

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
е-підпис Олег ЛАГОДНЮК

24.09.2021

05-06-26S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Хімія		Chemistry	
Шифр за ОП	OK 6	Code in Educational Program	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)	
Галузь знань Електрична інженерія	14	Field of knowledge: Electrical engineering	
Спеціальність Гідроенергетика	145	Field of study: Hydropower	
Освітня програма: Гідроенергетика		Educational Program: Hydropower	

Силабус навчальної дисципліни «Хімія» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Гідроенергетика», спеціальності 145 «Гідроенергетика». Рівне. НУВГП. 2021. 13 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/18126>

Розробник силабусу:

Мисіна Оксана Іванівна, старший викладач кафедри хімії та фізики

Силабус схвалений на засіданні кафедри хімії та фізики

Протокол № 10 від 07 липня 2021 року

В.о. завідувача кафедри:

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

Гарант освітньої програми

_____ Сунічук С.В., к.т.н., доцент
кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІВГП


Протокол № 1 від 31 серпня 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІВГП:

_____ Хлапук Микола Миколайович, д.т.н., професор

СЗ № 4440 документа в ЕДО

© Мисіна О.І., 2021
© НУВГП, 2021

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>Бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Гідроенергетика</i>
Спеціальність	<i>145 Гідроенергетика</i>
Рік навчання, семестр	<i>1-й рік ; 1-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3</i>
Лекції:	<i>16 годин</i>
Лабораторні заняття:	<i>8 годин</i>
Практичні заняття:	<i>6 годин</i>
Самостійна робота:	<i>60 годин</i>
Курсова робота:	<i>Не передбачено</i>
Форма навчання	<i>Денна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА	
Лектор 	Мисіна Оксана Іванівна , старший викладач кафедри хімії та фізики
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Мисіна_Оксана_Іванівна
ORCID	https://orcid.org/0000-0003-2556-0947
Як комунікувати	o.i.mysina@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація освітньої компоненти, в т.ч. мета та цілі

Курс хімії входить до фундаментальної бази, що є основою фахової підготовки фахівців технічного напрямку. Дисципліна «Хімія» ґрунтується на сучасних уявленнях хімічної науки, основних законах і поняттях класичної хімії і закладає базовий потенціал знань, необхідний майбутнім фахівцям гідроенергетичної галузі для роботи за обраною спеціальністю. Хімія забезпечує студентів знаннями про фізичні та хімічні властивості простих речовин, сполук, які застосовуються в гідроенергетиці, виявлення закономірних зв'язків між складом, будовою і фізичними властивостями найрізноманітніших хімічних систем з метою збереження навколишнього середовища.

Мета навчальної дисципліни – ознайомлення студентів з основними положеннями та закономірностями хімічної науки, формування наукового світогляду, розвиток хімічного мислення і здатності аналізувати явища; формування спеціальних умінь та навичок з метою застосування хімічних законів і процесів для подальшого використання її досягнень в гідроенергетиці для підвищення ефективності та надійності виробництва і енергозбереження.

Матеріал, засвоєний студентами при вивченні курсу хімії, є теоретичною базою для наступного вивчення загальнотеоретичних і спеціальних дисциплін.

Завдання курсу – підготовка студентів до ефективного засвоєння спеціальних дисциплін згідно з навчальним планом, обґрунтування значення хімії та хімічної науки в різних галузях промисловості, зокрема в у гідроенергетичній.

Посилання на розміщення освітнього компоненту на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1973>

Компетентності

Відповідно до ОПП «Гідроенергетика» першого рівня вищої освіти <http://ep3.nuwm.edu.ua/18126/>:

Загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Здатність працювати в команді.

ЗК 7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові компетентності:

ФК 9. Здатність використовувати технічну літературу, бази даних та інші джерела інформації у професійній діяльності в гідроенергетичній галузі.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)

ПРН 1. Вміти застосовувати отримані знання з фундаментальних наук для розв'язку професійних завдань.

ПРН 5. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово з професійних питань.

ПРН 13. Майстерність і лабораторні навички.

СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

Лекції – 16 год. Практичні – 6 год.
Лабораторні – 8 год. Самостійна робота – 60 год.

Методи та технології навчання	Лекції, презентації, обговорення, демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, лекція візуалізація.
Засоби навчання	Мультимедіа-, проєкційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, роздаткові друковані матеріали.

ЛЕКЦІЙНІ, ПРАКТИЧНІ ТА ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ**Тема**

Кількість годин, результати навчання	Опис дисципліни
Модуль 1. 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»	
Лекції- 2 год. Практичні – 2 год. ПРН 1 ПРН 5	Атомно-молекулярне вчення. Основні хімічні поняття: атом, молекула, хімічний елемент, прості і складні речовини, хімічна реакція, моль, еквівалент речовини, атомна, молекулярна, молярна маси та молярна маса еквівалентів. Основні хімічні закони: збереження маси речовини, сталості складу, кратних відношень, закон Авогадро, закон еквівалентів. Стехіометричні розрахунки.
Тема 2. «Класифікація та номенклатура неорганічних сполук»	
Лекції- 2 год. Лабораторні – 4 год. ПРН 1 ПРН 13	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»	
Лекції- 1 год. Практичні – 1 год. ПРН 1 ПРН 5	Основні дані щодо розвитку уявлень про будову атомів. Атомні ядра. Ізотопи. Сучасне поняття про хімічний елемент. Корпускулярно-хвильовий дуалізм електрона. Поняття про атомну орбіталь. Енергетичний стан електронів в атомах. Квантові числа. Атомні s-, p-, d-, і f-орбіталі. Правило Гунда. Принцип Паулі. Правила Клечковського. Будова багатоелектронних атомів. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Властивості атомів хімічних елементів (радіус атома, енергія йонізації, енергія спорідненості до електрона, електронегативність) та періодичність.
Тема 4. «Хімічний зв'язок і будова речовини»	
Лекції- 1 год. Практичні – 1 год. ПРН 1	Загальні уявлення про зв'язки між атомами. Типи хімічних зв'язків. Ковалентний зв'язок. Способи утворення ковалентного зв'язку. Механізм утворення ковалентного зв'язку на прикладі молекули водню. σ - і π - зв'язки. Полярність і поляризованість зв'язків та молекул. Йонний зв'язок. Металічний зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія.
Тема 5. «Загальні закономірності перебігу хімічних реакцій»	
Самостійне вивчення ПРН 1	Загальні уявлення про основи хімічної термодинаміки та термохімії. Енергетика хімічних реакцій. Термохімічні рівняння і термодинамічні розрахунки на їх основі. 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.
Модуль 2.	
Змістовий модуль 2. Дисперсні системи. Розчини електролітів.	
Електрохімічні процеси. Вода як розчинник	
Тема 1. «Істинні розчини»	
Лекції- 2 год. Практичні – 2 год. ПРН 1	Загальна характеристика, способи вираження складу розчинів. Фізичні і хімічні процеси при розчиненні речовин. Фактори, які впливають на розчинність речовин. Способи вираження концентрації розчиненої речовини. Розчинники.

