|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Силабус освітнього компонента  Програма навчальної дисципліни |  |
| ХІМІЯ |

|  |  |
| --- | --- |
| Шифр та назва спеціальності 141 Електроенергетика,  електротехніка та електромеханіка | Інститут Навчально-науковий інститут хімічних технологій та інженерії |
| Освітня програма Електромеханіка | Кафедра Загальна та неорганічна хімія (192) |
| Рівень освіти Бакалавр | Тип дисципліни Загальна, Обов'язкова |
| Семестр 1 | Мова викладання Українська |

## Викладачі, розробники

|  |  |
| --- | --- |
|  | Рищенко Ігор Михайлович [Igor.Ryshchenko@khpi.edu.ua](mailto:Igor.Ryshchenko@khpi.edu.ua)  Доктор технічних наук, професор, директор Навчально-наукового інституту хімічних технологій та інженерії НТУ «ХПІ».  Автор понад 300 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін «Загальна хімія» та «Хімія».  [Детальніше про викладача на сайті кафедри](http://web.kpi.kharkov.ua/onch/rishhenko-i-m/) |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Степанова Ірина Ігорівна [Iryna.Stepanova@khpi.edu.ua](mailto:Iryna.Stepanova@khpi.edu.ua)  Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та неорганічної хімії НТУ «ХПІ».  Автор понад 100 наукових та навчально- методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Хімія» та «Загальна хімія».  [Детальніше про викладача на сайті кафедри](http://web.kpi.kharkov.ua/onch/stepanova-i-i/) |

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна відноситься до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра. Основними завданнями вивчення дисципліни «Хімія» є формування у студентів сучасних уявлень про хімію, як теоретичну основу інших самостійних дисциплін, оскільки важливий розділ хімії, присвячений вивченню теорії будови і властивостей різних речовин, теоретичних основ різноманітних хімічних явищ і процесів, які мають наукове і практичне значення.

### Мета та цілі дисципліни

#### Цілі курсу:

– формування комплексу знань про природу, необхідних для всебічного уявлення будь-якої технічної системи в діалектичній єдності та природному взаємозв’язку;

– формування у студентів здібності вирішувати різноманітні технічні проблеми та задачі на основі комплексного підходу до аналізу їх природи і взаємозв'язків з фізико-хімічними процесами, що відбуваються;

– формування сучасних форм теоретичного мислення студентів;

– створення теоретичної основи хімічних знань для наступного вивчення спеціальних дисциплін;

– розкриття ролі хімії в розвитку техніки, створенні нових матеріалів, раціональному використанні природних багатств і охороні природи.

### Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота. Підсумковий контроль – залік.

### Компетентності

К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

К02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

К03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

К05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

К06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

К07. Здатність працювати в команді.

К08. Здатність працювати автономно.

### Результати навчання

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПР11. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.

ПР15. Розуміти та демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя.

ПР18. Уміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

### Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

### Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з природничих наук на рівні повної загальної середньої освіти.

### 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.

#### Лекція

Передбачає розкриття у словесній формі сутності явищ, наукових понять, процесів, які знаходяться між собою у логічному зв'язку і об'єднані загальною темою з наголосом на їх важливості і використання у майбутній спеціальності. Супроводжується використанням мультимедійного обладнання для надання наочності ілюстративним матеріалам, демонстрацією хімічних дослідів з метою формування пізнавальних інтересів студентів, а також активних методів навчання, таких як складання проблемних ситуацій.

#### Лабораторні роботи

Призначені для організації практичної навчальної роботи за визначеною технологією з використанням лабораторного обладнання та передбачають закріплення теоретичного лекційного матеріалу. Використовують з метою зв'язку теорії з практикою, озброєння студентів лабораторними методами дослідження, формування навичок користування приладами, вміння спостерігати, пояснювати і прогнозувати явища, обробляти результати дослідів і робити висновки.

#### Активні методи навчання

Створення та аналіз конкретних проблемних ситуацій для отримання нових знань і формування навичок працювати у команді; для успішних студентів передбачені дослідницькі методи з метою самостійного пізнання явищ.

#### Самостійна робота з інформацією

Передбачає самостійне вивчення окремих тем курсу з наступним їх аналізом з метою навчання самостійно мислити, практично аналізувати та використовувати опанований матеріал.

#### Практичні методи навчання

Спрямовані на досягнення завершального етапу процесу пізнання. Вони сприяють формуванню умінь і навичок, логічному завершенню ланки пізнавального процесу стосовно конкретного розділу, теми.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

#### Тема 1. Класи неорганічних сполук

Важливіші класи неорганічних сполук та їх генетичний взаємозв'язок. Основні властивості класів неорганічних сполук.

