

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
e-підпис Олег ЛАГОДНЮК
07.12.2021

05-06-33S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Хімія навколишнього середовища та санітарно-хімічний аналіз		Environmental chemistry and sanitary-chemical analysis	
Шифр за ОП	ВК-4	Code in Educational Program	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)	
Галузі знань Виробництво та технології Природничі науки	18 10	Fields of knowledge: Production and technology Natural Sciences	
Спеціальності: Технології захисту навколишнього середовища Екологія	183 101	Fields of study: Environmental protection technologies Ecology	
Освітня програма: Технології захисту навколишнього середовища Екологія	Educational Program: Environmental protection technologies Ecology		

Силабус навчальної дисципліни «Хімія навколишнього середовища та санітарно-хімічний аналіз» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійними програмами "Екологія", «Технології захисту навколишнього середовища» за спеціальностями 183 "Технології захисту навколишнього середовища, 101 «Екологія", Рівне. НУВГП. 2021. 18 стор.

ОПП на сайті університету:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14913>

Розробник силабусу:

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

Силабус схвалений на засіданні кафедри хімії та фізики

Протокол № 3 від “27” жовтня 2021 року

в.о. завідувача кафедри:

_____ Мороз М.В., д.х.н., доцент
кафедри хімії та фізики

Гарант освітньої програми «Екологія», «Технології захисту навколишнього середовища»

_____ Клименко М.О., д.с/г.н.,
професор, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАЗ

Протокол № 3 від 16 . 11. 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІАЗ:

_____ Прищеп А.М., директор ННІАЗ

СЗ №-6762 в ЕДО

© Буденкова Н.М., 2021

© НУВГП, 2021

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*

Ступінь вищої освіти	Бакалавр (перший)
Освітня програма	Технології захисту навколишнього середовища Екологія
Спеціальність	183 Технології захисту навколишнього середовища 101 Екологія
Рік навчання, семестр	II-й рік ; II-й семестр
Кількість кредитів	3
Лекції:	22 годин
Практичні Заняття:	немає
Лабораторні заняття:	20 годин
Самостійна робота:	48 годин
Курсова робота:	немає
Форма навчання	Денна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	Українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор Буденкова Надія Марківна, кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та фізики



Вікіситет [http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/ Буденкова_Надія_Марківна](http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Буденкова_Надія_Марківна)

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2176-3405>

Як комунікувати n.m.budenkova@nuwm.edu.ua

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі

Анотація
навчальної
дисципліни,
в т.ч. мета та цілі

ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Вивчення навчальної дисципліни “Хімія навколишнього середовища та санітарно-хімічний аналіз” для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) освітнього ступеня, спеціальності 183 "Технології захисту навколишнього середовища", 101 «Екологія» дозволить здобувачам вищої освіти з'ясувати екологічні та хіміко-технологічні проблеми обраної професії і отримати чітке уявлення про знання, якими необхідно оволодіти, а саме:

- розширити знання студентів з дисципліни "Хімія" в напрямку раціонального природокористування, передбачення наслідків впровадження нових технологій;
- дати настанови студентам, як набувати хімічні знання на лекційних, лабораторних, практичних заняттях, в процесі самостійної роботи в бібліотеці, лабораторії.

Метою викладання дисципліни є:

- ознайомлення студентів є основними фізико-хімічними процесами, що відбуваються за участі абіотичних компонентів біосфери в природних умовах, і змінами в цих процесах, пов'язані з впливом антропогенних чинників;
- підготовка студентів до ефективного засвоєння інструментальних методів аналізу природної та питної води, ґрунту, повітря та застосування результатів в розв'язанні практичних завдань.

Використовуються такі методи викладання та технології: лабораторні роботи із застосуванням фізико-хімічних приладів, практичні заняття, презентації, проблемні лекції, ситуаційні дослідження, моделювання професійної діяльності, розв'язання винахідницьких завдань тощо.

Дисципліна на навчальній платформі Moodle	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1995
Компетентності	<p>ЗК 01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.</p> <p>ЗК 08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ФК 02. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.</p> <p>ФК07. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.</p>
Програмні результати навчання	<p>ПР02. Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.</p> <p>ПР05. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.</p>
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	<p>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.</p>
Структура навчальної дисципліни	<p>Лекції – 22 год. Практичні Лабораторні – 20 год. Самостійна робота – 48 год. Модуль 1. Хімія атмосфери та гідросфери.</p>
	<p>Змістовий модуль 1. Екологічна хімія атмосфери</p>
	<p>Тема 1. Хімічні та фізичні методи моніторингу хімічного забруднення навколишнього середовища</p>
	<p>Класифікація ГДК забруднювальних речовин в атмосферному повітрі. Склад і будова атмосфери. Вільні радикали в атмосфері та тропосфері. Реакції атмосферних йонів. Парниковий ефект та фізико-хімічний кругообіг CO₂. Трансформація і використання CO₂ у природі.</p>
	<p>Тема 2. Хімія вихлопних газів – головних забруднювачів атмосфери</p>
	<p>Джерела забруднення атмосфери. Класифікація джерел, викидів і ступеня вивченості забруднювальних речовин. Діоксид сульфуру в атмосфері. Хімія озону в атмосфері.</p>

