

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
Кафедра терапії, фармакології, клінічної діагностики та хімії

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Л.Г.Улько  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МПН.03.03 ФІЗИЧНА, КОЛОЇДНА ТА**  
**ОРГАНІЧНА ХІМІЯ**

Спеціальність: 201 Агрономія та 202 Захист і карантин рослин

**Факультет агротехнологій та природокористування**

**2019 – 2020 навчальний рік**

Робоча програма з дисципліни «Фізична, колоїдна та органічна хімія» для студентів за спеціальністю **201 Агрономія та 202 Захист і карантин рослин**

Розробник:

Ст.викладач кафедри \_\_\_\_\_

Гузь О.І.

Робоча програма розглянута на засіданні кафедри.

Протокол від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2019 року № \_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Л.Г.Улько

(підпис)

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2019 року

**Погоджено:**

Декан факультету \_\_\_\_\_ (І.М.Коваленко)

Декан факультету \_\_\_\_\_ (О.Л.Нечипоренко)

Методист навчального відділу \_\_\_\_\_ (Г.О.Бабошина)

Зареєстровано в електронній базі: дата: \_\_\_\_\_ 2019 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: <b>0901 Сільське господарство та лісництво</b>	<b>Нормативна</b>	
	Спеціальність: 201 Агрономія 202 Захист і карантин рослин		
Модулів - 3		<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів: 3		2019-2020	2019-2020
		<b>Курс</b>	
		2, 1с.т.	2
		<b>Семестр</b>	
		4,2	3
Загальна кількість годин 90	Освітній ступінь: <b>Бакалавр</b>	<b>Лекції</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента - 3		14 год.	8 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		<b>Лабораторні</b>	
		30 год.	6 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		46 год.	76 год.
	<b>Індивідуальні завдання:</b> -		
	Вид контролю: <b>залік</b>		

**Примітка:** Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання - 50% / 50% (44/46)

для заочної форми навчання 15,5% / 84,5% (14/76)

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** Фізична хімія – наука, яка вивчає загальні закономірності хімічних процесів. Вона є теоретичною основою всієї хімічної науки і технології хімічних виробництв, різноманітних технологічних процесів, які застосовуються в різних галузях промисловості. Не менш важливою є фізична та колоїдна хімія для сільського господарства: одержання нових високоефективних добрив, удосконалення хімічних засобів боротьби із шкідниками та хворобами рослин, поліпшення властивостей ґрунтів. Набуття навичок щодо раціонального та екологічно безпечного використання різних хімічних сполук та препаратів. Формування у майбутніх фахівців сільськогосподарського виробництва сучасних знань з органічної хімії.

**Завдання:** сформувати вміння аналізувати та систематизувати матеріал, застосовувати набуті знання на практиці: для написання формул, хімічного зв'язку, хімічних реакцій, характеризувати властивості та способи добування простих речовин і хімічних сполук,

оволодіння основними прийомами виконання хімічного експерименту, способами обробки та узагальнення одержаних результатів

**У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:**

**знати :**

Визначення основних понять: ентальпія, ентропія, екзотермічні та ендотермічні процеси, ізольовані, закриті та відкриті системи, енергія Гіббса, перший, другий та третій закон термодинаміки, електроліт, неелектроліт, ступінь дисоціації, константа дисоціації, водневий показник середовища, іонна сила розчину. Визначення законів: закон про осмотичний тиск, закони Рауля, закон розведення Освальду.

Загальну характеристику та механізм дії буферних розчинів, приклади кислих та основних буферних розчинів, процеси, що відбуваються на межі поділу двох фаз метал-розчин, утворення електродного потенціалу, склад та принцип дії гальванічних елементів. Визначення основних понять: стандартний електродний потенціал, гальванічний елемент, електроліз, корозія.

Загальну характеристику поверхневих процесів. Адсорбція на межі поділу двох фаз. Змочування. Кількісну характеристику процесу адсорбції. Ізотерма адсорбції. Рівняння Фрейндліха, рівняння Ленгмюра. Молекулярна адсорбція з розчинів. Правило Панетта-Фаянса. Іонообмінна адсорбція, рівняння Нікольського. Ємність поглинання. Властивості колоїдних систем, методи приготування колоїдних розчинів, будову колоїдних частинок, електрокінетичний потенціал, структуру подвійного електричного шару, дзета-потенціал, фактори, що впливають на потенціал. Коагуляція колоїдів. Поріг коагуляції. Правило Шульца-Гарді. Пептизація колоїдних розчинів.

Класифікацію сучасних методів хімічного аналізу, способи підготовки проб для аналізу.

Будову, фізичі та хімічні властивості основних класів органічних сполук, їх знаходження в природі та використання людиною.

Предмет, завдання та методи дослідження в органічній хімії. Створення наукової теорії будови органічних речовин. Хімічний зв'язок. Класифікація органічних сполук. Типи хімічних реакцій. Насичені вуглеводні як основоутворюючі інших класів органічних сполук. Гомологічний ряд. Ізомерія. Одержання і хімічні властивості. Ненасичені вуглеводні. Фізичні і хімічні властивості. Реакції, характерні для оксикислот. Молочна кислота, її властивості і застосування. Багатоосновні оксикислоти: яблучна, винна, лимонна, хімічні властивості, застосування. Визначення. Поширення в природі. Класифікація. Моносахариди. Олігосахариди. Полісахариди, Будова. Властивості. Способи добування та утворення в природі. Біологічні функції. Природне і сільськогосподарське значення. Перспективи хімії цукрів. Визначення. Поширення в природі. Класифікація. Моносахариди. Олігосахариди. Полісахариди, Будова. Властивості. Способи добування та утворення в природі.

**уміти:**

Розв'язувати завдання на визначення теплового ефекту реакції, зміну ентальпії та ентропії в ході реакцій, визначати напрямок протікання реакцій, розв'язувати завдання на визначення осмотичного тиску, температур кипіння та замерзання розчинів, розв'язувати задачі на визначення рН розчинів, ступеня дисоціації та константи дисоціації, вміти складати схеми гідролізу для солей та прогнозувати утворення певного середовища.

Складати схеми гальванічних елементів та проводити розрахунки ЕРС гальванічних елементів, використовувати рівняння Нернста для визначення електродного потенціалу, прогнозувати корозійні процеси при контакті металів, застосовувати дані знання для запобігання процесів корозії.