#### Тема 2. Основні поняття та закони хімії

Хімія як розділ природознавства. Зв’язок хімії з іншими дисциплінами. Основні поняття, стехіометричні закони хімії та розрахунки по ним. Роль хімії та хімічної промисловості в створенні матеріально-технічної бази країни

#### Тема 3. Електронна будова атомів

Квантові числа. Атомні електронні рівні та порядок їх заповнення. Принцип Паулі. Будова багатоелектронних атомів. Періодична зміна властивостей хімічних елементів. Енергія іонізації та спорідненість до електрона. Електронегативність атомів.

#### Тема 4. Хімічний зв'язок та будова молекул

Основні види хімічного зв'язку, їх характеристики та властивості. Механізм утворення хімічного зв’язку. Гібридизація атомних орбіталей лей та геометрична форма молекул. Полярність молекул.

#### Тема 5. Хімічна термодинаміка

Енергетичні ефекти хімічних процесів. Внутрішня енергія, ентальпія. Закон Гесса. Стандартна ентальпія утворення та згоряння речовин. Поняття про ентропію. Енергія Гіббса, ізобарно-ізотермічний потенціал. Умови самочинного перебігу хімічних реакцій.

#### Тема 6. Кінетика хімічних реакцій

Швидкість хімічних реакцій, фактори, що впливають на швидкість хімічних реакцій. Залежність швидкості хімічної реакції від концентрації реагуючих речовин та температури процесу. Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Хімічна рівновага та її константа. Зміщення хімічної рівноваги, принцип Лє-Шательє.

#### Тема 7. Розчини

Типи розчинів, їх кількісні та якісні характеристики. Способи подання концентрації розчинів. Електролітична дисоціація. Сильні та слабкі електроліти. Закон розведення Оствальда. Твердість води та методи її усунення.

#### Тема 8. Реакції в розчинах електролітів. Гідроліз солей

Іонні реакції в розчинах електролітів. Іонний добуток води, водневий показник середовища. Гідроліз солей. Добуток розчинності. Умови утворення осаду. Ідеальні розчини.

#### Тема 9. Комплексні сполуки.

Будова комплексного йона. Здатність атомів елементів до комплексоутворення. Координаційне число. Класифікація та номенклатура комплексів. Константа нестійкості комплексів.

#### Тема 10. Окисно-відновні реакції.

Типи ОВР. Умови перебігу ОВР. Складання ОВР методами електронного та електронно-іонного балансів.

#### Тема 11. Електрохімічні системи.

Електродні потенціали металів. Термодинаміка електродних процесів. Гальванічні елементи і процеси на електродах. Ряд стандартних електродних потенціалів металів. Електро-рушійна сила. Рівняння Нернста. Закон Фарадея.

#### Тема 12. Електроліз розплавів та водних розчинів електролітів на розчинних та інертних електродах.

#### Тема 13. Хімічні властивості металів.

Залежність властивостей металів від їх місцезнаходження у періодичній системі. Електрохімічний ряд напруги металів. Взаємодія металів з водою, кислотами та розчинами луг, кислот та солей.

#### Тема 14. Корозія металів .

Причини корозії металів і основні види корозійного руйнування. Хімічна та електрохімічна корозія. Фактори, що впливають на швидкість корозії. Хімізм процесів утворення окислини та бурої іржі при руйнуванні заліза відповідно у кислому та нейтральному середовищах. Контактна корозія та сумісність різноманітних матеріалів у конструкціях та мікросхемах.

#### Тема 15. Методи захисту металів від корозії.

Основні поняття про металеві та неметалеві засоби захисту металів від корозії. Анодні та катодні металеві захисні покриття. Електрохімічні, технологічні та протекторні методи антикорозійного захисту металів.

#### Тема 16. Кінетика згоряння палив.

Швидкість згоряння палив в ДВЗ. Утворення шкідливих компонентів в викидних газах засобів транспорту. Методи каталітичного окислення та відновлення викидних газів у ДВЗ. Денітрифікація та десульфурація викидних газів.

### Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

### Теми лабораторних робіт

#### Робота № 1.

Правила безпечної роботи у хімічній лабораторії . Важливіші класи неорганічних сполук. Ознаки класів неорганічних сполук. Таблиця розчинності. Генетичний взаємозв’язок основних класів неорганічних сполук.

#### Робота № 2.

Електронна будова атомів елементів.

#### Робота № 3.

Хімічний зв'язок. Визначення та зображення геометричної форми молекули.

#### Робота № 4.

Термодинамічні розрахунки оптимальних параметрів перебігу хімічних реакцій. Термодинамічні потенціали. Розрахунки з використанням стандартних ентальпій, ентропій та енергій Гіббсу утворення простих та складних хімічних речовин.

#### Робота № 5.

Реакції в розчинах електролітів. Гідроліз солей.

