

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної  
ради НУВГП  
\_\_\_\_\_ Олег ЛАГОДНЮК

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020

05-06-01S

## СИЛАБУС

навчальної дисципліни

## SYLLABUS

Хімія		Chemistry	
Шифр за ОП	<b>OK7</b>	Code in Educational Program	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)	
Галузь знань <b>Хімічна та біоінженерія</b>	<b>16</b>	Field of knowledge: <b>Chemical and bioengineering</b>	
Спеціальність: <b>Біотехнології та біоінженерія</b>	<b>162</b>	Field of study: <b>Biotechnology and bioengineering</b>	
Освітня програма: <b>Біотехнології, біоробототехніка та біоенергетика</b>		Educational Program: <b>Biotechnology, biorobotics and bioenergy</b>	

Силабус навчальної дисципліни «Хімія» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Біотехнології, біоробототехніка та біоенергетика», за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія». Рівне. НУВГП. 2020. 25 стор.

ОПП «Біотехнології, біоробототехніка та біоенергетика» на сайті університету:  
<http://ep3.nuwm.edu.ua/18043/>

Розробники силабусу:

Корчик Наталія Михайлівна, к.т.н., доцент кафедри хімії та фізики

Буденкова Надія Марківна, к.х.н., доцент кафедри хімії та фізики

Силабус схвалений на засіданні кафедри хімії та фізики

Протокол № 3 від “19” листопада 2020 року

в.о. Завідувача кафедри:

\_\_\_\_\_

Гаращенко О.В., к.т.н., доцент  
кафедри хімії та фізики

Гарант освітньої програми

\_\_\_\_\_

Грицина О.О., к.т.н., доцент  
кафедри теплогазопостачання,  
вентиляції та санітарної техніки

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІБА

Протокол № 4 від “29” грудня 2020 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІБА:

\_\_\_\_\_

Макаренко Р.М., директор ННІБА

СЗ №-180

© Корчик Н.М., 2020

© Буденкова Н.М., 2020

© НУВГП, 2020

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ\*

Ступінь вищої освіти	Бакалавр (перший)
Освітня програма	Біотехнології, біоробототехніка та біоенергетика
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»
Рік навчання, семестр	1-й, 2-й роки; 1-й, 2-й, 3-й, 4-й семестри
Кількість кредитів	16 1-й семестр – 4; 2-й семестр – 4; 3-й семестр – 4; 4-й семестр – 4
Лекції:	80 годин 1-й семестр - 18 годин; 2-й семестр – 22 години; 3-й семестр – 20 годин; 4-й семестр – 20 годин
Практичні Заняття:	40 годин 1-й семестр – 10 годин; 2-й семестр – 10 годин; 3-й семестр – 10 годин; 4-й семестр – 10 годин
Лабораторні заняття:	80 годин 1-й семестр -16 годин; 2-й семестр – 24 години; 3-й семестр – 20 годин; 4-й семестр – 20 годин
Самостійна робота:	280 годин 1-й семестр – 76 годин; 2-й семестр – 64 години; 3-й семестр – 70 годин; 4-й семестр – 70 годин
Курсова робота:	Немає
Форма навчання	Денна
Форма підсумкового контролю	1-й семестр – екзамен; 2-й семестр – залік; 3-й семестр – екзамен; 4-й семестр – екзамен
Мова викладання	Українська

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА\*

### ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



Корчик Наталія Михайлівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії та фізики

Вікіситет [http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Корчик\\_Наталія\\_Михайлівна](http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Корчик_Наталія_Михайлівна)  
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4919-6510>  
Як комунікувати <https://n.m.korchyk@nuwm.edu.ua>  
Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

## ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



Буденкова Надія Марківвна, кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та фізики

Вікіситет [http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Буденкова\\_Надія\\_Марківвна](http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Буденкова_Надія_Марківвна)  
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2176-3405>  
Як комунікувати [n.m.budenkova@nuwm.edu.ua](mailto:n.m.budenkova@nuwm.edu.ua)  
Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

## ПРО ДИСЦИПЛІНУ

**Опис дисципліни** Для вивчення шляхів одержання і використання клітин живих організмів та рослин, продуктів їхньої життєдіяльності, керування їх функціями та шляхів цілеспрямованого внесення змін в живі організми необхідними є базові знання із загальної, органічної та фізичної хімії, зокрема про будову речовин і їх функції, хімічні перетворення та фізико-хімічні процеси у живому організмі, тощо.

Мета дисципліни – ознайомлення студентів з основними положеннями та закономірностями хімічної науки, розвиток хімічного мислення і здатності аналізувати явища, формування наукового світогляду з проблем базових технологій, раціонального природокористування; ознайомлення студентів з фізико-хімічними явищами, які зустрічаються в різноманітних процесах у біотехнологіях та біоінженерії.

Ціль дисципліни - підготовка студентів до ефективного засвоєння основ загальної, органічної, фізичної та хімії елементів згідно з навчальним планом, обґрунтування значення хімічної науки і технології в розв'язанні практичних завдань.

Методи навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія.

Технології навчання: аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, лекція візуалізація.

<https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123>

Дисципліна на навчальній платформі Moodle

Компетентності

**K11.** Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

Програмні результати навчання

**ПРО2.** Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.

**ПРО3.** Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначити особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин.

**ПРО6.** Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Навчальна дисципліна спрямована на розвиток таких «м'яких» навичок: аналітичні навички, взаємодія з людьми, гнучкість розуму, екологічна грамотність, комплексне рішення проблем, саморозвиток, здатність до навчання, знаходити вихід зі складних ситуацій, оцінювати ризики та приймати рішення, працелюбність, креативність, навички письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.

Структура навчальної дисципліни

**I семестр**

**Лекції – 18 год.**

**Практичні – 10 год.**

**Лабораторні – 16 год. Самостійна робота – 76 год.**

**Модуль 1. Основні положення загальної хімії**

**Змістовий модуль 1.** Основні поняття та закони хімії.

Класифікація та номенклатура неорганічних сполук.

Будова речовин. Термодинаміка хімічних процесів

**Тема 1. Основні поняття та закони хімії**

Атомно-молекулярне вчення. Атом, молекула, хімічний елемент.

Атомна та молекулярна маси. Моль. Закони збереження маси, сталості складу, кратних відношень.

Закон еквівалентів. Закон Авогадро і наслідки цього закону. Методи визначення молекулярних мас газів.