Будувати ізотерму адсорбції, проводити розрахунки по визначенню процента адсорбції, використовуючи правило Фаянса-Панетта прогнозувати хід адсорбції, складати будову міцели, визначати заряд міцели та коагулятор для процесу, розраховувати поріг коагуляції та коагулюючи дію електроліту, проводити визначення властивостей гідрозолей та приготування їх в лабораторії, дотримуючись техніки безпеки. Застосовувати знання дисципліни на практиці,

виконувати хімічні досліди і дотримуватись правил техніки безпеки; спостерігати і пояснювати хімічні явища, складати рівняння реакцій, розв'язувати хімічні задачі.

Використовувати загальноприйняті методики для визначення якісного складу органічних сполук. Класифікувати хімічні сполуки за функціональними групами. Одержувати в лабораторних умовах прості речовини. Використовувати закони хімії для одержання сполук із заданими властивостями.

Уміти на основі теоретичних знань прогнозувати хімічні властивості сполук різних класів, їх вплив на навколишнє середовище. Вміти в лабораторних умовах за допомогою доступних хімічних реактивів проводити аналіз органічних мінеральних добрив, засобів для захисту рослин від шкідників, стимуляторів та інгібіторів.

**Програма навчальної дисципліни  
затверджена Вченою радою СНАУ протокол № 4 від 30.10.2017р.**

**Модуль 1. Фізична хімія.**

**Змістовий модуль 1 Хімічна термодинаміка, кінетика.  
Розчини неелектролітів та електролітів. Електрохімія.**

**Тема 1. Вступ. Хімічна термодинаміка.**

Агрегатні стани речовин: газоподібний рідкий та твердий стан. Плазма. Закони ідеальних газів. Рівняння Клапейрона – Менделєєва. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Вальса. Твердий стан. Типи кристалічних ґраток. Аморфний стан. Полярність і дипольний момент молекул. Будова молекули води. Предмет хімічної термодинаміки, її особливості та значення для фізичної та колоїдної хімії. Параметри стану. Функції стану. Різні форми енергії. Загальні поняття. Внутрішня енергія. Робота. Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Енергетичний ефект хімічних реакцій. Закон Гесса. Стандартна ентальпія реакції. Наслідки із закону Гесса. Енергія хімічного зв'язку. Напрямок перебігу хімічних процесів. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Енергія Гіббса. Умови самовільного перебігу хімічних реакцій.

**Тема 2. Хімічна кінетика і каталіз**

Швидкість хімічних реакцій. Закон діючих мас. Енергія активації. Вплив температури, та каталізатора на швидкість хімічних реакцій. Ферментативний каталіз. Фотохімічні і радіаційно-хімічні процеси. Взаємодія світла з речовиною. Закони Гротгуса – Драйпера і Ламберта – Бера. Збудження, іонізація. Енергія поглинання квантів світла. Закони фотохімічної еквівалентності Ейнштейна. Квантовий вихід реакції. Темнові фази фотосинтезу. Фотосенсибілізація

**Тема 3. Розчини неелектролітів**

Їх роль у природі. Газоподібні, рідкі та тверді розчини.

Водні розчини, причини їх утворення та способи вираження складу. Масова частка, молярна, моляльна концентрації, нормальна концентрація, титр. Розбавлені розчини неелектролітів. Осмос. Замерзання і кипіння розчинів. Закони Вант-Гоффа і Рауля.

**Тема 4. Розчини електролітів.**

Відхилення від законів Вант-Гоффа та Рауля. Сильні електроліти. Активність іонів. Іонний добуток води.

Визначення рН в розчинах сильних та слабких електролітів. Розчини слабких електролітів. Ізотонічний коефіцієнт, ступінь дисоціації, як показник сили електроліту. Константа дисоціації слабких електролітів та її зв'язок із ступенем дисоціації.

**Тема 5. Основи електрохімії. Хімічні джерела електричного струму.**

Електродні потенціали. Подвійний електричний шар. Рівняння Нернста. Водневий електрод. Ряд напруг металів. Гальванічний елемент. Акумулятори.

Електропровідність розчинів електролітів.

Провідники першого і другого роду. Питома і молярна електропровідність. Співвідношення між молярною електропровідністю іонною концентрацією і електролітичною рухливістю

іонів. Закон Кольрауша. Визначення ступеня і константи електролітичної дисоціації слабких електролітів і коефіцієнта електропровідності сильних електролітів методом електропровідності. Застосування методу електропровідності для визначення волоості с/г продуктів і ґрунтів.

### **Тема 6. Електроліз.**

Поняття про електроліз. Електроліз розплаву солей та розчинів. Напруга розкладання. Перенапруга. Закони електролізу.

Оборотні електроди першого і другого роду. Каломельний, хлор срібний та скляний електрод. Вимірювання електрорушійної сили. Хімічні та концентраційні кола. Потенціометричний метод вимірювання рН. Хінгдронний електрод. Скляний електрод з водневою фнцією. Переваги вимірювання рН за допомогою скляного електроду. Потенціометричне титрування. Окисно-відновний потенціал ґрунтів. Граничні умови нормального живлення рослин.

### **Тема 7. Корозія, методи захисту від корозії.**

Корозія металів. Основні риси. Механізм перебігу корозії. Воднева та киснева деполяризація. Види корозії. Методи захисту від корозії.

## **Модуль 2. Колоїдна хімія**

### **Змістовий модуль 2. Поверхневі явища. Колоїдні системи. Високомолекулярні сполуки.**

#### **Тема 8. Поверхневі явища. Сорбція.**

Загальна характеристика поверхневих процесів. Сорбція. Адсорбція на межі поділу двох фаз. Змочування. Кількісні характеристики процесу адсорбції. Ізотерма адсорбції

Рівняння Фрейндліха, рівняння Ленгмюра. Молекулярна адсорбція з розчинів. Правило - Панетта-Фаянса. Іонообмінна адсорбція. Рівняння Нікольського. Ємність поглинання

#### **Тема 9. Колоїдні системи їх класифікація і властивості. Добування і очищення колоїдних систем.**

Предмет вивчення колоїдної хімії. Добування колоїдних систем. Очищення і концентрування колоїдних систем. Будова колоїдних частинок. Дисперсійні та конденсаційні методи одержання колоїдних систем. Пептизація. Методи очищення золів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, центрифугування. Суспензії, їх властивості, методи добування та стабілізації. Мікрогетерогенні системи. Емульсії, їх властивості, методи добування, стабілізації та руйнування. Дими та тумани. Значення мікрогетерогенних систем.

#### **Тема 10. Оптичні і електричні властивості колоїдних систем. Стійкість і коагуляція колоїдних систем**

Властивості колоїдних систем. Електрокінетичний потенціал. Коагуляція колоїдів. Поріг коагуляції. Правило Шульца-Гарді. Пептизація колоїдних розчинів

#### **Тема 11. Розчини високомолекулярних сполук. Гелі і драглі.**

Властивості високомолекулярних полімерів. Високомолекулярні електроліти - білки. Ізоелектрична крапка білку. Гелі і драглі.