Фреони. Визначення кисню в газах прямою кулонометрією.

Тема 3. Хімія аерозолів атмосфери

Класифікація аерозолів. Хімізм фотохімічного смогу в атмосфері великих міст. Класичний смог. Фізико-хімічна природа фотохімічного смогу. Дія фотохімічного смогу.

Тема 4. Газова хроматографія (ГХ) як компонентний метод визначення забруднювачів повітря

Основи хроматографії. Хроматографічні характеристики. Якісний і кількісний аналіз в хроматографії. Схема газового хроматографа. Паперова і тонкошарова хроматографії. Хроматограми розділення двокомпонентної суміші, багатоконпонентної суміші.

Змістовий модуль 2. Екологічна хімія гідросфери.

Тема 1. Процеси формування хімічного складу природних вод

Аномальні властивості води і склад природних вод. Світові запаси води. Середній склад природних вод. Процеси розчинення газів та твердих речовин у природних водах. Вміст кисню у поверхневих водах. Показники агресивності і нестійкості природних вод. Твердість природних вод.

Тема 2. Оцінювання забруднення води

pH підземних та природних вод. Лужність природних вод. Процеси закиснення поверхневих водоймищ. Окисно-відновні процеси в гідросфері. Редокс-потенціал. Пряма потенціометрія. Потенціометричне визначення pH, катіонів, аніонів за допомогою йоноселективних електродів. Потенціометричне титрування. Криві потенціометричного титрування.

Тема 3. Неорганічні речовини у воді

Неорганічні речовини у воді. Важкі метали у воді. Перетворення форм Нітрогену у водоймі. Мінералізація як чинник забруднення води. Класифікація природних вод за мінералізацією. ГДК у водоймах господарсько-

питного і культурно-побутового водокористування. Форми Фосфору в природних водах. Хімічні методи очищення води. Очищення стічних вод. Оптичні методи аналізу. Атомно-адсорбційне визначення металів. Фотометрія полум'я.

Тема 4. Визначення окремих забруднювачів

Загальна характеристика методів визначення, що застосовується при аналізі та контролі складу питної води; природних, очищених стічних та стічних вод, морської води. Визначення неорганічних забруднювачів. Визначення перманганатної окисності води. Визначення окремих забруднювачів фотоелектроколориметрією. Визначення концентрації органічних речовин рефрактометрією.

Модуль 2. Хімія розповсюджених забруднювачів

Змістовий модуль 3. Екологічна хімія ґрунтів.

Тема 1. Склад ґрунту. Хімічні аспекти гіпергенезу і ґрунтоутворення. Класифікація органічних речовин ґрунту. Неспецифічні органічні сполуки в ґрунтах. Специфічні гумусні речовини ґрунтів. Мікробне перетворення органічних речовин в ґрунтах. Лужність і кислотність ґрунтів. Поглинальна здатність ґрунтів. Обмінна хроматографія.

Тема 2. Антропогенні забруднення ґрунту

Кислотні забруднення та їх хімічні наслідки для ґрунтів. Мінеральні добрива як джерело забруднення ґрунтів. Кругообіг Нітрогену у ґрунті. Кругообіг Фосфору у ґрунті.

Тема 3. Визначення у ґрунті пестицидів, отрутохімікатів

Хімічна класифікація пестицидів. Хімія розповсюджених забруднювачів. Поліциклічні хлоровані вуглеводні. Проблема діоксинів та їх аналогів. Екологічні шляхи діоксинів у біосфері. Фізико-хімічні властивості діоксинів. Проблеми моніторингу діоксинів.

Тема 4. Визначення важких металів в ґрунтах

Кулонометричне визначення важких металів. Вимірювання кількості електрики. Пряма кулонометрія.

Кількісний та якісний кулонометричний аналіз.

Методи оцінювання та структура оцінки

Теми лабораторних робіт наведено в таблиці нижче. 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 занять, що становить поточну складову його оцінки;
- 20 балів – модульний контроль 1;
- 20 балів – модульний контроль 2.