## **Тема 2. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук**

Класифікація неорганічних сполук за їх складом ознаками: прості речовини, складні гетеросполуки, взаємозв'язок між найважливішими класами неорганічних сполук. Оксиди (основні, кислотні, амфотерні), гідроксиди (основи, кислоти, амфоліти), солі (середні, кислі, основні, подвійні). Номенклатура неорганічних сполук. Застосування неорганічних сполук у водоочищенні та водопідготовці.

## **Тема 3. Будова атома та систематика хімічних елементів**

Будова атома. Розвиток уявлень про будову атома. Квантово-механічна модель атома. Характеристика енергетичного стану електрона квантовими числами. Поняття енергетичного рівня, підрівня, атомної орбіталі. Розподіл електронів по енергетичних рівнях та підрівнях. Правило Гунда. Принцип Паулі. Правила Клечковського. Атомне ядро. Ізотопи, ізобари.

Періодичний закон Д.Менделєєва і його значення. Структура періодичної системи елементів: малі та великі періоди, групи, головні та побічні підгрупи, s-, p-, d- та f-елементи, їх розміщення в періодичній системі. Особливості електронної будови атомів елементів головних і побічних підгруп. Зміна властивостей хімічних елементів та їх сполук в періодах і групах. Періодичні зміни головних характеристик атомів елементів - енергії йонізації, спорідненості до електрона, електронегативності, радіусів атомів.

## **Тема 4. Хімічний зв'язок та будова речовини**

Кількісні характеристики хімічного зв'язку: довжина, енергія, полярність, валентні кути. Типи хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків. Особливості ковалентного зв'язку, насиченість та напрямленість ковалентного зв'язку. Способи утворення ковалентного зв'язку.  $\sigma$ - та  $\pi$ -зв'язки. Гібридизація атомних орбіталей. Йонний зв'язок. Особливості йонного зв'язку. Металічний зв'язок. Водневий зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія.

## **Тема 5. Загальні закономірності перебігу хімічних реакцій**

Загальні уявлення про основи хімічної термодинаміки та термохімії. Енергетика хімічних реакцій. Поняття про основні термодинамічні функції стану системи: внутрішню енергію, ентальпію, ентропію, ізобарно-ізотермічний потенціал, - та їх зміни в результаті перебігу хімічних реакцій. Термохімічні рівняння і термодинамічні розрахунки на їх основі. Напрямок самочинного перебігу хімічних реакцій. Загальні уявлення про основи хімічної кінетики. Швидкість хімічних реакцій в гомогенних і гетерогенних системах та її залежність від різних факторів. Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації. Каталіз. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шательє.

### **II семестр**

**Лекції – 22 год.**

**Практичні – 10 год.**

**Лабораторні – 24 год. Самостійна робота – 64 год.**

**Модуль 2. Загальна хімія неорганічних речовин**

**Змістовий модуль 2.** Дисперсні системи. Розчини електролітів. Окисно-відновні реакції. Електрохімічні процеси. Хімія води

#### **Тема 1. Істинні розчини**

Характеристика розчинів та способи вираження їх складу. Розчинність твердих, рідких речовин та газів в рідинах. Вплив температури і тиску на розчинність компонентів розчину. Властивості розчинів неелектролітів. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Замерзання і кипіння розчинів. Закони Рауля.

#### **Тема 2. Розчини електролітів**

Теорія електролітичної дисоціації С.Арреніуса. Сильні та слабкі електроліти. Ступінь і константа дисоціації слабких електролітів. Реакції йонного обміну в розчинах. Добуток розчинності. Індикатори. Гідроліз солей. Ступінь гідролізу та константа гідролізу.

#### **Тема 3. Кисотно-основні та окисно-відновні властивості водних систем**

Дисоціація води. Йонний добуток води. Водневий показник середовища. Окисно-відновний потенціал середовища і його зв'язок з водневим показником. Способи регулювання рН та Eh середовища. Активність

електронів. Редокс-буферність природних вод.

#### **Тема 4. Окисно-відновні реакції**

Ступінь окиснення. Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення та відновлення. Окисники та відновники. Типи окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Чинники, що впливають на перебіг окисно-відновних реакцій. Реакції окиснення-відновлення в природі, їх роль в процесах водоочищення та водопідготовки.

#### **Тема 5. Електрохімічні процеси**

Рівновага на межі поділу фаз метал-розчин. Електродні потенціали. Стандартний водневий електрод. Електрохімічний ряд напруг металів. Гальванічні елементи. Електрорушійна сила гальванічних елементів. Рівняння Нернста. Електроліз розчинів та розплавів електролітів. Послідовність розрядження йонів. Електроліз з інертними і активними анодами. Закони електролізу. Застосування електролізу в промисловості. Гальваностегія та гальванопластика. Корозія металів. Хімічна та електрохімічна корозія. Методи захисту металів від корозії.

#### **Тема 6. Хімічні властивості s-елементів**

Фізико-хімічні властивості елементів I-II групи головної підгрупи: застосування, хімічні властивості, властивості оксидів і гідроксидів. Карбонати, Галогеніди, Нітрати, Сульфати. Основні властивості хімічних елементів та їх сполук II групи головної підгрупи: фізико-хімічні властивості, застосування, хімічні властивості, оксиди, гідроксиди. Хлориди, карбонати, нітрати, сульфати.

#### **Тема 7. Хімічні властивості p-елементів**

Хімічні властивості елементів IV групи головної підгрупи: загальна характеристика, вуглець, алмаз, графіт, карбіди, кисневі сполуки вуглецю, тетрогогалогеніди вуглецю, сполуки з азотом. Хімічні властивості елементів V групи головна підгрупа: азот, фізико-хімічні властивості, застосування, хімічні властивості, оксиди азоту, нітратна кислота та нітрити, фосфор, оксиди та кислоти фосфору, фосфатні та нітратні добрива.

#### **Тема 8. Хімічні властивості d-елементів**

Фізико-хімічні властивості елементів побічних підгруп VI та VII груп: загальна характеристика перехідних елементів, підгрупа хрому, сполуки хрому (II), хрому (III)



та хрому (VI), підгрупа мангана, сполуки мангана (II), мангана (IV), мангана (VI), мангана (VII).

