b>), що включають 3 питання: <i>1-е і 2-е питання</i> – теоретичні з дисципліни «Вибрані розділи сучасної хімії», <i>3-е питання</i> – перевірка практичних умінь застосування знань.</p>	<p><b>19-20</b> – балів здобувачі освіти дали розгорнуті відповіді на запитання залікового білету; виявили усебічні, систематичні та глибокі знання програмного матеріалу з дисципліни.</p> <p><b>17-18 балів</b> – здобувачі освіти відповідали на всі поставлені запитання, але є декілька несуттєвих помилок; виявили знання і розуміння програмного матеріалу з дисципліни у повному обсязі.</p> <p><b>15-16 балів</b> – здобувачі освіти відповідали на всі поставлені запитання, але наявні декілька несуттєвих помилок або неточностей; виявили</p>	<b>20</b>

			<p>знання і розуміння програмного матеріалу з дисципліни у повному обсязі.</p> <p><b>13-14 балів</b> – здобувачі освіти відповіли на всі поставленні запитання екзаменаційного білету, виявили знання основних положень навчального матеріалу, припускаючись невідповідностей у визначенні понять, неповно або недостатньо аргументовано відповідали на запитання.</p> <p><b>10-12 балів</b> – здобувачі освіти відповіли на запитання залікового білету в не повному обсязі; відповідали неповно, непослідовно, припускаючись невідповідностей у визначенні понять, не вміє переконливо обґрунтовувати свою думку.</p> <p><b>0-9 балів</b> – здобувачі освіти виявили поверхневі знання і розуміння основного програмного матеріалу в обсязі, який не дозволяє засвоювати наступний програмний матеріал; не відповідає на основні запитання.</p>	
Усього за підсумковий семестровий контроль				<b>40</b>

## 9. Рекомендована література

### Основна:

1. Петрук В.Г., Васильківський І.В., Петрук Р.В. Технології захисту навколишнього середовища, Методи очищення стічних вод : підручник. Херсон : Олді-Плюс, 2019. 298 с.
2. Радовенчик В. М., Гомеля М. Д., Радовенчик Я. В. Утилізація та рекуперація відходів : підручник. Київ : Кондор, 2021. 248 с.
3. Костік В. В. Екологічна хімія : конспект лекцій. Одеса : Одеський державний екологічний університет, 2019. 127 с.
4. Денисюк Р .О Хімічна технологія : підручник. Житомир : Житомирський державний університет, 2017. 350 с.

### Додаткова:

1. Луганська О.В. Шкідливі речовини та їх утилізація : методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів III курсу біологічного факультету спеціальності Хімія. Запоріжжя : ЗНУ, 2008. 32 с.
2. Зеркалов Д. В. Екологічна безпека та охорона довкілля : монографія. Київ : Основа, 2012. 514 с.
3. Федоров А.О. Інформаційні системи в хімічному аналізі : навчальний посібник. Чернівці : Рута, 2004. 169 с.
4. Болотов В.В., Євтіфєєва О.А, Жукова Т.В., Клименко Л.Ю., Микитенко О.Є., В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; Аналітична хімія : навчально-довідниковий посібник. Харків : Оригінал, 2012. 320 с.
5. Юрченко Л.І. Екологія : підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2019. 304 с.
6. Russo S., Silver M. Introductory Chemistry : A Conceptual Focus. San Francisco : Addison Wesley, 2000. 610 p.
7. Мальований М.С. Техноекологія : підручник. Херсон : Олді-Плюс, 2014. 616 с.
8. Крусір Г.В., Шевченко Р.І., Русева Я.П. Технології поводження з відходами харчових виробництв : навчальний посібник. Одеська національна академія харчових технологій. Одеса : Астропринт, 2014. 400 с.
9. Барбаш В.А., Дейкун І.М. Хімія рослинних полімерів : навчальний посібник. Київ : Каравела, 2018. 440 с.
10. Кирильчук А.А, Бонішко О.С.. Хімія ґрунтів. Основи теорії і практикум : навчальний посібник Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 354 с.

### Інформаційні ресурси

1. Вибрані розділи сучасної хімії : електронний курс СЕЗН ЗНУ URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9054>
2. Побутові відходи URL: [https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/01/SOU-ZHKG-03.09-014\\_2010.pdf](https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/01/SOU-ZHKG-03.09-014_2010.pdf)
3. Перспективи використання методу механоактивації в технологічних процесах нафтогазового виробництва URL: <https://rrngr.nung.edu.ua/index.php/rrngr/article/view/721>
4. Біоремедіація: характеристики, види, переваги та недоліки URL: <https://uk.warbletoncouncil.org/biorremediacion-74>
5. Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпек для здоров'я населення URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0029588-99>