Природа та специфічні особливості розчинів ВМС. Властивості високомолекулярних полімерів, термодинамічна та агрегативна стійкість, самовільність утворення. Набухання і розчинення ВМС. Високомолекулярні електроліти - білки. Ізоелектрична крапка білку. Висолування, коацервація, розшарування. Мила.

Принципи структуроутворення в дисперсних системах і розчинах ВМС. Способи добування гелів, драглів. Желатування, набухання, класифікація гелів. Крихкі та еластичні гелі. Тиксотропія. Синерезис.

## **Модуль 3. Органічна хімія**

### **Змістовий модуль 3. Органічні речовини**

**Тема 12. Основні положення органічної хімії. Теорія будови органічних сполук.** Органічна хімія як наука. Спільні і відмінні ознаки неорганічних і органічних речовин. Роль органічних сполук у процесах життєдіяльності рослин. Теорія хімічної будови органічних сполук

О.М.Бутлерова. Поняття про вуглеводневі ланцюги. Класифікація органічних сполук. Поняття «функціональна група», «гомолог», «ізомер».

**Тема 13. Вуглеводні.** Гомологічні ряди і номенклатура вуглеводнів. Електронна і просторова будова алканів, алкенів, алкінів і аренів. Фізико-хімічні властивості та способи добування вуглеводнів та їх похідних. Застосування вуглеводнів у лісовому та садово-парковому господарстві. Основні поняття хімії полімерних сполук: елементарний ланцюг, мономер, полімер, реакції полімеризації, поліконденсації. Природні джерела вуглеводнів, їх переробка.

**Тема 14. Оксигеновмісні органічні сполуки. Спирти та феноли. Альдегіди, кетони.** Спирти, їх класифікація та номенклатура. Фізичні та хімічні властивості спиртів. Добування та застосування спиртів. Феноли, їх властивості, застосування, охорона довкілля. Альдегіди та кетони, їх номенклатура, властивості, добування та застосування.

**Тема 15. Карбонові кислоти. Складні ефіри (естери). Жири. Вуглеводи.** Карбонові кислоти, їх номенклатура, властивості, добування та застосування. Естери, жири: Будова молекули, фізичні та хімічні властивості. Вуглеводи Особливості будови. Класифікація вуглеводів: моносахариди, оліго-, полісахариди. Глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза; їх властивості, застосування.

**Тема 16. Нітрогеновмісні органічні сполуки. Аміни, амінокислоти, білки.** Загальні поняття про нітросполуки, аміни, амінокислоти, білки. Їх будова, хімічні властивості. Механізм утворення пептидного зв'язку. Значення у процесах життєдіяльності рослин.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

##### Третій семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		сем	лаб	інд	с.р.	л		пз	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1. Фізична хімія</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Хімічна термодинаміка, кінетика.</b>												
<b>Розчини неелектролітів і електролітів. Електрохімія</b>												
<b>Тема 1.</b> Вступ. Хімічна термодинаміка.	6					6	10					10
<b>Тема 2.</b> Хімічна кінетика і каталіз	2					2	6					6
<b>Тема 3.</b> Розчини неелектролітів	6	1		3		2	5	2		1		2
<b>Тема 4.</b> Розчини електролітів.	2	1		1			5	2		1		2
<b>Тема 5.</b> Основи електрохімії. Хімічні джерела електричного струму.	8	2		4		2	4					4
<b>Тема 6.</b> Електроліз.	3			1		2	3					3
<b>Тема 7.</b> Корозія, методи захисту від корозії.	1			1			3					3
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>28</b>	<b>4</b>		<b>10</b>		<b>14</b>	<b>36</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>30</b>
<b>Модуль 2. Колоїдна хімія.</b>												
<b>Змістовий модуль 2. Поверхневі явища. Колоїдні системи.</b>												

<b>Високомолекулярні сполуки.</b>											
<b>Тема 8.</b> Поверхневі явища. Сорбція.	<b>6</b>	2		4							
<b>Тема 9.</b> Колоїдні системи їх класифікація і властивості. Добування і очищення колоїдних систем.	<b>12</b>	2		2		8	<b>11</b>			1	10
<b>Тема 10.</b> Оптичні і електричні властивості колоїдних систем. Стійкість і коагуляція колоїдних систем	<b>2</b>			2			<b>1</b>			1	
<b>Тема 11.</b> Розчини високомолекулярних сполук. Гелі і драглі.	<b>6</b>					6	<b>12</b>				12
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>26</b>	<b>4</b>		<b>8</b>		<b>14</b>	<b>24</b>			<b>2</b>	<b>22</b>
<b>Модуль 3. Органічна хімія.</b>											
<b>Змістовий модуль 3. Органічні речовини</b>											
<b>Тема 12.</b> Основні положення органічної хімії. Теорія будови органічних сполук.	<b>8</b>	2		2		4	<b>6</b>	2		1	3
<b>Тема 13.</b> Вуглеводні	<b>8</b>	2		4		2	<b>4</b>				4
<b>Тема 14.</b> Оксигеновмісні органічні сполуки. Спирти та феноли. Альдегіди, кетони.	<b>8</b>	2		2		4	<b>6</b>				6
<b>Тема 15.</b> Карбонові кислоти. Складні ефіри (естери). Жири. Вуглеводи.	<b>6</b>			2		4	<b>6</b>				6
<b>Тема 16.</b> Нітрогеновмісні органічні сполуки. Аміни, амінокислоти, білки.	<b>6</b>			2		4	<b>8</b>	2		1	5
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>36</b>	<b>6</b>		<b>12</b>		<b>18</b>	<b>30</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>24</b>
<b>Усього годин з курсу</b>	<b>90</b>	<b>14</b>		<b>30</b>		<b>46</b>	<b>90</b>	<b>8</b>		<b>6</b>	<b>76</b>

### 5.1 Теми та план лекційних занять (денна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема. Розчини.</b> План 1. Загальна характеристика розчинів. Способи вираження складу розчинів.	2