Дисципліна "Хімія навколишнього середовища та санітарно-хімічний аналіз" закінчується заліком.

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>.

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти

Згідно з ОПП спеціальності дана дисципліна є базовою та має стійкі міждисциплінарні зв'язки із: ОК06 "Фізика", ОК11 "Хімія з основами біогеохімії". ОК13 "Біологія", ОК17 "Моніторинг довкілля".

Наявність загальних знань та вмінь із загальної хімії зокрема з тем щодо основних понять та законів хімії, екологічного моніторингу, полегшують засвоєння даної дисципліни.

Знання дисципліни "Хімія навколишнього середовища та санітарно-хімічний аналіз, необхідні для вивчення ОК30 "Агроекологія", ОК07 "Гідроекологія" яким вона і передує згідно з структурно-логічною схемою ОПП.

Поєднання навчання та досліджень

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» № 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 лектора з тем:

- 1) Визначення концентрації нафтопродуктів у воді в польових умовах методом каналної тонкошарової хроматографії.
- 2) Дослідження корозійної стійкості металічних конструктивних матеріалів у нітратних розчинах.
- 3) Розробка технологій переробки рідких відходів спиртового виробництва.
- 4) Аналіз існуючих методів демеркурізації відходів ртутьвмісних виробів та стоків.

Інформаційні ресурси

Базова література:

1. Буденкова, Н. М. *Фізико-хімічні методи досліджень*. НУВГП, Рівне, 2011 [Електронний ресурс]/- режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2041>

2. Яцков М.В., Войцешевський Б.Д. «Хімія». Частина I. Рівне, НУВГП, 2015. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802>

3. Яцков М.В., Войцешевський Б.Д. «Хімія». Частина II. Рівне, НУВГП, 2017. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834>

Джерела №1, №2 та №3 підходять для вивчення Модуля 1 «Хімія атмосфери та гідросфери».

Допоміжна література:

1. Буденкова Н. М., Вербецька К.Ю. *Хімія*. НУВГП, Рівне. - 2006 / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1825>

2. Манековська І.Є., Яцков М.В. Хімія, частина I (загальнотеоретична). Рівне, НУВГП, 2005.– 187 с.

3. Манековська І.Є., Яцков М.В. Хімія, частина II (Хімія елементів). Рівне, НУВГП, 2009. – 154 с.

Джерела №1, №2 та №3 підходять для вивчення Модуля 2 «Хімія розповсюджених забруднювачів».

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-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnootsiniuvannia-znan/dokumenti>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної

	<p>дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE за календарем: https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123</p>
Правила академічної доброчесності	<p>Необхідна інформація стосовно академічної доброчесності, зокрема з питань плагиату, 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/dokumenti</p>
Вимоги до відвідування	<p>Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Пропущенні практичні та лабораторні заняття здійснюють згідно з графіком відпрацювання або консультацій, які публікуються 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.</p>
Неформальна та інформальна освіта	<p>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</p>

дисципліни/освітньої програми та бути перевірені в підсумковому оцінюванні.

ДОДАТКОВО

Правила отримання зворотної інформації про дисципліну	<p>З метою покращення якості навчання та викладання даної та інших дисциплін, студентам кожного семестру пропонується пройти онлайн-анкетування. Студенти потім отримують результати опитування.</p> <p>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</p>
Оновлення	<p>Щорічно викладач з власної ініціативи оновлює зміст даної навчальної дисципліни на основі наукових досягнень і сучасних практик в секторі агрохімії та інженерії.</p> <p>Злобувачі 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.</p>
Навчання осіб з інвалідністю	<p>Усі особливості організації так порядок супроводу навчання людей з інвалідністю наведені у розділі Якість освіти сайту НУВГП: https://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju</p>
Інтернаціоналізація	<p>Міжнародні інформаційні ресурси, які можуть використовувати студенти для вивчення даної дисципліни:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Google Scholar: https://scholar.google.com/ – Elsevier/ Sciencedirect: https://www.elsevier.com/ https://www.sciencedirect.com/ – ResearchGate: https://www.researchgate.net/

РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекції 22 год	Лабор. Робіт 20	Самостійна робота 48 год
<p>ПР05 Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля</p> <p>Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)</p>	<p>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. Оцінювати екологічну небезпеку застосування хімічних засобів боротьби з шкідниками с/г культур та мінеральних добрив.</p>	
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.	