#### Робота № 6.

Окисно-відновні реакції. Розрахунки за напрямками перебігу реакцій складного типу. Внутрішньо та міжмолекулярні ОВР

#### Робота № 7.

Схема та ЕРС гальванічного елемента. Електроліз розплавів та розчинів електролітів. Термодинаміка електрохімічних процесів. Хімічні джерела струму: процеси на електродах

#### Робота № 8.

Хімічні властивості металів.

### Самостійна робота

Самостійна робота за дисципліною включає опрацьовування лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних занять, самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях, а також виконання індивідуального завдання згідно з індивідуальним варіантом для кожного студента. Результати розрахунків оформлюються у письмовий звіт.

## Література та навчальні матеріали

### Базова література

1. Практикум з основ загальної хімії для організації лабораторних, семінарських занять і самостійної роботи з дисципліни “Загальна хімія” [Електронний ресурс] / В. І. Булавін [та ін.] ; НТУ “ХПІ”. - 3-тє вид., допов. та виправ. - Електрон. текст. дані. - Харків : НТУ “ХПІ”, 2017. - 150 с

2. Хімія [Текст] : посібник / А. В. Голубєв [та ін.] ; ред. А. В. Голубєв. - Київ : Кондор, 2013. - 578 с.

3. Хімія [Текст] : підручник / В. Ф. Шульгін [та ін.] . - Харків : Фоліо, 2014. - 958 с.

4. Загальна хімія [Текст] : навч. посібник / Булавін В. І. [та ін.] ; заг. ред. Булавін В. І. ; НТУ “ХПІ”. - Харків : ФОП Бровін О. В., 2019. - 376 с.

5. Загальна та неорганічна хімія [Текст] : підручник / В. І. Гомонай, С. С. Мільович. - Вінниця : Нова книга, 2016. - 448 с.

### Допоміжна література

6. Методичні вказівки до організації самостійної роботи студентів за темою "Хімічний зв'язок та будова найпростіших молекул" : для студентів хім. спец. ден. та заочної форм навчання / уклад.: М. М. Волобуєв [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2016. – 36 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/42691/3/prohramy_2016_Khimichnyi_zviazok.pdf>

7. Практикум з основ загальної хімії для організації лабораторних, семінарських занять і самостійної роботи з дисципліни “Загальна хімія” [Електронний ресурс] / В. І. Булавін [та ін.] ; НТУ “ХПІ”. - 3-тє вид., допов. та виправ. - Електрон. текст. дані. - Харків : НТУ “ХПІ”, 2017. - 150 с.  <http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44744/3/Book_2017_Bulavin_Praktykum_z_osnov_zahalnoi%20khimii.pdf>

8. Загальна хімія [Текст] : навч. посібник / Булавін В. І. [та ін.] ; заг. ред. Булавін В. І. ; НТУ “ХПІ”. - Харків : ФОП Бровін О. В., 2019. - 376 с. (7 шт) <http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44735/3/Book_2019_Bulavin_Zahalna_khimiia.pdf>

9. Хімія елементів: авторський лекційний курс [Текст] : навч. посібник / М. М. Волобуєв, М. В. Ведь ; НТУ “ХПІ”. - Харків : НТУ “ХПІ”, 2019. - 200 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44726/3/Book_2019_Volobuiev_Khimiia_elementiv.pdf>

10. Методичні вказівки до самостійної роботи студентiв за темою “Хімічна термодинаміка” [Електронний ресурс] : для студ. хімічних спец. денної та заочної форм навчання / НТУ “ХПІ” ; уклад.: М. М. Волобуєв, Т. П. Ярошок, В. О. Проскуріна. - Електрон. текст. дані. - Харків : НТУ “ХПІ”, 2019. - 37 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/40525/3/prohramy_2019_Khimichna_termodynamika.pdf>

11. Методичні вказівки до лабораторної та самостійної роботи студентів за темою “Хімічний еквівалент” [Електронний ресурс] : для студентів хіміко-технолог. спец. ден. та заоч. форм навчання / НТУ “ХПІ” ; уклад.: М. М. Волобуєв [та ін.]. - Електрон. текст. дані. - Харків : [б. и.], 2020. - 28 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/48028/1/prohramy_2020_Khimichnyi_ekvivalent.pdf>

12. Окисно-відновні реакції [Електронний ресурс] : навч.-метод. посібник / М. М. Волобуєв [та ін.] ; НТУ “ХПІ”. - Електрон. текст. дані. - Харків : Панов А. М., 2021. - 70 с.  <http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/53988/3/Book_2021_Volobuiev_Okysno-vidnovni.pdf>

## Система оцінювання

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерії оцінювання успішності студента  та розподіл балів 100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку (16%), поточного оцінювання (68%) та індивідуального завдання (16%).  Залік: письмове завдання (1 запитання з теорії + 3 завдання з розв’язком) та усна доповідь.  Поточне оцінювання: контрольний захист лабораторних робіт. | 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 Олена ЮР’ЄВА |