	<p>2. Характеристика розчинів неелектролітів. Закон Вант-Гоффа про осмотичний тиск.</p> <p>3. Тиск пари розчинника над розчином. Діаграма стану води Перший закон Рауля</p> <p>4. Температура замерзання та кипіння розчинів. Другий закон Рауля</p> <p>5. Відхилення від законів Вант-Гоффа та Рауля</p>	
2	<p align="center"><b>Тема. Основи електрохімії.</b></p> <p align="center">План</p> <p>1. Електродні потенціали. Подвійний електричний шар.</p> <p>2. Рівняння Нернста. Водневий електрод. Ряд напруг металів</p> <p>1. Гальванічний елемент. Акумулятори Корозія металів. Основні риси</p> <p>3. Види корозії. Методи захисту від корозії.</p>	2
3	<p align="center"><b>Тема. Поверхневі явища. Сорбція.</b></p> <p align="center">План</p> <p>1. Загальна характеристика поверхневих процесів. Сорбція.</p> <p>2. Адсорбція на межі поділу двох фаз. Змочування.</p> <p>3. Кількісні характеристики процесу адсорбції. Ізотерма адсорбції</p> <p>4. Рівняння Фрейндліха, рівняння Легмюра</p> <p>5. Молекулярна адсорбція з розчинів. Правило - Панетта-Фаянса.</p> <p>6. Іонообмінна адсорбція. Рівняння Нікольського. Ємність поглинання</p>	2
4	<p align="center"><b>Тема. Колоїдні системи їх класифікація і властивості.</b></p> <p align="center">План</p> <p>1. Предмет вивчення колоїдної хімії.</p> <p>2. Властивості колоїдних систем.</p> <p>3. Методи приготування колоїдних розчинів.</p> <p>4. Будова колоїдних частинок. Коагуляція колоїдів</p> <p>5. Поріг коагуляції. Правило Шульца-Гарді</p> <p>6. Пептизація колоїдних розчинів</p>	2
5	<p align="center"><b>Тема. Основні положення органічної хімії.</b></p> <p align="center"><b>Теорія будови органічних сполук.</b></p> <p align="center">План.</p> <p>1. Органічна хімія як наука. Спільні і відмінні ознаки неорганічних і органічних речовин.</p> <p>2. Роль органічних сполук у процесах життєдіяльності рослин.</p> <p>3. Теорія хімічної будови органічних сполук О.М.Бутлерова.</p> <p>4. Поняття про вуглеводневі ланцюги. Поняття «функціональна група», «гомолог», «ізомер».</p> <p>5. Класифікація органічних сполук.</p>	2
6	<p align="center"><b>Тема . Вуглеводні.</b></p> <p align="center">План.</p> <p>1. Гомологічні ряди і номенклатура вуглеводнів. Електронна і просторова будова алканів, алкенів, алкінів і аренів.</p> <p>2. Фізико-хімічні властивості та способи добування вуглеводнів та їх похідних. Застосування вуглеводнів у лісовому та садово-парковому господарстві.</p> <p>Основні поняття хімії полімерних сполук. Природні джерела вуглеводнів, їх переробка.</p>	2
7	<p align="center"><b>Тема. Оксигеновмісні органічні сполуки.</b></p> <p align="center">План.</p> <p>1. Спирти, їх класифікація та номенклатура. Фізичні та хімічні властивості спиртів. Добування та застосування спиртів.</p>	2

	2. Феноли, їх властивості, застосування, охорона довкілля. 3. Альдегіди та кетони, їх номенклатура, властивості, добування та застосування. Карбонові кислоти. Номенклатура, властивості, добування та застосування. 4. Естери, жири: будова молекули, фізичні та хімічні властивості. 5. Вуглеводи. Особливості будови. Класифікація.	
	<b>Разом</b>	<b>14</b>

### 5.2 Теми та план лекційних занять (заочна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема. Розчини (частина 1)</b> План 1. Загальна характеристика розчинів. Способи вираження складу розчинів. 2. Характеристика розчинів неелектролітів. Закон Вант-Гоффа про осмотичний тиск.	2
2	<b>Тема. Розчини (частина 2)</b> План 1. Тиск пари розчинника над розчином. Діаграма стану води Перший закон Рауля 2. Температура замерзання та кипіння розчинів. Другий закон Рауля. Відхилення від законів Вант-Гоффа та Рауля	2
3	<b>Тема. Основні положення органічної хімії.</b> <b>Теорія будови органічних сполук (частина 1)</b> План. 1. Органічна хімія як наука. Спільні і відмінні ознаки неорганічних і органічних речовин. 2. Роль органічних сполук у процесах життєдіяльності рослин. 3. Теорія хімічної будови органічних сполук О.М.Бутлерова.	2
4	<b>Тема. Основні положення органічної хімії.</b> <b>Теорія будови органічних сполук (частина 2)</b> План. 1. Поняття про вуглеводневі ланцюги. Поняття «функціональна група», «гомолог», «ізомер». 2. Класифікація органічних сполук.	2
	<b>Разом</b>	<b>8</b>

### 6. 1 Теми лабораторно-практичних занять (денна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема: Розв'язування задач на визначення осмотичного тиску, температур замерзання та кипіння розчинів. План 1. Рішення задач на закони Вант-Гоффа та Рауля 2. Виконання завдань для самоперевірки	2
2	Тема: Розчини неелектролітів та електролітів. План 1. Відхилення від законів Вант-Гоффа та Рауля 2. Сильні електроліти. Активність іонів. 3. Іонний добуток води. Визначення рН в розчинах сильних та слабких електролітів 4. Виконання завдань для самоперевірки	2

3	Тема: Електродний потенціал, гальванічний елемент. План 1.Рішення задач, пов'язані з визначенням електродного потенціалу. 2.Рішення задач, пов'язані з визначенням ЕРС. 3.Виконання завдань для самоперевірки.	2
4	Тема: Основи електрохімії План 1.Складання мідно-цинкового гальванічного елемента. 2.Складання концентраційного гальванічного елемента.	2
5	Тема: Електроліз. Корозія металів. План 1.Рішення задач, пов'язані з законами електролізу. 2.Рішення задач, пов'язані з написанням схем електролізу і корозії. 3.Виконання завдань для самоперевірки.	2
6	Тема: Загальна характеристика поверхневих процесів. Адсорбція речовин з розчинів та газів План. 1. Загальна характеристика поверхневих процесів. 2. Адсорбція на межі поділу двох фаз. 3. Змочування. 4. Кількісні характеристики процесу адсорбції. 5. Ізотерма адсорбції 6. Рівняння Фрейндліха, 7. рівняння Ленгмюра 8. Молекулярна адсорбція з розчинів. 9. Правило - Панетта-Фаянса. 10. Іонообмінна адсорбція. 11. Рівняння Нікольського. 12. Ємність поглинання Дайте визначення вільної поверхневої енергії та поверхневого натягу. Напишіть рівняння Гіббса та поясніть значення величин в рівнянні. 13. Напишіть рівняння ізотерми адсорбції Ленгмюра і Фрейндліха. Поясніть значення величин в рівнянні. Як визначаються константи в цих рівняннях. 14. В чому суть гідрофілізації і гідрофобізації поверхнею. Чим характеризується змочувальність? 15. В чому суть обмінної адсорбції? Напишіть рівняння Нікольського. 16. Розрахуйте кількість оцтової кислоти, адсорбованої 100 г ґрунту, якщо рівноважна концентрація оцтової кислоти в розчині 12,5 ммоль/л, а константи $K$ та $1/n$ визначені експериментально і дорівнюють відповідно 5,01 та 0,30.	2
7	Тема: Адсорбційні властивості ґрунтів. План 1.Приготування суспензії та розчину для титрування 2. Титрування розчинів 3.Розрахунок адсорбційної здатності ґрунту. 4.Побудова ізотерми адсорбції.	2
8	Тема: Властивості колоїдних розчинів. План. 1.Розв'язування задач на методи приготування колоїдних розчинів, будову міцели, коагуляцію колоїдних розчинів, поріг коагуляції, пептизацію.	2
9	Тема: Добування колоїдних розчинів.	2