### **III семестр**

**Лекції – 20 год.**

**Практичні – 10 год.**

**Лабораторні – 20 год. Самостійна робота – 70 год.**

#### ***Модуль 3. Органічна хімія***

**Змістовий модуль 3.** Класифікація органічних речовин. Хімічні зв'язки в органічних сполуках. Аліфатичні вуглеводні. Арени. Карбонільні сполуки. Карбонові кислоти. Вуглеводи. Нітрогеновмісні сполуки. Аміни. Амінокислоти, білки. Полімеризаційні ВМС. Поліконденсаційні ВМС

#### **Тема 1. Вступ. Теорія будови та класифікація органічних сполук, методи їх очищення та якісний аналіз, хімічні зв'язки, номенклатура органічних сполук**

Предмет органічної хімії та її значення для підготовки спеціалістів в галузі агрономії. Теорія будови органічних сполук. Основи класифікації органічних сполук за різними ознаками. Поняття : функціональна група. Вуглеводневий радикал, гомологічний ряд. Гомологічна різниця. Ізомерія. Номенклатура. Методи очищення та якісний аналіз органічних сполук. Механізм утворення та параметри хімічних зв'язків в молекулах алканів, алкенів та алкінів. Поняття ароматичності. Номенклатура вуглеводнів.

#### **Тема 2. Алкани та циклоалкани. Алкени. Алкадієни. Алкіни**

Структурна ізомерія аліфатичних вуглеводнів. Добування, фізичні та хімічні властивості алканів. Дегідрування, крекінг та ізомеризація алканів. Природні джерела, способи виробництва та напрями застосування найважливіших алканів. Номенклатура та структурна ізомерія алкенів та алкінів. Геометрична (цис-транс) ізомерія. Добування, фізичні та хімічні властивості алкенів. Каталітичне гідрування, приєднання галогеноводнів. Правило Марковнікова. Природні джерела, способи виробництва та напрями застосування найважливіших представників. Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика алкінів та алкадієнів. Ацетилен. Добування, властивості.

Застосування. Дивініл. Ізопрен. Природний та синтетичний каучуки.

### **Тема 3. Арени (ароматичні вуглеводні).**

#### **Галогенопохідні вуглеводнів. Спирти. Етери та естери**

Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика аренів. Добування, властивості, найважливіші реакції та застосування бензену та його гомологів. Реакція приєднання хлору до бензену. Гексахлоран. Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика моногалогенопохідних вуглеводнів. Окремі представники галогенопохідних та їх значення в тваринництві: метил- та етилхлорид, метиленхлорид, хлороформ, йодоформ, тетрахлорметан, вінілхлорид, фреони. Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика одно- та багатоатомних спиртів. Залежність властивостей спиртів від складу та будови вуглеводневого радикалу та числа гідроксильних груп в їх молекулах. Найважливіші реакції, промислове виробництво та застосування одноатомних спиртів. Етиленгліколю та гліцеролу. Феноли. Взаємний вплив гідроксильної групи та бензенового ядра на їх реакційну здатність. Найважливіші реакції, промислове виробництво та застосування фенолу. Поняття про епоксидні смоли. Диетиловий етер – добування, властивості, застосування. Естери, номенклатура, добування та застосування.

### **Тема 4. Карбонільні сполуки (альдегіди та кетони).**

#### **Карбонові кислоти та їх функціональні похідні**

Основи Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика альдегідів та кетонів. Електронна будова карбонільної групи. Реакції преднання, окиснення та відновлення карбонільних сполук. Найважливіші альдегіди та кетони: формальдегід, ацетальдегід, ацетон, їх промислове виробництво та застосування. Фенолоформальдегідні смоли. Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика аліфатичних (насичених, ненасичених) та ароматичних кислот. Електронна будова карбоксильної групи та її вплив на фізичні та хімічні властивості карбонових кислот. Реакції естерифікації. Найважливіші карбонові кислоти та їх функціональні похідні: мурашина, оцтова, вищі жирні кислоти, їх солі та естери, олії та тверді жири, мила.

Ненасичені карбонові кислоти: акрилова, метакрилова, малеїнова кислоти.

### **Тема 5. Вуглеводи**

Класифікація вуглеводів. Номенклатура та загальна характеристика моно- та дисахаридів. Глюкоза, фруктоза, особливості будови, фізичні та хімічні властивості. Окиснення, відновлення, особливості етерифікації та естерифікації моно- та дисахаридів. Крохмаль – роль в живих організмах. Склад, будова, гідроліз, промислове виробництво та застосування. Целюлоза – роль в живих організмах, склад. Будова, властивості. Гідроліз. Промислове виробництво та застосування целюлози, продуктів її етерифікації та естерифікації.

### **Тема 6. Нітрогеновмісні сполуки**

Нітросполуки. Номенклатура та ізомерія. Нітроалкани, способи добування, фізичні та хімічні властивості. Ароматичні нітросполуки, способи добування, фізичні та хімічні властивості. Аміни. Номенклатура та ізомерія. Алкіламіни, основність, фізичні та хімічні властивості. Арилами́ни, способи добування, хімічні властивості. Окремі представники, застосування. Амінокислоти. Фізичні та хімічні властивості, застосування.

### **Тема 7. Амінокислоти, білки**

Неорганічні  $\alpha$  - амінокислоти як мономерні білків. Номенклатура. Будова. Фізичні властивості, способи добування. Реакції по аміногрупі, реакції по карбоксильній групі. Ідентифікація  $\alpha$ - амінокислот. Будова пептидів і білків. Синтез пептидів. Складні білки (протеїди). Якісні реакції на білки.

### **Тема 8. Полімеризаційні органічні високомолекулярні сполуки. Поліконденсаційні високомолекулярні сполуки**

Поняття про природні та синтетичні ВМС ; целюлоза та її похідні. Полімери вінільного типу (етилену, пропілену, вінілхлориду, стирену, метилметакрилату та ізопрену), способи їх добування, властивості полімерів. Натуральний та синтетичний каучуки. Вулканізація каучуків. Поняття про поліконденсацію на прикладі конденсації формальдегіду з фенолом. Характеристика властивостей та напрями застосування фенолоформальдегідних та епоксидних смол.

#### **IV семестр**

**Лекції – 20 год.**

**Практичні – 10 год.**

**Лабораторні – 20 год. Самостійна робота – 70 год.**

#### **Модуль 4. Фізична хімія**

**Змістовий модуль 4.** „Хімічна термодинаміка. Хімічна кінетика. Хімічна рівновага. Поверхневі явища. Фазові рівноваги. Дисперсні системи. Колоїдні розчини”

##### **Тема 1. Хімічна термодинаміка**

Основні поняття хімічної термодинаміки. I та II закони термодинаміки. Ентропія. Зміна ентропії у фізичних та хімічних процесах. Зміна ізобарного та ізохорного потенціалів у результаті перебігу хімічних реакцій. Критерії самовільного перебігу хімічних реакцій. Теплові ефекти хімічних реакцій. Закон Гесса та його застосування.

