|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Силабус освітнього компонента  Програма навчальної дисципліни |  |
| Загальна хімія |

|  |  |
| --- | --- |
| Шифр та назва спеціальності 162 – Біотехнології та біоінженерія | Інститут ННІ хімічних технологій та інженерії |
| Освітня програма Біотехнології та біоінженерія | Кафедра Загальна та неорганічна хімія (192) |
| Рівень освіти Бакалавр | Тип дисципліни Загальна, Обов'язкова |
| Семестр 1 | Мова викладання Українська |

## Викладачі, розробники

|  |  |
| --- | --- |
|  | Волобуєв Максим Миколайович [Maksym.Volobuyev@khpi.edu.ua](mailto:email@khpi.edu.ua)  Кандидат хімічних наук, доцент, професор кафедри загальної та неорганічної хімії  Автор понад 50 наукових і навчально-методичних публікацій, серед яких підручник з грифом МОНУ. Провідний лектор з курсів: «Загальна та неорганічна хімія» та «Хімія» для студентів хімічних та нехімічних спеціальностей.  [Детальніше про викладача на сайті кафедри](%20http://web.kpi.kharkov.ua/onch/volobuyev-m-m/) |

## Загальна інформація

### Анотація

Предмет навчальної дисципліни “Загальна хімія” включає основні поняття і закони хімії, які дозволяють розуміти властивості речовин і їхні взаємні перетворення, атомно-молекулярне вчення, періодичний закон, будову атомів та молекул, хімічний зв’язок, термодинаміку та кінетику хімічних процесів, розчини електролітів та неелектролітів, найважливіші класи неорганічних сполук, комплексні сполуки, окисно-відновні процеси, корозію та способи захисту від неї.

### Мета та цілі дисципліни

Забезпечення фундаментальної підготовки з теоретичних основ загальної хімії, формування уявлення про найбільш загальні властивості хімічних елементів і їх сполук, створення наукової основи для подальшого вивчення спеціальних дисциплін.

### Формат занять

Лекції, лабораторні заняття, індивідуальне завдання, консультації. Підсумковий контроль – іспит

### Компетентності

К06 Навички здійснення безпечної діяльності

К11 Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми

### Результати навчання

ПР02 Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи

ПР03 Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин

ПР12 Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікуючих засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агенту тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення

### Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 56 год.

### Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно успішно пройти програму загальних дисциплін середньої школи. Відповідно до структурно-логічної схеми вивчення дисципліни, вона безпосередньо спирається на курси "Фізика. Ч. 1" і "Вища математика. Ч. 1".

### Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Увесь курс подано з використанням системного підходу задля формування системних знань, цілісних уявлень про дисципліну, формування навичок синтезу, порівняння і узагальнення інформації.

#### Пояснювально-ілюстративний метод.

Студенти здобувають знання у «готовому» вигляді, слухаючи лекцію, або з навчальної літератури, або за допомогою Інтернет-посібника. Студенти сприймають і осмислюють факти, оцінки, висновки й залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення.

#### Репродуктивний метод.

Організовується діяльність студентів за кількаразовим відтворенням засвоюваних знань. Для цього використовуються різноманітні вправи, лабораторні, практичні роботи, програмований контроль, різні форми самоконтролю.

#### Частково-пошуковий, або евристичний метод.

Процес мислення поетапно направляється й контролюється педагогом або самими учнями на основі роботи над завданнями і навчальними посібниками.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

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

Закон збереження маси. Закон сталості складу. Закон Авогадро. Кількість речовини, молярна маса. Хімічний еквівалент.

#### Тема 2. Властивості основних класів неорганічних сполук

Оксиди, основи, кислоти, солі; способи добування, хімічні та фізичні властивості

#### Тема 3. Будова атомів і систематика хімічних елементів

Квантові числа. Атомні орбіталі і порядок їх заповнення. Принцип Паулі. Правила Хунда і Клечковського. Періодичний закон і Періодична система елементів.

#### Тема 4. Хімічний зв’язок

Механізми утворення хімічного зв’язку. Типи хімічного зв’язку та їх властивості. Гібридизація атомних орбіталей та геометрична форма молекул. Полярність молекул. Міжмолекулярний зв’язок.

#### Тема 5. Закономірності перебігу хімічних реакцій

Параметри та функції стану хімічних систем. Перше начало термодинаміки. Енергетичні ефекти хімічних реакцій. Стандартна ентальпія утворення речовин. Стандартна ентропія речовин. Друге начало термодинаміки. Умови довільного перебігу реакцій. Вплив температури на перебіг реакції.

#### Тема 6. Кінетика хімічних реакцій

Швидкість реакції та фактори, що впливають на швидкість гомогенних та гетерогенних реакцій. Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації хімічної реакції. Кінетика оборотних хімічних реакцій. Константа рівноваги. Хімічна рівновага та умови її зсуву. Уявлення про механізм реакції.

#### Тема 7. Дисперсні системи

Класифікація і механізм утворення розчинів. Класифікація розчинів. Властивості та закони ідеальних розчинів. Водні розчини, їх практичне значення. Визначення твердості води. Основи теорії електролітичної дисоціації та її кількісні характеристики. Іонний добуток води, водневий показник середовища. Іонні реакції у розчинах електролітів. Гідроліз солей. Добуток розчинності, умови утворення та розчинення осадів.