	План 1.Добування золю ферум (III) гідроксиду реакцією повного гідролізу ферум (III) хлориду. 2. Добування золю аргентум йодиду. 3. Добування золю берлінської блакиті	
10	Тема: Основні положення органічної хімії. Теорія будови органічних сполук. План 1. Складання рівнянь реакцій. 2. Розв'язування задач на виведення молекулярної формули речовини за масою, об'ємом, кількістю речовини – продуктів згоряння. 3. Виконання вправ з номенклатури, визначення гомологів та ізомерів. 4. Виконання і здача лабораторної роботи № 1 «Хімічні властивості основних класів органічних сполук».	2
11	Тема: Вуглеводні. Частина 1. План 1.Складання рівнянь реакцій перетворень між класами вуглеводнів. 2.Виконання вправ з номенклатури вуглеводнів, визначення гомологів та ізомерів.	2
12	Тема: Вуглеводні. Частина 2. План 1. Розв'язування задач: 1.1 на знаходження молекулярної сполуки за рівнянням хімічної реакції 1.2 на встановлення маси чи масової частки компонентів у суміші 2. Контрольна робота № 1 за темою «Органічна хімія. Вуглеводні.»	2
13	Тема: Оксигеновмісні органічні сполуки. Спирти та феноли. Альдегіди, кетони. План 1. Складання рівнянь реакцій перетворень «Генетичний зв'язок між класами органічних сполук» 2. Виконання вправ з номенклатури оксигеновмісних органічних сполук. 3. Розв'язування задач на знаходження молекулярної сполуки за рівнянням хімічної реакції	2
14	Тема: Карбонові кислоти. Складні ефіри (естери). Жири. Вуглеводи. План 1.Виконання і здача лабораторної роботи № 3 «Хімічні властивості карбонових кислот». 2. Контрольна робота № 2 за темою «Органічна хімія. Оксигеновмісні органічні сполуки.»	2
15	Тема: Нітрогеновмісні органічні сполуки. Аміни, амінокислоти, білки. План 1. Складання рівнянь реакцій перетворень «Генетичний зв'язок між класами органічних сполук». 2. Розв'язування задач на знаходження молекулярної маси сполуки за рівнянням хімічної реакції 3. Контрольна робота № 3 за темою «Органічна хімія».	2
	<b>Разом</b>	<b>30</b>

### 6. 2 Теми лабораторно-практичних занять (заочна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема: Розчини.	2

	<p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Загальна характеристика розчинів. Способи вираження складу розчинів.</li> <li>2. Характеристика розчинів неелектролітів. Закон Вант-Гоффа про осмотичний тиск.</li> <li>3. Тиск пари розчинника над розчином. Діаграма стану води Перший закон Рауля</li> <li>4. Температура замерзання та кипіння розчинів. Другий закон Рауля</li> <li>5. Відхилення від законів Вант-Гоффа та Рауля</li> <li>6. Сильні електроліти. Активність іонів.</li> <li>7. Іонний добуток води. Визначення рН в розчинах сильних та слабких електролітів</li> </ol>	
2	<p>Тема: Загальна характеристика поверхневих процесів. Адсорбція речовин з розчинів та газів</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>17. Загальна характеристика поверхневих процесів.</li> <li>18. Адсорбція на межі поділу двох фаз.</li> <li>19. Змочування.</li> <li>20. Кількісні характеристики процесу адсорбції.</li> <li>21. Ізотерма адсорбції</li> <li>22. Рівняння Фрейндлиха,</li> <li>23. рівняння Ленгмюра</li> <li>24. Молекулярна адсорбція з розчинів.</li> <li>25. Правило - Панетта-Фаянса.</li> <li>26. Іонообмінна адсорбція.</li> <li>27. Рівняння Нікольського.</li> <li>28. Ємність поглинання Дайте визначення вільної поверхневої енергії та поверхневого натягу. Напишіть рівняння Гіббса та поясніть значення величин в рівнянні.</li> <li>29. Напишіть рівняння ізотерми адсорбції Ленгмюра і Фрейндлиха. Поясніть значення величин в рівнянні. Як визначаються константи в цих рівняннях.</li> <li>30. В чому суть гідрофілізації і гідрофобізації поверхнею. Чим характеризується змочувальність?</li> <li>31. В чому суть обмінної адсорбції? Напишіть рівняння Нікольського.</li> <li>32. Розрахуйте кількість оцтової кислоти, адсорбованої 100 г ґрунту, якщо рівноважна концентрація оцтової кислоти в розчині 12,5 ммоль/л, а константі К та <math>1/n</math> визначені експериментально і дорівнюють відповідно 5,01 та 0,30.</li> </ol>	2
3	<p>Тема: Нітрогеновмісні органічні сполуки. Аміни, амінокислоти, білки.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Складання рівнянь реакцій перетворень «Генетичний зв'язок між класами органічних сполук».</li> <li>2. Розв'язування задач на знаходження молекулярної маси сполуки за рівнянням хімічної реакції</li> <li>3. Контрольна робота № 3 за темою «Органічна хімія».</li> </ol>	2
	<b>Разом</b>	<b>6</b>

### 7.1 Самостійна робота (денна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1: <b>Агрегатні стани речовин.</b> Агрегатні стани речовин: газоподібний рідкий та твердий стан. Плазма. Закони ідеальних газів. Рівняння Клапейрона – Менделєєва. Реальні	2