Тема 2. «Розчини електролітів»	
Лекції- 2 год. Лабораторні – 2 год. ПРН 1 ПРН 13	Особливості розчинів електролітів. Теорія електролітичної дисоціації С.Арреніуса. Ступінь і константа дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Закон розведення Оствальда. Електролітична дисоціація кислот, основ, амфолітів, солей. Автоїонізація води. Йонний добуток води, водневий показник розчинів. Індикатори. Способи визначення водневого показника розчинів. Реакції між електролітами в розчинах. Йонно-молекулярні рівняння. Гідроліз солей, ступінь гідролізу, константа гідролізу.
Тема 3. «Гетерогенні дисперсні системи»	
Самостійне вивчення ПРН 1	Поняття про ступінь дисперсності. Класифікація гетерогенних дисперсних систем за різними параметрами. Поверхневі явища. Адсорбція. Поверхнево-активні речовини та їх застосування. Загальна характеристика колоїдів та колоїдних розчинів. Будова і заряд колоїдних частинок. Властивості колоїдних систем. Застосування дисперсних систем.
Тема 4. «Окисно-відновні реакції»	
Лекції- 2 год. Лабораторні – 2 год. ПРН 1 ПРН 13	Ступінь окиснення елементів. Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення та відновлення. Окисники та відновники. Типи окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Реакції окиснення-відновлення в природі, їх роль в процесі водоочищення та водопідготовки.
Тема 5. «Електрохімічні процеси»	
Лекції- 2 год. ПРН 1 ПРН 5	Поняття про електродні потенціали. Поняття про стандартний водневий електрод. Рівняння Нернста. Ряд стандартних електродних потенціалів. Гальванічні елементи. Електроліз розплавів та водних розчинів електролітів. Закони Фарадея. Застосування електролізу. Проблеми очищення промислових і стічних вод гальванічних виробництв. Корозія металів. Види корозії. Хімічна та електрохімічна корозія. Механізм атмосферної корозії чорних металів. Методи захисту від корозії.
Тема 6. «Хімія води»	
Лекції- 2 год. ПРН 1	Будова молекул води. Фізичні властивості води. Аномальні властивості води та їх роль в природі і техніці. Взаємодія води з простими речовинами і хімічними сполуками. Природні води та їх склад. Твердість води та

методи пом'якшення твердості води.

Теми практичних та лабораторних робіт наведено в таблиці нижче.

Теми практичних занять

№ з./п.	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1	Основні поняття та закони хімії	2
2	Будова атома. Хімічний зв'язок і будова молекул	2
3	Способи вираження концентрації розчиненої речовини в розчині	2
	Разом	6

Теми лабораторних занять

№ з./п.	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1	Властивості оксидів, основ та амфотерних гідроксидів.	2
2	Властивості кислот та солей	2
3	Реакції обміну в розчинах електролітів	2
4	Окисно-відновні реакції	2
	Разом	8

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.

ЗК 10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Форми та методи навчання

Використовуються такі методи викладання та технології: лабораторні роботи, практичні заняття, презентації, проблемні лекції, ситуаційні дослідження,

моделювання професійної діяльності, розв'язання винахідницьких завдань тощо. Лекційний курс та практичні заняття супроводжуються ілюстративним матеріалом у вигляді презентацій, відеодемонстрацій дослідів.

Порядок та критерії оцінювання

Поточний контроль знань студентів проводиться шляхом оцінювання звітів про виконання лабораторних робіт, якості конспектів лекцій, та результатів тестування модульних контролів на університетській платформі MOODLE.

Контроль самостійної роботи проводиться: з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів; за індивідуальним завданням – за допомогою перевірки та захисту реферату за отриманою темою.

Усі форми контролю охоплені 100-бальною шкалою оцінювання знань студентів за ECTS. В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:

- 60 балів - за вчасне та якісне виконання завдань лабораторних та практичних занять, що становить поточну складову його оцінки;
- 20 балів – модульний контроль 1;
- 20 балів – модульний контроль 2.

Шкала оцінювання практичних та лабораторних занять (оцінка в балах, максимум 60 балів)

Вид заняття	Бали
1. Поточна складова оцінювання	
1.1.1. Практична робота №1. Основні поняття та закони хімії	8
1.1.2. Практична робота №2. Будова атома. Хімічний зв'язок і будова молекул	8
1.1.3. Практична робота №3. Способи визначення концентрації розчиненої речовини у розчині	8
1.2.1. Лабораторна робота №1. Властивості оксидів, основ та амфотерних гідроксидів	8
1.2.2. Лабораторна робота №2. Властивості кислот та солей	8
1.2.3. Лабораторна робота №3. Реакції у водних розчинах електролітів	8
1.2.4. Лабораторна робота №4. Окисно-відновні реакції	8
1.3. Інше (лекції, реферати, участь в науковому гуртку)	4
Всього поточна складова оцінювання:	60
2. Підсумкова складова оцінювання	
2.1. Модульний контроль №1	20
2.2. Модульний контроль №2	20
Всього підсумкова складова оцінювання:	40