#### Тема 8. Комплексні сполуки

Механізм утворення та будова комплексних сполук. Хімічний зв’язок у комплексах. Стійкість комплексних іонів, умови утворення і руйнування комплексних сполук.

#### Тема 9. Окисно-відновні процеси

Типи ОВР. Фактори, що впливають на окисно-відновні властивості речовин. Умови самодовільного перебігу ОВР. Вплив рН середовища та концентрації на глибину окиснення речовин. Метод електронного балансу.

#### Тема 10. Основи електрохімії

Термодинаміка електрохімічних процесів. Хімічні джерела струму: процеси на електродах, ЕРС. Електроліз: послідовність розряду іонів на електродах, електродні реакції у розплавах та розчинах електролітів. Закони Фарадея. Електрохімічні явища у природі та техніці.

#### Тема 11 Хімічні властивості металів.

Періодичність у зміні властивостей хімічних елементів. Енергія іонізації і спорідненість до електрона, електронегативність атомів. Загальна характеристика металів. Залежність властивостей металів від їх розташування у періодичній системі. Електрохімічний ряд активності металів і його застосування для характеристики реакційної здатності металу.

#### Тема 12 Корозія та захист металів.

Причини корозії металів і основні види корозійного руйнування. Кількісні показники корозії. Хімічна та електрохімічна корозія. Вплив зовнішніх та внутрішніх факторів на швидкість корозії. Методи захисту від корозії: легування, неорганічні і органічні покриття, інгібітори, електрохімічний захист.

### Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

### Теми лабораторних робіт

#### Тема 1. Правила роботи у хімічній лабораторії та ТБ. Основні закони хімії.

#### Тема 2. Визначення молярної маси еквіваленту метала.

#### Тема 3. Властивості основних класів неорганічних сполук.

#### Тема 4. Будова атомів елементів періодичної системи та їх іонів.

#### Тема 5. Хімічний зв'язок та структура молекул.

#### Тема 6. Хімічна термодинаміка.

#### Тема 7. Хімічна кінетика.

#### Тема 8. Визначення твердості води

#### Тема 9. Реакції у розчинах електролітів та гідроліз солей.

#### Тема 10. Утворення і властивості комплексних сполук.

#### Тема 11. Окисно-відновні реакції.

#### Тема 12. Електрохімічні процеси.

#### Тема 13. Хімічні властивості металів.

#### Тема 14. Корозія металів та захист металів від корозії.

### Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання по опису загальної характеристики хімічних властивостей металу. Опис оформлюється у письмовий звіт.

## Література та навчальні матеріали

1. Булавін В.І., Волобуєв М.М., Корогодська А. М. та ін. Загальна хімія (практичний курс): навчальний посібник. Харків, НТУ «ХПІ», 2022. – 145 с.

2. Булавін В.І., Школьнікова Т.В., Ведь М.В. та ін. Загальна хімія: навчальний посібник. Харків, НТУ «ХПІ», 2019. – 376 с.

3. Практикум з основ загальної хімії для організації лабораторних, семінарських занять і самостійної роботи / В.І. Булавін, Т.П. Ярошок, М.В. Ведь та ін. // НТУ «ХПІ», 2017. – 150 с.

4. Волобуєв М.М., Ведь М.В. Навчальний посібник. Хімія елементів: авторський лекційний курс. - Харків : НТУ «ХПІ», 2019. – 200 с.

5. Основи хімії біогенних елементів, біохімії і біофізики: Практичний курс : навчальний посібник / М. В. Ведь, Т. П. Ярошок, М. Д. Сахненко, Т. Ю. Орехова, В. І. Булавін ; за ред. М. В. Ведь – 2-ге вид., випр. та доповн. – Х. : НТУ "ХПІ", 2016. – 310 с.

6. Окисно-вiдновнi реакцiї: навчально-методичний посiбник / Волобуєв М. М., Ведь М. В., Корогодська А. М., Степанова І. І., Проскуріна В. О. // Харкiв : ФОП Панов А. М., 2021. – 70 с.

7. Electrochemical processes and systems for tutors: monography. // Ved’ M., Stepanova I., Yermolenko I., Karakurkchi A., Volobuyev M. // Kharkiv: NTU "KhPI", 2018. – 130 p.

8. Gaffney J., Marley N. General Chemistry for Engineers // Elsevier, 2018. – 622 p.

9. Housecroft C., Sharpe A. Inorganic Chemistry (5-th ed.). // Pearson Education Limited, 2018. – 1252 p.

10. Petrucci R., Herring F., Madura J., Bissonette C. General chemistry: principles and modern applications. // Pearson Canada Inc, 2017 – 1496 p.

## Система оцінювання

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерії оцінювання успішності студента  та розподіл балів 100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (14%), поточного оцінювання (76%) та індивідуального завдання (10%). | Шкала оцінювання  |  |  |  | | --- | --- | --- | | Сума балів | Національна оцінка | ECTS | | 90–100 | Відмінно | A | | 82–89 | Добре | B | | 75–81 | Добре | C | | 64–74 | Задовільно | D | | 60–63 | Задовільно | E | | 35–59 | Незадовільно  (потрібне додаткове вивчення) | FX | | 1–34 | Незадовільно  (потрібне повторне вивчення) | F | |

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Силабус погоджено |  | Завідувач кафедри Алла КОРОГОДСЬКА |
|  |  | Гарант ОП Олександра ВАРАНКІНА |