	гази . Рівняння Ван-дер-Вальса. Твердий стан. Типи кристалічних ґраток. Аморфний стан. Полярність і дипольний момент молекул. Будова молекули води.	
2	<b>Тема 1: Хімічна термодинаміка та термохімія.</b> Предмет хімічної термодинаміки, її особливості та значення для фізичної та колоїдної хімії. Параметри стану. Функції стану. Різні форми енергії. Загальні поняття. Внутрішня енергія. Робота. Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Енергетичний ефект хімічних реакцій. Закон Гесса. Стандартна ентальпія реакції. Наслідки із закону Гесса. Енергія хімічного зв'язку. Напрямок перебігу хімічних процесів. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Енергія Гіббса. Умови самовільного перебігу хімічних реакцій.	4
3	<b>Тема 2. Фотохімічні реакції.</b> Фотохімічні і радіаційно-хімічні процеси. Взаємодія світла з речовиною. Закони Гротгуса – Драйпера і Ламберта – Бера. Збудження, іонізація. Енергія поглинання квантів світла. Закони фотохімічної еквівалентності Ейнштейна. Квантовий вихід реакції. Темнові фази фотосинтезу. Фотосенсибілізація	2
4	<b>Тема 3. Розчини неелектролітів,</b> Їх роль у природі. Газоподібні, рідкі та тверді розчини. Водні розчини, причини їх утворення та способи вираження складу. Масова частка, молярна, моляльна концентрації, нормальна концентрація, титр. Розбавлені розчини неелектролітів. Осмос. Замерзання і кипіння розчинів. Закони Вант-Гоффа і Рауля. Розчини слабких електролітів. Ізотонічний коефіцієнт, ступінь дисоціації, як показник сили електроліту. Константа дисоціації слабких електролітів та її зв'язок із ступенем дисоціації.	2
5	<b>Тема 5: Електропровідність розчинів електролітів.</b> Провідники першого і другого роду. Питома і молярна електропровідність. Співвідношення між молярною електропровідністю іонною концентрацією і електролітичною рухливістю іонів. Закон Кольрауша. Визначення ступеня і константи електролітичної дисоціації слабких електролітів і коефіцієнта електропровідності сильних електролітів методом електропровідності. Застосування методу електропровідності для визначення вологості с/г продуктів і ґрунтів.	2
6.	<b>Тема 6: Електрохімія.</b> Оборотні електроди першого і другого роду. Каломельний, хлор срібний та скляний електрод. Вимірювання електрорушійної сили. Хімічні та концентраційні кола. Потенціометричний метод вимірювання рН. Хінгідронний електрод. Скляний електрод з водневою функцією. Переваги вимірювання рН за допомогою скляного електроду. Потенціометричне титрування. Окисно-відновний потенціал ґрунтів. Граничні умови нормального живлення рослин.	2
7	<b>Тема 9: Добування та очищення колоїдних систем.</b> Дисперсійні та конденсаційні методи одержання колоїдних систем. Пептизація. Методи очищення золів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, центрифугування.	4
8	<b>Тема 9. Мікрогетерогенні системи.</b> Суспензії, їх властивості, методи добування та стабілізації Емульсії, їх властивості, методи добування, стабілізації та руйнування. Дими та тумани. Значення мікрогетерогенних систем.	4
9	<b>Тема 11. Розчини високомолекулярних сполук ВМС</b> Природа та специфічні особливості розчинів ВМС. Властивості	4

	високомолекулярних полімерів, термодинамічна та агрегативна стійкість, самовільність утворення. Набування і розчинення ВМС. Високомолекулярні електроліти - білки. Ізоелектрична крапка білку. Висолування, коацервація, розшарування. Мила.	
10	<b>Тема 11. Гелі і драглі.</b> Принципи структуроутворення в дисперсних системах і розчинах ВМС. Способи добування гелів, драглів. Желатування, набування, класифікація гелів. Крихкі та еластичні гелі. Тиксотропія. Синерезис.	2
11	<b>Тема 12. Основні положення органічної хімії. Теорія будови органічних сполук.</b> Органічна хімія як наука. Спільні і відмінні ознаки неорганічних і органічних речовин. Роль органічних сполук у процесах життєдіяльності рослин. Теорія хімічної будови органічних сполук О.М.Бутлерова. Поняття про вуглеводневі ланцюги. Класифікація органічних сполук. Поняття «функціональна група», «гомолог», «ізомер».	4
12	<b>Тема 13: Вуглеводні.</b> Гомологічні ряди і номенклатура вуглеводнів. Електронна і просторова будова алканів, алкенів, алкінів і аренів. Фізико-хімічні властивості та способи добування вуглеводнів та їх похідних. Застосування вуглеводнів у лісовому та садово-парковому господарстві. Основні поняття хімії полімерних сполук: елементарний ланцюг, мономер, полімер, реакції полімеризації, поліконденсації. Природні джерела вуглеводнів, їх переробка.	2
13	<b>Тема 14: Оксигеновмісні органічні сполуки. Спирти та феноли. Альдегіди, кетони.</b> Спирти, їх класифікація та номенклатура. Фізичні та хімічні властивості спиртів. Добування та застосування спиртів. Феноли, їх властивості, застосування, охорона довкілля. Альдегіди та кетони, їх номенклатура, властивості, добування та застосування.	4
14	<b>Тема 15: Карбонові кислоти. Складні ефіри (естери). Жири. Вуглеводи.</b> Карбонові кислоти, їх номенклатура, властивості, добування та застосування. Естери, жири: Будова молекули, фізичні та хімічні властивості. Вуглеводи Особливості будови. Класифікація вуглеводів: моносахариди, оліго-, полісахариди. Глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза; їх властивості, застосування.	4
15	<b>Тема 16: Нітрогеновмісні органічні сполуки. Аміни, амінокислоти, білки.</b> Загальні поняття про нітросполуки, аміни, амінокислоти, білки. Їх будова, хімічні властивості. Механізм утворення пептидного зв'язку. Значення у процесах життєдіяльності рослин.	4
	<b>Індивідуальні завдання</b> Самостійна робота: Тема 1. Агрегатний стан. Тема 2. Хімічна термодинаміка. Тема 3. Хімічна кінетика й каталіз. Тема 4. Хімічна рівновага. Тема 5. Розчини. Тема 6. Розчини електролітів. Тема 7. Електрохімія. Тема 8. Поверхневі явища. Тема 9. Колоїдна хімія. Тема 10. Мікрогетерогенні системи. Розчини високомолекулярних сполук.	
	<b>Разом</b>	<b>46</b>