ПРО2. Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Здатність застосовувати основні закони та поняття хімії. Визначати та окреслювати фактори впливу на навколишнє середовище викидів виробництва, мінеральних добрив та засобів боротьби з шкідниками с/г культур. 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-, проєкційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, роздаткові друковані матеріали.
За поточну (практичну) складову оцінювання - 30 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 - 20 балів
За поточну (практичну) складову оцінювання - 30 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 - 20 балів
Усього за поточну (практичну) складову оцінювання, балів	60
Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, бали	40
Усього за дисципліну	100

ЛЕКЦІЇ, ПРАКТИЧНІ ТА ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Модуль 1. Хімія атмосфери та гідросфери.			
Змістовий модуль 1. Екологічна хімія атмосфери			
Тема 1. Основні поняття та закони хімії			
Результати Навчання ПРО2 ПРО5	Кількість годин: лекції –2	Література: 1 Буденкова, Н. М. <i>Фізико-хімічні методи досліджень</i> . НУВГП, Рівне, 2011 [Електронний ресурс]/- режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2041 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	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1995
Опис теми	Класифікація ГДК забруднювальних речовин в атмосферному повітрі. Склад і будова атмосфери. Вільні радикали в атмосфері та тропосфері. Реакції атмосферних йонів. Парниковий ефект та фізико-хімічний кругообіг CO ₂ . Трансформація і використання CO ₂ у природі.		
Тема 2. Оцінювання забруднення води			
Результати навчання ПРО2 ПРО5	Кількість годин: лекції-2 лаб. - 2	Література: 1. Буденкова, Н. М. <i>Фізико-хімічні методи досліджень</i> . НУВГП, Рівне, 2011 [Електронний ресурс]/- режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2041 2. Яцков М.В. «Хімія». Частина II. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2017. /[Електронний ресурс]. –	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1995

		Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834	
Опис теми	Джерела забруднення атмосфери. Класифікація джерел, викидів і ступеня вивченості забруднювальних речовин. Діоксид сульфуру в атмосфері. Хімія озону в атмосфері. Фреони. Визначення кисню в газах прямою кулонометрією.		
Тема 3. Хімія аерозолів атмосфери			
Результати навчання ПРО2 ПРО5	Кількість годин:	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. Буденкова, Н. М. <i>Фізико-хімічні методи досліджень</i> . НУВГП, Рівне, 2011 [Електронний ресурс]/- режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2041	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1995
Опис теми	Класифікація аерозолів. Хімізм фотохімічного смогу в атмосфері великих міст. Класичний смог. Фізико-хімічна природа фотохімічного смогу. Дія фотохімічного смогу.		
Тема 4. Газова хроматографія (ГХ) як компонентний метод визначення забруднювачів повітря			
Результати навчання ПРО2 ПРО5	Кількість годин: лекції.-2 лабор.-2	Література: 1. Буденкова, Н. М. <i>Фізико-хімічні методи досліджень</i> . НУВГП, Рівне, 2011 [Електронний ресурс]/- режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2041 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	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1995
Опис теми	Основи хроматографії. Хроматографічні характеристики. Якісний і кількісний аналіз в хроматографії. Схема газового хроматографа. Паперова і тонкошарова хроматографії. Хроматограми розділення двокомпонентної суміші, багатокомпонентної суміші.		
Змістовий модуль 2. Екологічна хімія гідросфери.			
Тема 1. Процеси формування хімічного складу природних вод			
Результати навчання ПРО2 ПРО5	Кількість годин: Лекц. -2 Лаб.-2	Література: 1. Буденкова, Н. М. <i>Фізико-хімічні методи досліджень</i> . НУВГП, Рівне, 2011 [Електронний ресурс]/- режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2041 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	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1995
Опис теми	Аномальні властивості води і склад природних вод. Світові запаси води. Середній склад природних вод. Процеси розчинення газів та твердих речовин у природних водах. Вміст кисню у поверхневих водах. Показники агресивності і нестійкості природних вод. Твердість природних вод.		