##### **Тема 2. Хімічна кінетика. Хімічна рівновага**

Швидкість гомогенних та гетерогенних реакцій. Залежність швидкості хімічної реакції від концентрації, температури, природи реагуючих речовин. Молекулярність та порядок реакцій. Каталіз. Константа рівноваги гомогенних та гетерогенних процесів. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє. Вплив тиску, концентрації, температури на хімічну рівновагу. Розрахунки констант рівноваги.

##### **Тема 3. Поверхневі явища. Адсорбція. Поверхнево-активні речовини**

Класифікація поверхневих явищ. Поверхнева енергія та поверхневий натяг. Когезія, адгезія, змочування. Самочинні процеси на поверхні поділу фаз. Адсорбція. Поверхнево-активні речовини. Йонна адсорбція. Практичне застосування адсорбційних процесів.

##### **Тема 4. Фазові рівноваги. Правило фаз Гіббса**

Основні поняття та визначення. Умови термодинамічної рівноваги між фазами. Правило фаз Гіббса. Однокомпонентні системи.

##### **Тема 5. Дисперсні системи. Колоїдні розчини**

Класифікація дисперсних систем. Методи одержання колоїдних розчинів. Силікатні кислоти та їх солі. Будова міцели силікатної кислоти. Золі, драглі. Коагуляція, поріг коагуляції. Властивості колоїдних розчинів. Тиксотропія, застосування в будівництві.

	<p>Теми лабораторних та практичних робіт наведено в таблиці нижче.</p>
<p>Методи оцінювання та структура оцінки</p>	<p>Поточний контроль знань студентів проводиться шляхом оцінювання звітів про виконання лабораторних робіт, якості конспектів лекцій, та результатів тестування модульних контролів на університетській платформі MOODLE.</p> <p>Контроль самостійної роботи проводиться: з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів; за індивідуальним завданням – за допомогою перевірки та захисту реферату за отриманою темою.</p> <p>Усі форми контролю охоплені 100-бальною шкалою оцінювання знань студентів за ECTS. В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 60 балів - за вчасне та якісне виконання завдань лабораторних та практичних занять, що становить поточну складову його оцінки;</li> <li>- 20 балів – модульний контроль 1;</li> <li>- 20 балів – модульний контроль 2.</li> </ul> <p>Дисципліна у 1, 3, 4 семестрах закінчується екзаменом, тому результати складання модульних контролів можуть зараховуватись як підсумковий контроль.</p> <p>Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/">http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/</a>.</p>
<p>Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти</p>	<p>Згідно з ОПП спеціальності дана дисципліна є базовою та має стійкі міждисциплінарні зв'язки із: ОК4 «Основи екології», ОК17 «Біологія клітини» та ОК6 «Вища математика».</p> <p>Наявність загальних знань та вмінь із загальної хімії, біології та екології, зокрема з тем щодо основних понять та законів хімії, екологічного моніторингу, основ біохімії та інших, полегшують засвоєння даної дисципліни.</p> <p>Знання дисципліни обов'язкові для вивчення: ОК19 «Біохімія», ОК20 «Генетика та основи селекції», ОК13 «Загальна біотехнологія» та ОК23 «Біоінженерія», яким вона і передує згідно з структурно-логічною схемою ОПП.</p>
<p>Поєднання навчання та досліджень</p>	<p>Передбачено можливість участі студентів в науково-дослідній роботі кафедри за темою: «Розробка фізико-хімічних основ комплексного очищення металовмісних середовищ та переробка промислових відходів з метою</p>

підвищення екологічної безпеки» № Державної реєстрації 0119U103461, а також участь у роботі наукових конференцій та публікації статей за результатами досліджень.

В освітньому процесі використовуються отримані індивідуальні та колективні наукові досягнення лекторів з тем:

- 1) Особливості впливу окисно-відновного потенціалу та зміни значень рН біологічно активних рідин на фізіологію організму людини.
- 2) Визначення концентрації нафтопродуктів у воді в польових умовах методом канальної тонкошарової хроматографії.
- 3) Використання відходів білкового виробництва для підвищення виходу продукції.
- 4) Активні методи навчання органічної та біоорганічної хімії в нехімічному ВНЗ.
- 5) Застосування принципів системи НАССР для підвищення екологічної безпеки білкових виробництв.
- 6) Розробка технологій переробки рідких відходів спиртового виробництва.
- 7) Буферна ємність молочної сировини у виробництві дитячих молочних продуктів.
- 8) Аналіз існуючих методів демеркурізації відходів ртутьвмісних виробів та стоків.

Інформаційні  
ресурси

#### **Базова література:**

1. Яцков М.В. «Хімія». Частина I. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2015. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802>

2. Яцков М.В. «Хімія». Частина II. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2017. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834>

Джерела №1 та №2 підходять для вивчення Модуля 1 «Основні положення хімії» та Модуля 2 «Загальна хімія неорганічних речовин».

3. Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с.

Джерело №3 підходить для вивчення Модуля 3 «Органічна хімія».

4. Яцков М. В. Фізична та колоїдна хімія : навч. посіб. / М. В. Яцков, Н. М. Буденкова, О. І. Мисіна. – Рівне : НУВГП,



2016. – 164 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047>.

5. Буденкова Н.М. Фізична хімія та хімія силікатів. Навчальний посібник / Н.М.Буденкова, М.В.Яцков.- Рівне: НУВГП. 2015. – 187 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14364>

Джерела №4 та №5 підходять для вивчення Модуля 4 «Фізична хімія».

#### **Допоміжна література:**

1. Буденкова Н. М. Хімія. / Буденкова Н.М., Вербецька К.Ю./ НУВГП, Рівне. - 2006 / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1825>
2. Манековська І.Є. Хімія, частина I (загальнотеоретична). /Манековська І.Є., Яцков М.В./ - Рівне, НУВГП, 2005.– 187 с.
3. Манековська І.Є. Хімія, частина II (Хімія елементів). /Манековська І.Є., Яцков М.В./- Рівне, НУВГП, 2009. – 154 с. Джерела №1, №2 та №3 підходять для вивчення Модуля 1 «Основні положення хімії», Модуля 2 «Загальна хімія неорганічних речовин» та Модуля 4 «Фізична хімія».
4. Боднарюк Ф.М. Органічна хімія. Навчальний посібник / Ф.М. Боднарюк. – Рівне: УДУВГП, 2002. – 138 с. Джерело №4 підходить для вивчення Модуля 3 «Органічна хімія».

#### **ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)**

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП». Посилання на відповідний документ: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>.

Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з: <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdzili/navch-nauk-tsentr-nezaleznohoohtsiniuvannia-znan/dokumenty>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE за календарем:

<https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123>

Правила академічної доброчесності

Необхідна інформація стосовно академічної доброчесності, зокрема з питань плагіату, кодексу честі студентів, поведінки в аудиторії та інших наведена у відповідних документах на сторінці Якість освіти сайту НУВГП:

<http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Недопускається списування при виконанні поточних завдань, а також під час проведення поточного та

підсумкового контролю знань – модулів, заліків, екзаменів. У випадку виявлення факту списування, до студентів будуть застосовані санкції у вигляді зниження підсумкової оцінки або ж позбавлення права подальшого виконання завдання.

Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано НАЗЯВО та положеннями відділу якості освіти НУВГП.

Сайт НАЗЯВО: <https://naqa.gov.ua/>

Відділ якості освіти НУВГП:

<https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vyo/dokumenti>

Вимоги до відвідування

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин.

Пропущенні практичні та лабораторні заняття здійснюють згідно з графіком відпрацювань або консультацій, які будуть опубліковані на кафедрі хімії та фізики, а також на сторінці кафедри сайту НУВГП:

<https://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-hf>

Пропущені лекційні матеріали опрацьовуються самостійно з використанням матеріалів із сторінки дисципліни в MOODLE:

<https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123>

Студенти можуть використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Неформальна та інформальна освіта

Можливим є визнання (перезарахування) результатів навчання студентів набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним положенням:

<https://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>

Наприклад, студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn тощо. Знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мають мати зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни/освітньої програми та бути перевірені в підсумковому оцінюванні.

#### ДОДАТКОВО

Правила отримання зворотної інформації про дисципліну

З метою покращення якості навчання та викладання даної та інших дисциплін, студентам кожного семестру пропонується пройти онлайн-анкетування. Студенти потім отримують результати опитування.

На сайті НУВГП наведена необхідна інформація стосовно



порядку опитування:

<https://nuwm.edu.ua/porjadok-opituvannja>

змісту анкети:

<https://nuwm.edu.ua/sp/anketuvannja>

та результатів анкетування:

<https://nuwm.edu.ua/sp/rezultati-opituvannja>

Оновлення	Щорічно викладач з власної ініціативи оновлює зміст даної навчальної дисципліни на основі наукових досягнень і сучасних практик у секторі хімії галузі біотехнології та біоінженерії. Здобувачі вищої освіти також можуть долучатись до процедури оновлення навчальної дисципліни шляхом внесення пропозицій щодо новітніх досягнень в галузі. Така ініціатива може бути підставою для отримання додаткових балів.
Навчання осіб з інвалідністю	Усі особливості організації так порядок супроводу навчання людей з інвалідністю наведені у розділі Якість освіти сайту НУВГП: <a href="https://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju">https://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju</a>
Інтернаціоналізація	Міжнародні інформаційні ресурси, які можуть використовувати студенти для вивчення даної дисципліни: – <b>Google Scholar:</b> <a href="https://scholar.google.com/">https://scholar.google.com/</a> – <b>Elsevier/ Sciencedirect:</b> <a href="https://www.elsevier.com/">https://www.elsevier.com/</a> <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> – <b>ResearchGate:</b> <a href="https://www.researchgate.net/">https://www.researchgate.net/</a>

## РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекцій 80 год	Прак./лабор. 40/80	Самостійна робота 280 год
<b>ПРО2.</b> Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Розпізнавати та відносити до певної категорії фізичні та хімічні властивості речовин. Пояснювати практичне застосування речовин. Аргументувати вагомість хімічних знань при створенні нових матеріалів. Проводити експериментальні спостереження та дослідження. Проводити відповідні розрахунки на основі результатів експериментальних досліджень. Робити висновки щодо отриманих результатів досліджень та розрахункових даних.	
Методи та технології навчання	Демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, лекція візуалізація.	
Засоби навчання	Мультимедіа-, проекційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, роздаткові друковані матеріали.	
<b>ПРО3.</b> Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначити особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин.		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Називати та застосовувати основні закони та поняття фізичної хімії. Визначати та окреслювати фактори впливу на швидкість перебігу хімічних реакцій. Узагальнювати фактори самовільного перебігу хімічних реакцій. Проводити експериментальні	

	спостереження та дослідження. Проводити відповідні розрахунки на основі результатів експериментальних досліджень. Робити висновки щодо отриманих результатів досліджень та розрахункових даних.
Методи та технології навчання	Демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, лекція візуалізація.
Засоби навчання	Мультимедіа-, проекційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, роздаткові друковані матеріали.
<b>ПРОБ.</b> Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Давати означення та розпізнавати хімічні та фізичні властивості вуглеводнів, спиртів, карбонільних сполук, карбонових кислот, етерів та естерів, жирів, нітросполук, амінів, амінокислот, білків, цукрів, біополімерів. Окреслювати генетичний зв'язок між класами органічних сполук. Розкривати основи органічного синтезу та відтворювати рівняння найважливіших органічних реакцій. Співставляти та взаємно ідентифікувати найпростіші органічні сполуки з їх хімічними формулами. Проводити експериментальні спостереження та дослідження. Проводити відповідні розрахунки на основі результатів експериментальних досліджень. Робити висновки щодо отриманих результатів досліджень та розрахункових даних.
Методи та технології навчання	Демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, лекція візуалізація.
Засоби навчання	Мультимедіа-, проекційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, роздаткові друковані матеріали.
<b>За поточну (практичну) складову оцінювання - 30 балів</b>	<b>За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 - 20 балів</b>
<b>За поточну (практичну) складову оцінювання - 30 балів</b>	<b>За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 - 20 балів</b>
<b>Усього за поточну (практичну) складову оцінювання, балів</b>	<b>60</b>
<b>Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, бали</b>	<b>40</b>
<b>Усього за дисципліну</b>	<b>100</b>

## ЛЕКЦІЇ, ПРАКТИЧНІ ТА ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

### Модуль 1. Основні положення загальної хімії

#### Тема 1. Основні поняття та закони хімії

Результати Навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: лекції –4 практ. -2 лаб. - 4	Література: 1. Яцков М.В. «Хімія». Частина I. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2015. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802</a> 2. Яцков М.В. «Хімія». Частина II. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2017. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Атомно-молекулярне вчення. Атом, молекула, хімічний елемент. Атомна та молекулярна маси. Моль. Закони збереження маси, сталості складу, кратних відношень. Закон еквівалентів. Закон Авогадро і наслідки цього закону. Методи визначення молекулярних мас газів.		