## 7.2 Самостійна робота (заочна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<p><b>Тема 1: Агрегатні стани речовин.</b>  Агрегатні стани речовин: газоподібний рідкий та твердий стан. Плазма. Закони ідеальних газів. Рівняння Клапейрона – Менделєєва. Реальні гази . Рівняння Ван-дер-Вальса. Твердий стан. Типи кристалічних ґраток. Аморфний стан. Полярність і дипольний момент молекул. Будова молекули води.</p>	4
2	<p><b>Тема 1: Хімічна термодинаміка та термохімія.</b>  Предмет хімічної термодинаміки, її особливості та значення для фізичної та колоїдної хімії. Параметри стану. Функції стану. Різні форми енергії. Загальні поняття. Внутрішня енергія. Робота. Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Енергетичний ефект хімічних реакцій. Закон Гесса. Стандартна ентальпія реакції. Наслідки із закону Гесса. Енергія хімічного зв'язку. Напрямок перебігу хімічних процесів. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Енергія Гіббса. Умови самовільного перебігу хімічних реакцій.</p>	4
3	<p><b>Тема 2. Фотохімічні реакції.</b>  Фотохімічні і радіаційно-хімічні процеси. Взаємодія світла з речовиною. Закони Гротгуса – Драйпера і Ламберта – Бера. Збудження, іонізація. Енергія поглинання квантів світла. Закони фотохімічної еквівалентності Ейнштейна. Квантовий вихід реакції. Темнові фази фотосинтезу. Фотосенсибілізація</p>	6
4	<p><b>Тема 3. Розчини неелектролітів,</b>  Їх роль у природі. Газоподібні, рідкі та тверді розчини. Водні розчини, причини їх утворення та способи вираження складу. Масова частка, молярна, моляльна концентрації, нормальна концентрація, титр. Розбавлені розчини неелектролітів. Осмос. Замерзання і кипіння розчинів. Закони Вант-Гоффа і Рауля.  Розчини слабких електролітів. Ізотонічний коефіцієнт, ступінь дисоціації, як показник сили електроліту. Константа дисоціації слабких електролітів та її зв'язок із ступенем дисоціації.</p>	4
5	<p><b>Тема 5: Електропровідність розчинів електролітів.</b> Провідники першого і другого роду. Питома і молярна електропровідність. Співвідношення між молярною електропровідністю іонною концентрацією і електролітичною рухливістю іонів. Закон Кольрауша. Визначення ступеня і константи електролітичної дисоціації слабких електролітів і коефіцієнта електропровідності сильних електролітів методом електропровідності. Застосування методу електропровідності для визначення вологості с/г продуктів і ґрунтів.</p>	6
6.	<p><b>Тема 6: Електрохімія.</b>  Оборотні електроди першого і другого роду. Каломельний, хлор срібний та скляний електрод. Вимірювання електрорушійної сили. Хімічні та концентраційні кола. Потенціометричний метод вимірювання рН. Хінгідронний електрод. Скляний електрод з водневою функцією. Переваги вимірювання рН за допомогою скляного електроду. Потенціометричне титрування. Окисно-відновний потенціал ґрунтів. Граничні умови нормального живлення рослин.</p>	4
7	<p><b>Тема 9: Добування та очищення колоїдних систем.</b>  Дисперсійні та конденсаційні методи одержання колоїдних систем. Пептизація. Методи очищення золів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, центрифугування.</p>	6
8	<p><b>Тема 9. Мікрогетерогенні системи.</b></p>	6



	Суспензії, їх властивості, методи добування та стабілізації Емульсії, їх властивості, методи добування, стабілізації та руйнування. Дими та тумани. Значення мікрогетерогенних систем.	
9	Тема 11. <b>Розчини високомолекулярних сполук ВМС</b> Природа та специфічні особливості розчинів ВМС. Властивості високомолекулярних полімерів, термодинамічна та агрегативна стійкість, самовільність утворення. Набування і розчинення ВМС. Високомолекулярні електроліти - білки. Ізоелектрична крапка білку. Висолювання, коацервація, розшарування. Мила.	6
10	Тема 11. <b>Гелі і драглі.</b> Принципи структуроутворення в дисперсних системах і розчинах ВМС. Способи добування гелів, драглів. Желатування, набування, класифікація гелів. Крихкі та еластичні гелі. Тиксотропія. Синерезис.	6
11	Тема 12. <b>Основні положення органічної хімії. Теорія будови органічних сполук.</b> Органічна хімія як наука. Спільні і відмінні ознаки неорганічних і органічних речовин. Роль органічних сполук у процесах життєдіяльності рослин. Теорія хімічної будови органічних сполук О.М.Бутлерова. Поняття про вуглеводневі ланцюги. Класифікація органічних сполук. Поняття «функціональна група», «гомолог», «ізомер».	4
12	Тема 13: <b>Вуглеводні.</b> Гомологічні ряди і номенклатура вуглеводнів. Електронна і просторова будова алканів, алкенів, алкінів і аренів. Фізико-хімічні властивості та способи добування вуглеводнів та їх похідних. Застосування вуглеводнів у лісовому та садово-парковому господарстві. Основні поняття хімії полімерних сполук: елементарний ланцюг, мономер, полімер, реакції полімеризації, поліконденсації. Природні джерела вуглеводнів, їх переробка.	4
13	Тема 14: <b>Оксигеновмісні органічні сполуки. Спирти та феноли. Альдегіди, кетони.</b> Спирти, їх класифікація та номенклатура. Фізичні та хімічні властивості спиртів. Добування та застосування спиртів. Феноли, їх властивості, застосування, охорона довкілля. Альдегіди та кетони, їх номенклатура, властивості, добування та застосування.	4
14	Тема 15: <b>Карбонові кислоти. Складні ефіри (естери). Жири. Вуглеводи.</b> Карбонові кислоти, їх номенклатура, властивості, добування та застосування. Естери, жири: Будова молекули, фізичні та хімічні властивості. Вуглеводи Особливості будови. Класифікація вуглеводів: моносахариди, оліго-, полісахариди. Глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза; їх властивості, застосування.	6
15	Тема 16: <b>Нітрогеновмісні органічні сполуки. Аміни, амінокислоти, білки.</b> Загальні поняття про нітросполуки, аміни, амінокислоти, білки. Їх будова, хімічні властивості. Механізм утворення пептидного зв'язку. Значення у процесах життєдіяльності рослин.	6
	<b>Індивідуальні завдання</b> Самостійна робота: Тема 1. Агрегатний стан. Тема 2. Хімічна термодинаміка. Тема 3. Хімічна кінетика й каталіз. Тема 4. Хімічна рівновага. Тема 5. Розчини. Тема 6. Розчини електролітів. Тема 7. Електрохімія. Тема 8. Поверхневі явища. Тема 9. Колоїдна хімія.	

	Тема 10. Мікрогетерогенні системи. Розчини високомолекулярних сполук.	
<b>Разом</b>		<b>76</b>

### 8. Методи навчання

#### 1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція.

1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація, спостереження

1.3. Лабораторно-практичні заняття.