Тема 2. „Оцінювання забруднення води			
Результати навчання ПРО2 ПРО5	Кількість годин: Лекції - 2	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	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1995
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.		
Тема 2. Розчини електролітів			
Результати навчання ПРО2 ПРО5	Кількість годин: лекції - 2 лаб. - 2	Література: 1. Буденкова, Н. М. <i>Фізико-хімічні методи досліджень</i> . НУВГП, Рівне, 2011 [Електронний ресурс]/- режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2041 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	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1995
Опис теми	рН підземних та природних вод. Лужність природних вод. Процеси закиснення поверхневих водоймищ. Окисно-відновні процеси в гідросфері. Редокс-потенціал. Пряма потенціометрія. Потенціометричне визначення рН, катіонів, аніонів за допомогою йоноселективних електродів. Потенціометричне титрування. Криві потенціометричного титрування.		
Тема.3 Неорганічні речовини у воді			
Результати навчання ПРО2 ПРО5	Кількість годин: лекції - 2 лаб. - 2	Література: 1. Буденкова, Н. М. <i>Фізико-хімічні методи досліджень</i> . НУВГП, Рівне, 2011 [Електронний ресурс]/- режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2041 2. Манековська І.Є., Яцков М.В. Хімія, частина II (Хімія елементів). Рівне, НУВГП, 2009	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1995
Опис теми	Неорганічні речовини у воді. Важкі метали у воді Перетворення форм Нітрогену у водоймі. Мінералізація як чинник забруднення води. Класифікація природних вод за мінералізацією. ГДК у водоймах господарсько-питного і культурно-побутового водокористування. Форми Фосфору в природних водах. Хімічні методи очищення води. Очищення стічних вод. Оптичні методи аналізу. Атомно-адсорбційне визначення металів. Фотометрія полум'я.		
Тема. 4 Визначення окремих забруднювачів			
Результати навчання ПРО2 ПРО5	Кількість годин: лекції- 2 лаб. - 4	Література: 1. Буденкова, Н. М. <i>Фізико-хімічні методи досліджень</i> . НУВГП, Рівне, 2011 [Електронний ресурс]/- режим доступу:	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1995

		http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2041 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	
Опис теми	Загальна характеристика методів визначення, що застосовується при аналізі та контролі складу питної води; природних, очищених стічних та стічних вод, морської води. Визначення неорганічних забруднювачів. Визначення перманганатної окисності води. Визначення окремих забруднювачів фотоелектроколориметрією. Визначення концентрації органічних речовин рефрактометриєю.		
Модуль 2. Хімія розповсюджених забруднювачів			
Змістовий модуль 3. Екологічна хімія ґрунтів.			
Тема 1. Хімічна природа органічних речовин ґрунту			
Результати навчання ПРО2 ПРО5	Кількість годин: Лекц. – 2 Лабор.-2	Література: 1. Буденкова, Н. М. <i>Фізико-хімічні методи досліджень</i> . НУВГП, Рівне, 2011 [Електронний ресурс]/- режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2041 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	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1995
Опис теми	Склад ґрунту. Хімічні аспекти гіпергенезу і ґрунтоутворення. Класифікація органічних речовин ґрунту. Неспецифічні органічні сполуки в ґрунтах. Специфічні гумусні речовини ґрунтів. Мікробне перетворення органічних речовин в ґрунтах. Лужність і кислотність ґрунтів. Поглинальна здатність ґрунтів. Обмінна хроматографія.		
Тема 2. Антропогенні забруднення ґрунту			
Результати навчання ПРО2 ПРО5	Кількість годин: лекції - 2	Література: 1. Буденкова, Н. М. <i>Фізико-хімічні методи досліджень</i> . НУВГП, Рівне, 2011 [Електронний ресурс]/- режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2041 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	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1995
Опис теми	Кислотні забруднення та їх хімічні наслідки для ґрунтів. Мінеральні добрива як джерело забруднення ґрунтів. Кругообіг Нітрогену, Фосфору у ґрунті.		
Тема 3. Визначення у ґрунті пестицидів, отрутохімікатів			
Результати навчання ПРО2 ПРО5	Кількість годин: лекції	Література: 1. Буденкова, Н. М. <i>Фізико-хімічні методи досліджень</i> . НУВГП, Рівне, 2011 [Електронний ресурс]/- режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2041 2. Яцков М.В. «Хімія». Частина II. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2017. /[Електронний ресурс]. –	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1995

		Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834	
Опис теми	Хімічна класифікація пестицидів. Хімія розповсюджених забруднювачів. Поліциклічні хлоровані вуглеводні. Проблема діоксинів та їх аналогів. Екологічні шляхи діоксинів у біосфері. Фізико-хімічні властивості діоксинів. Проблеми моніторингу діоксинів.		
Тема 4. Визначення важких металів в ґрунтах.			
Результати навчання ПРО2 ПРО5	Кількість годин: лекції - 2 лаб. - 4	Література: 1. Буденкова, Н. М. <i>Фізико-хімічні методи досліджень</i> . НУВГП, Рівне, 2011 [Електронний ресурс]/- режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2041 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	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1995
Опис теми	Кулонометричне визначення важких металів. Вимірювання кількості електрики. Пряма кулонометрія. Кількісний та якісний кулонометричний аналіз.		

Лектор

Буденкова Н.М., к.х.н., доцент