<b>Тема 2. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук</b>			
Результати навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: лекції - 4 лаб. - 4	Література: 1. Яцков М.В. «Хімія». Частина I. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2015. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802</a> 2. Яцков М.В. «Хімія». Частина II. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2017. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Класифікація неорганічних сполук за їх складом ознаками: прості речовини, складні гетеросполуки, взаємозв'язок між найважливішими класами неорганічних сполук. Оксиди (основні, кислотні, амфотерні), гідроксиди (основи, кислоти, амфоліти), солі (середні, кислі, основні, подвійні). Номенклатура неорганічних сполук. Застосування неорганічних сполук у водоочищенні та водопідготовці.		
<b>Тема 3. Будова атома та систематика хімічних елементів</b>			
Результати навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: лекції - 4 практ. -2 лаб. - 2	Література: 1. Яцков М.В. «Хімія». Частина I. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2015. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802</a> 2. Яцков М.В. «Хімія». Частина II. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2017. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Будова атома. Розвиток уявлень про будову атома. Квантово-механічна модель атома. Характеристика енергетичного стану електрона квантовими числами. Поняття енергетичного рівня, підрівня, атомної орбіталі. Розподіл електронів по енергетичних рівнях та підрівнях. Правило Гунда. Принцип Паулі. Правила Клечковського. Атомне ядро. Ізотопи, ізобари. Періодичний закон Д.Менделєєва і його значення. Структура періодичної системи елементів: малі та великі періоди, групи, головні та побічні підгрупи, s-, p-, d- та f-елементи, їх розміщення в періодичній системі. Особливості електронної будови атомів елементів головних і побічних підгруп. Зміна властивостей хімічних елементів та їх сполук в періодах і групах. Періодичні зміни головних характеристик атомів елементів - енергії йонізації, спорідненості до електрона, електронегативності, радіусів атомів.		
<b>Тема 4. Хімічний зв'язок та будова речовини</b>			
Результати навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: лекції -2 практ. -2 лаб.-2	Література: 1. Яцков М.В. «Хімія». Частина I. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2015. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802</a> 2. Яцков М.В. «Хімія». Частина II. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2017. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Кількісні характеристики хімічного зв'язку: довжина, енергія, полярність, валентні кути. Типи хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків. Особливості ковалентного зв'язку, насиченість та напрямленість ковалентного зв'язку. Способи утворення ковалентного зв'язку. $\sigma$ – та $\pi$ – зв'язки. Гібридизація атомних орбіталей. Йонний зв'язок. Особливості йонного зв'язку. Металічний зв'язок. Водневий зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія.		

<b>Тема 5. Загальні закономірності перебігу хімічних реакцій</b>			
Результати навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: лекції - 4 практ. - 4 лаб. - 4	Література: 1. Яцков М.В. «Хімія». Частина I. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2015. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802</a> 2. Яцков М.В. «Хімія». Частина II. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2017. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Загальні уявлення про основи хімічної термодинаміки та термохімії. Енергетика хімічних реакцій. Поняття про основні термодинамічні функції стану системи: внутрішню енергію, ентальпію, ентропію, ізобарно-ізотермічний потенціал, - та їх зміни в результаті перебігу хімічних реакцій. Термохімічні рівняння і термодинамічні розрахунки на їх основі. Напрямок самочинного перебігу хімічних реакцій. Загальні уявлення про основи хімічної кінетики. Швидкість хімічних реакцій в гомогенних і гетерогенних системах та її залежність від різних факторів. Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації. Каталіз. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шательє.		
<b>Модуль 2. Загальна хімія неорганічних речовин</b>			
<b>Тема 1. Істинні розчини</b>			
Результати навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: лекції - 2 практ. - 4 лаб. - 2	Література: 1. Яцков М.В. «Хімія». Частина I. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2015. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802</a> 2. Яцков М.В. «Хімія». Частина II. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2017. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Характеристика розчинів та способи вираження їх складу. Розчинність твердих, рідких речовин та газів в рідинах. Вплив температури і тиску на розчинність компонентів розчину. Властивості розчинів неелектролітів. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Замерзання і кипіння розчинів. Закони Рауля.		
<b>Тема 2. Розчини електролітів</b>			
Результати навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: лекції - 4 практ. - 2 лаб. - 4	Література: 1. Яцков М.В. «Хімія». Частина I. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2015. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802</a> 2. Яцков М.В. «Хімія». Частина II. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2017. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Теорія електролітичної дисоціації С.Арреніуса. Сильні та слабкі електроліти. Ступінь і константа дисоціації слабких електролітів. Реакції йонного обміну в розчинах. Добуток розчинності. Індикатори. Гідроліз солей. Ступінь гідролізу та константа гідролізу.		
<b>Тема 3. Кислотно-основні та окисно-відновні властивості водних систем</b>			
Результати навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: лекції – 4 лаб. – 4	Література: 1. Яцков М.В. «Хімія». Частина I. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2015. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>

		2. Яцков М.В. «Хімія». Частина II. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2017. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834</a>	
Опис теми	Дисоціація води. Йонний добуток води. Водневий показник середовища. Окисно-відновний потенціал середовища і його зв'язок з водневим показником. Способи регулювання рН та Eh середовища. Активність електронів. Редокс-буферність природних вод.		
<b>Тема 4. Окисно-відновні реакції</b>			
Результати навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: лекції- 2 лаб. - 4	Література: 1. Яцков М.В. «Хімія». Частина I. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2015. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802</a> 2. Яцков М.В. «Хімія». Частина II. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2017. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Ступінь окиснення. Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення та відновлення. Окисники та відновники. Типи окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Чинники, що впливають на перебіг окисно-відновних реакцій. Реакції окиснення-відновлення в природі, їх роль в процесах водоочищення та водопідготовки.		
<b>Тема 5. Електрохімічні процеси</b>			
Результати навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: лекції - 4 практ. -2 лаб. - 4	Література: 1. Яцков М.В. «Хімія». Частина I. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2015. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802</a> 2. Яцков М.В. «Хімія». Частина II. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2017. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Рівновага на межі поділу фаз метал-розчин. Електродні потенціали. Стандартний водневий електрод. Електрохімічний ряд напруг металів. Гальванічні елементи. Електрорушійна сила гальванічних елементів. Рівняння Нернста. Електроліз розчинів та розплавів електролітів. Послідовність розрядження іонів. Електроліз з інертними і активними анодами. Закони електролізу. Застосування електролізу в промисловості. Гальваностегія та гальванопластика. Корозія металів. Хімічна та електрохімічна корозія. Методи захисту металів від корозії.		
<b>Тема 6. Хімічні властивості s-елементів</b>			
Результати навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: лекції - 2 лаб. - 2	Література: 1. Яцков М.В. «Хімія». Частина I. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2015. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802</a> 2. Яцков М.В. «Хімія». Частина II. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2017. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Фізико-хімічні властивості елементів I-II групи головної підгрупи: застосування, хімічні властивості, властивості оксидів і гідроксидів. Карбонати, Галогеніди, Нітрати, Сульфати. Основні властивості хімічних елементів та їх сполук II групи головної підгрупи: фізико-хімічні властивості, застосування, хімічні властивості, оксиди, гідроксиди. Хлориди, карбонати, нітрати, сульфати.		