#### 2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. *Аналітичний*.

2.2. *Методи синтезу*.

2.3. *Індуктивний метод*.

2.4. *Дедуктивний метод*.

#### 3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Проблемний* (проблемно-інформаційний)

3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*

3.3. *Репродуктивний*

3.4. *Пояснювально-демонстративний*

**4. Активні методи навчання** - використання технічних засобів навчання, диспути, круглі столи, кросворди, брейн – ринг, використання проблемних ситуацій, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій, проведення дослідів (експериментів).

**5. Інтерактивні технології навчання** - використання мультимедійних технологій, діалогове навчання, віртуальна лабораторія.

### 9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на лабораторно-практичних заняттях;

- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;

- експрес-контроль під час аудиторних занять;

- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;

- написання рефератів;

- результати тестування;

- письмові завдання при проведенні контрольних робіт;

- виробничі ситуації.

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :

- навчально-дослідна робота;

- навчально-практичне дослідження із презентацією результатів тощо.

### 10.1 Розподіл балів, які отримують студенти (денна форма)

Поточне тестування та самостійна робота													Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Змістовий модуль 1 0 – 20 балів				Змістовий модуль 2 0-25				Змістовий модуль 3 0-25							
T3	T4	T5	T6	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	85 (70+15)	15	100
6	6	6	2	7	6	6	6	5	5	5	5	5			

## 10.2 Розподіл балів, які отримують студенти (заочна форма)

Поточне тестування та самостійна робота									Разом за модулі та СРС	Сума
Змістовий модуль 1 0 – 45 балів					Змістовий модуль 2 0-40					
T1-3	T4	T5	T6-8	T9-10	T11	T12-13	T14-15	T16	100 (85+15)	100
7	8	8	8	7	7	15	15	10		

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
75-81	<b>C</b>		
69-74	<b>D</b>	задовільно	
60-68	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 11. Методичне забезпечення

1. Зайцева В.Г., Бойко Т.Ф. Електро-кінетичні явища. Електрофорез. Методичні рекомендації до виконання лабораторно-практичних робіт ./ Суми, 2009 рік, 14 ст.
2. Зайцева В.Г., Бойко Т.Ф. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів факультету ветеринарної медицини./ Суми, 2009 рік, 19 ст.
3. Методичні вказівки щодо проведення лабораторних занять для студентів 1 курсу спеціальності 7.130102 “Садово-паркове господарство” денної форми навчання /Суми, 2008 р., 23 ст.,табл. 6, бібліографія 5.
4. Навчально - методичний комплекс з дисципліни «Біонеорганічна хімія», СНАУ, 2013 рік.
- 5.Методичні вказівки для виконання лабораторно-практичних робіт по дисципліні “Загальна та неорганічна хімія” (для студентів факультету механізації с/г). Сумський ДАУ, вид-во “Слобожанщина”, 2001.
6. Кравченко М.Й., Кравченко Т.С. «Журнал лабораторних робіт з органічної хімії», СНАУ, 2012.

### 12. Рекомендована література

#### Основна література

- 1.Березан О.В. Органічна хімія. - К.: Абрис, 2000. -303 с.
- 2.А.И.Болдырев. Физическая и коллоидная химия . «Высшая школа», М.: 1983г.
- 3.Ботрівник Л.Д. та ін.. Органічна хімія (за новою хімічною номенклатурою). – К. Ірпінь.: ВТФ, 2002.
- 4.И.С.Галинкер, П.И. Медведев. Физическая и коллоидная химия. «Высшая школа», М: 1972г.
- 5.Фізична хімія: Підручник/ Л.С. Воловик, Є.І. Ковалевська, В.В. Манк – К.:Фірма «ІНКІОС». 2007.-196 с.

6. Воловик Л.С. та ін. Колоїдна хімія.- К., 1999р.
7. Каданер Л.І. Фізична і колоїдна хімія.-К.:Вища шк., 1983.-287с.
8. Кононський О.І. Органічна хімія. – К.: Дакер, 2003.
9. Кононський О.І. Практикум з органічної хімії. К.: Вища шк., 2002.
10. Скоробогатий Я.П. та ін.. Хімія і методи дослідження сировини і матеріалів (розділ «Органічна хімія»). – Львів, «Новий світ», 2007.
11. Хмельницький Р.А. Физическая и коллоидная химия.-М.:Высш.шк.,1988.-400с.

#### *Додаткова література*

1. Васильева З.Г., Грановская А.А., Таперова А.А. Лабораторные работы по общей и неорганической химии. Учебное пособие для вузов. Л.: Химия, 1986.-288с
2. Кудрявцева А.А. Составление химических уравнений.- М.: Высшая шк., 1991.-320 с.
3. Скоробогатий Я.П., Федоренко В.Ф. Хімія і методи дослідження сировини і матеріалів.
4. Фізична і колоїдна хімія та фізико-хімічні методи дослідження. Навчальний посібник.-Л.: Компакт-ЛВ, 2007.-248с.
5. Слободнюк Р.Є. Фізична і колоїдна хімія: Навчальний посібник.-Л.: Компакт-ЛВ, 2007.-336с.
6. Стрельцов О.А., Вовкотруб М.П. Коллоидная химия: Практикум.-К.:Изд-во УСХА, 1990.-71с.
7. Цветкова Л.Б. Фізична хімія: теорія і задачі: Навчальний посібник.-Л.: «Магнолія 2006», 2008.-415с.
8. Цветкова Л.Б. Колоїдна хімія: теорія і задачі: Навчальний посібник.-Л.: «Магнолія 2006», 2009.-292с.
9. Грандберг И.И. Органическая химия. М.: 1987.

#### **13. Інформаційні ресурси**

1. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/chem1/index1.htm>
2. [http://www.zomber.ru/chemistry\\_book/content/chapter12/section/paragraph1/theory.php](http://www.zomber.ru/chemistry_book/content/chapter12/section/paragraph1/theory.php)
3. [http://elibrary.nubip.edu.ua/4654/1/Vovkotrub\\_Phys\\_Col\\_Chem\\_Pidr\\_NUBIP.pdf](http://elibrary.nubip.edu.ua/4654/1/Vovkotrub_Phys_Col_Chem_Pidr_NUBIP.pdf)
4. [http://www.lib.nau.edu.ua/booksfor nau/2008/Fizichna\\_koloidna\\_himia-Kostrgickiy.pdf](http://www.lib.nau.edu.ua/booksfor nau/2008/Fizichna_koloidna_himia-Kostrgickiy.pdf)
5. <http://www.studfiles.ru/preview/5342870/page:2/>