Разом:	100
<p>Дисципліна "Хімія" 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 http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/</p>	
Поєднання навчання та досліджень	
<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 підвищення екологічної безпеки» № 0119U103461, а також участь у роботі студентських гуртків та наукових конференцій з публікаціями статей за результатами досліджень.</p> <p>В освітньому процесі використовуються отримані індивідуальні та колективні наукові досягнення лекторів з тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Переробка сульфатно-кислого розчину травлення з метою його знешкодження та утилізації. 2) Активні методи навчання хімії в нехімічному ВНЗ. 3) Сучасні методи знезараження води. 	
Інформаційні ресурси	
Базова література:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Яцков М. В., Войцешевський Б. Д. Хімія. Для вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації. Ч. 1 : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2015. 247 с. Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802 2. Яцков М. В., Войцешевський Б. Д. Хімія : навч. посіб. для вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації. Ч. 2. Рівне : НУВГП, 2017. 381 с. Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834 3. Буденкова, Н. М., Вербецька, К. Ю. Хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного Рівне : НУВГП, 2006. 63 с. Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1825 4. Манековська І. Є., Яцков М. В. Хімія, частина 1 (загальнотеоретична). Рівне, НУВГП, 2005. 187 с. 5. Манековська І. Є., Яцков М. В. Хімія, частина II (Хімія елементів). Рівне, НУВГП, 2009. 154 с. 	
Допоміжна література:	
<ol style="list-style-type: none"> 6. Загальна хімія / В.В. Григор'єва [та ін.]. К. : Хімія, 1991. 431 с. 7. Боднарюк Ф.М. Хімія: інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне : НУВГП, 2007. 124 с. 	
Методичне забезпечення	
<ol style="list-style-type: none"> 8. Мисіна О. І. Тестові завдання поточного контролю знань з навчальної дисципліни «Хімія» (05-06-93). Рівне : НУВГП. 2019. Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16552 9. Мисіна О. І. Тестові завдання підсумкового контролю знань з навчальної 	

дисципліни «Хімія» (05-06-94). Рівне : НУВГП. 2019. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16553>

Інформаційні ресурси

10. Законодавство України. URL: <http://www.rada.kiev.ua/>

11. Кабінет Міністрів України. URL: <http://www.kmu.gov.ua/>

13. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

14. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). URL: <http://www.libr.rv.ua/>

15. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> (http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php).

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-pidrozdili/navch-nauk-tsentri-ezaleznohoohtsiniuvannia-znan/dokumenti>.

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

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1973>

Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням: <http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>. Зокрема студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn 14 та інших, для наступного перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни (освітньої програми) та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання

До викладання курсу долучаються представники державних та приватних підприємств та організацій України та інших держав.

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>

Не допускається 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/dokumenty>

Вимоги до відвідування

Лекції та практичні заняття відбуваються в офлайн або онлайн режимі згідно розкладу. Консультації будуть проводитися онлайн за допомогою Google Meet за кодом у домовлений зі студентами час. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Пропущенні практичні та лабораторні заняття здійснюються згідно з графіком відпрацювання 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/course/view.php?id=1973>

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

Оновлення

Щорічно викладач з власної ініціативи оновлює зміст даної навчальної дисципліни на основі наукових досягнень і сучасних практик у області хімії та інженерії.

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.

Академічна мобільність. Інтернаціоналізація

Інформація щодо іноземних сайтів, які може використати студент для вивчення даної дисципліни за окремими темами наводиться в презентаціях освітньої компоненти представлених в системі Moodle. Міжнародні інформаційні ресурси,

які можуть використовувати студенти для вивчення даної дисципліни:

- **Google Scholar:** <https://scholar.google.com/>
- **Elsevier/ Sciencedirect:** <https://www.elsevier.com/>
<https://www.sciencedirect.com/>

ResearchGate: <https://www.researchgate.net/>

Більше інформації про академічну мобільність у Положенні про академічну мобільність учасників освітнього процесу НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4398/> та Порядку перезарахування результатів навчання за програмами академічної мобільності в НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/19458/>.

Лектор

Мисіна О. І., старший викладач