<b>Тема 7. Хімічні властивості р-елементів</b>			
Результати навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: лекції –2 практ. -2 лаб. - 2	Література: 1. Яцков М.В. «Хімія». Частина I. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2015. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802</a> 2. Яцков М.В. «Хімія». Частина II. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2017. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Хімічні властивості елементів IV групи головної підгрупи: загальна характеристика, вуглець, алмаз, графіт, карбіди, кисневі сполуки вуглецю, тетрогоалогеніди вуглецю, сполуки з азотом. Хімічні властивості елементів V групи головної підгрупи: азот, фізико-хімічні властивості, застосування, хімічні властивості, оксиди азоту, нітратна кислота та нітрити, фосфор, оксиди та кислоти фосфору, фосфатні та нітратні добрива.		
<b>Тема 8. Хімічні властивості d-елементів</b>			
Результати навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: лекції - 2 лаб. - 2	Література: 1. Яцков М.В. «Хімія». Частина I. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2015. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802</a> 2. Яцков М.В. «Хімія». Частина II. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2017. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Фізико-хімічні властивості елементів побічних підгруп VI та VII груп: загальна характеристика перехідних елементів, підгрупа хрому, сполуки хрому (II), хрому (III) та хрому (VI), підгрупа мангану, сполуки мангану (II), мангану (IV), мангану (VI), мангану (VII).		
<b>Модуль 3. Органічна хімія</b>			
<b>Тема 1. Вступ. Теорія будови та класифікація органічних сполук, методи їх очищення та якісний аналіз, хімічні зв'язки, номенклатура органічних сполук</b>			
Результати навчання <b>ПРО6</b>	Кількість годин: лекції –4 практ. -2 лаб. - 2	Література: Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с.	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Предмет органічної хімії та її значення для підготовки спеціалістів в галузі агрономії. Теорія будови органічних сполук. Основи класифікації органічних сполук за різними ознаками. Поняття : функціональна група. Вуглеводневий радикал, гомологічний ряд. Гомологічна різниця. Ізомерія. Номенклатура. Методи очищення та якісний аналіз органічних сполук. Механізм утворення та параметри хімічних зв'язків в молекулах алканів, алкенів та алкінів. Поняття ароматичності. Номенклатура вуглеводнів.		
<b>Тема 2. Алкани та циклоалкани. Алкени. Алкадієни. Алкіни</b>			
Результати навчання <b>ПРО6</b>	Кількість годин: лекції –2 практ. -2 лаб. - 2	Література: Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с.	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Структурна ізомерія аліфатичних вуглеводнів. Добування, фізичні та хімічні властивості алканів. Дегідрування, крекінг та ізомеризація алканів. Природні джерела, способи виробництва та напрями застосування найважливіших алканів. Номенклатура та структурна ізомерія алкенів та алкінів. Геометрична (цис-транс) ізомерія. Добування, фізичні та хімічні властивості алкенів. Каталітичне гідрування, приєднання галогеноводнів. Правило Марковнікова. Природні джерела, способи виробництва та напрями застосування найважливіших представників. Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика алкінів та		



	алкадієнів. Ацетилен. Добування, властивості. Застосування. Дивініл. Ізопрен. Природний та синтетичний каучуки.		
<b>Тема 3. Арени (ароматичні вуглеводні). Галогенопохідні вуглеводнів. Спирти. Етери та естери</b>			
Результати навчання <b>ПРОБ</b>	Кількість годин: лекції –2 практ. -2 лаб. - 2	Література: Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с.	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика аренів. Добування, властивості, найважливіші реакції та застосування бензену та його гомологів. Реакція приєднання хлору до бензену. Гексахлоран. Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика моногалогенопохідних вуглеводнів. Окремі представники галогенопохідних та їх значення в тваринництві: метил- та етилхлорид, метиленхлорид, хлороформ, йодоформ, тетрахлорметан, вінілхлорид, фреони. Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика одно- та багатоатомних спиртів. Залежність властивостей спиртів від складу та будови вуглеводневого радикалу та числа гідроксильних груп в їх молекулах. Найважливіші реакції, промислове виробництво та застосування одноатомних спиртів. Етиленгліколю та гліцеролу. Феноли. Взаємний вплив гідроксильної групи та бензенового ядра на їх реакційну здатність. Найважливіші реакції, промислове виробництво та застосування фенолу. Поняття про епоксидні смоли. Диетиловий етер –добування, властивості, застосування. Естери, номенклатура, добування та застосування.		
<b>Тема 4. Карбонільні сполуки (альдегіди та кетони). Карбонові кислоти та їх функціональні похідні</b>			
Результати навчання <b>ПРОБ</b>	Кількість годин: лекції -2 практ. -2 лаб. - 2	Література: Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с.	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Основи Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика альдегідів та кетонів. Електронна будова карбонільної групи. Реакції приєднання, окиснення та відновлення карбонільних сполук. Найважливіші альдегіди та кетони: формальдегід, ацетальдегід, ацетон, їх промислове виробництво та застосування. Фенолоформальдегідні смоли. Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика аліфатичних та ароматичних кислот. Електронна будова карбоксильної групи та її вплив на фізичні та хімічні властивості карбонових кислот. Реакції естерифікації. Найважливіші карбонові кислоти та їх функціональні похідні: мурашина, оцтова, вищі жирні кислоти, їх солі та естери, олії та тверді жири, мила. Ненасичені карбонові кислоти: акрилова, метакрилова, малеїнова кислоти.		
<b>Тема 5. Вуглеводи</b>			
Результати навчання <b>ПРОБ</b>	Кількість годин: лекції –2 лаб. - 2	Література: Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с.	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Класифікація вуглеводів. Номенклатура та загальна характеристика моно- та дисахаридів. Глюкоза, фруктоза, особливості будови, фізичні та хімічні властивості. Окиснення, відновлення, особливості етерифікації та естерифікації моно- та дисахаридів. Крохмаль – роль в живих організмах. Склад, будова, гідроліз, промислове виробництво та застосування. Целюлоза – роль в живих організмах, склад. Будова, властивості. Гідроліз. Промислове виробництво та застосування целюлози, продуктів її етерифікації та естерифікації.		
<b>Тема 6. Нітрогеновмісні сполуки</b>			
Результати навчання <b>ПРОБ</b>	Кількість годин: лекції - 4 лаб. - 2	Література: Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с.	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Нітросполуки. Номенклатура та ізомерія. Нітроалкани, способи добування, фізичні та хімічні властивості. Ароматичні нітросполуки, способи добування, фізичні та хімічні властивості. Аміни. Номенклатура та ізомерія. Алкіламіни, основність, фізичні та хімічні властивості. Арилами́ни, способи добування, хімічні властивості. Окремі представники, застосування. Амінокислоти. Фізичні та хімічні властивості, застосування.		

<b>Тема 7. Амінокислоти, білки</b>			
Результати навчання <b>ПРО6</b>	Кількість годин лекції –2 практ. -2 лаб. - 4	Література: Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с.	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Неорганічні $\alpha$ - амінокислоти як мономері білків. Номенклатура. Будова. Фізичні властивості, способи добування. Реакції по аміногрупі, реакції по карбоксильній групі. Ідентифікація $\alpha$ - амінокислот. Будова пептидів і білків. Синтез пептидів. Складні білки (протеїди). Якісні реакції на білки.		
<b>Тема 8. Полімеризаційні органічні високомолекулярні сполуки. Поліконденсаційні високомолекулярні сполуки</b>			
Результати навчання <b>ПРО6</b>	Кількість годин: лекції - 2 лаб. - 4	Література: Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с.	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Поняття про природні та синтетичні ВМС ; целюлоза та її похідні. Полімери вінільного типу (етилену, пропілену, вінілхлориду, стирену, метилметакрилату та ізопрену), способи їх добування, властивості полімерів. Натуральний та синтетичний каучуки. Вулканізація каучуків. Поняття про поліконденсацію на прикладі конденсації формальдегіду з фенолом. Характеристика властивостей та напрями застосування фенолоформальдегідних та епоксидних смол.		
<b>Модуль 4. Фізична хімія</b>			
<b>Тема 1. Хімічна термодинаміка</b>			
Результати навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: лекції –4 лаб. - 4	Література: 4. Яцков М. В. Фізична та колоїдна хімія : навч. посіб. / М. В. Яцков, Н. М. Буденкова, О. І. Мисіна. – Рівне : НУВГП, 2016. – 164 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047</a> . 5. Буденкова Н.М. Фізична хімія та хімія силікатів. Навчальний посібник / Н.М.Буденкова, М.В.Яцков.- Рівне: НУВГП. 2015. – 187 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14364">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14364</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Основні поняття хімічної термодинаміки. I та II закони термодинаміки. Ентропія. Зміна ентропії у фізичних та хімічних процесах. Зміна ізобарного та ізохорного потенціалів у результаті перебігу хімічних реакцій. Критерії самовільного перебігу хімічних реакцій. Теплові ефекти хімічних реакцій. Закон Гесса та його застосування.		
<b>Тема 2. Хімічна кінетика. Хімічна рівновага</b>			
Результати навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: Лекції –4 практ. -2 лаб. - 2	Література: 4. Яцков М. В. Фізична та колоїдна хімія : навч. посіб. / М. В. Яцков, Н. М. Буденкова, О. І. Мисіна. – Рівне : НУВГП, 2016. – 164 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047</a> . 5. Буденкова Н.М. Фізична хімія та хімія силікатів. Навчальний посібник / Н.М.Буденкова, М.В.Яцков.- Рівне: НУВГП. 2015. – 187 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14364">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14364</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Швидкість гомогенних та гетерогенних реакцій. Залежність швидкості хімічної реакції від концентрації, температури, природи реагуючих речовин. Молекулярність та порядок реакцій. Каталіз. Константа рівноваги гомогенних та гетерогенних процесів. Зміщення		



	хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє. Вплив тиску, концентрації, температури на хімічну рівновагу. Розрахунки констант рівноваги.		
<b>Тема 3. Поверхневі явища. Адсорбція. Поверхнево-активні речовини</b>			
Результати навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: лекції - 4 практ. -2 лаб. - 4	Література: 4. Яцков М. В. Фізична та колоїдна хімія : навч. посіб. / М. В. Яцков, Н. М. Буденкова, О. І. Мисіна. – Рівне : НУВГП, 2016. – 164 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047</a> . 5. Буденкова Н.М. Фізична хімія та хімія силікатів. Навчальний посібник / Н.М.Буденкова, М.В.Яцков.- Рівне: НУВГП. 2015. – 187 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14364">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14364</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Класифікація поверхневих явищ. Поверхнева енергія та поверхневий натяг. Когезія, адгезія, змочування. Самочинні процеси на поверхні поділу фаз. Адсорбція. Поверхнево-активні речовини. Йонна адсорбція. Практичне застосування адсорбційних процесів.		
<b>Тема 4. Фазові рівноваги. Правило фаз Гіббса</b>			
Результати навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: лекції - 4 практ. -2 лаб. - 2	Література: 4. Яцков М. В. Фізична та колоїдна хімія : навч. посіб. / М. В. Яцков, Н. М. Буденкова, О. І. Мисіна. – Рівне : НУВГП, 2016. – 164 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047</a> . 5. Буденкова Н.М. Фізична хімія та хімія силікатів. Навчальний посібник / Н.М.Буденкова, М.В.Яцков.- Рівне: НУВГП. 2015. – 187 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14364">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14364</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Основні поняття та визначення. Умови термодинамічної рівноваги між фазами. Правило фаз Гіббса. Однокомпонентні системи.		
<b>Тема 5. Дисперсні системи. Колоїдні розчини</b>			
Результати навчання <b>ПРО2</b> <b>ПРО3</b>	Кількість годин: лекції - 4 практ. -4 лаб. - 8	Література: 4. Яцков М. В. Фізична та колоїдна хімія : навч. посіб. / М. В. Яцков, Н. М. Буденкова, О. І. Мисіна. – Рівне : НУВГП, 2016. – 164 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047</a> . 5. Буденкова Н.М. Фізична хімія та хімія силікатів. Навчальний посібник / Н.М.Буденкова, М.В.Яцков.- Рівне: НУВГП. 2015. – 187 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14364">http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14364</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123">https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</a>
Опис теми	Класифікація дисперсних систем. Методи одержання колоїдних розчинів. Силікатні кислоти та їх солі. Будова міцели силікатної кислоти. Золі, драглі. Коагуляція, поріг коагуляції. Властивості колоїдних розчинів. Тиксотропія, застосування в будівництві.		

Лектори

Корчик Н.М., к.т.н., доцент

Буденкова Н.М., к.х.н., доцент