

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»**

Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ХІМІЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ**

Освітня програма бакалавра

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від “28” серпня 2019 р.

м. Івано-Франківськ - 2019

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Хімія мінеральних добрив
<b>Викладач (-і)</b>	Доцент Хацевич Ольга Мирославівна
<b>Контактний телефон викладача</b>	0682340835
<b>E-mail викладача</b>	<a href="mailto:Khatsevich.olga@meta.ua">Khatsevich.olga@meta.ua</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредити, 90 годин
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua">https://d-learn.pnu.edu.ua</a>
<b>Консультації</b>	Щотижня
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>Дисципліна «Хімія мінеральних добрив» належить до вибіркових дисциплін циклу загальної підготовки бакалаврів і пропонується для вивчення студентами спеціальності 102 Хімія на четвертому курсі у VIII семестрі. Предмет спрямований на вивчення хімічних властивостей добрив, їх класифікації, раціональних норм застосування та способів отримання. Значна увага в курсі приділена обізнаності з наявною регіональною сировиною для виробництва калійних добрив, з основними реакціями та процесами, що супроводжують отримання мінеральних добрив.</p>	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p><b>Мета</b> дисципліни – вивчення основних принципів класифікації мінеральних добрив, властивостей та процесів, що лежать в основі їх отримання, ефективних способів застосування. Зацікавити студентів у засвоєнні теоретичних знань для раціонального використання їх на практиці.</p> <p><b>Завдання</b> курсу полягає у вивченні теоретичних основ, специфічних прийомів, які можна було б застосовувати під час виконання курсових та дипломних робіт за тематиками, що пов'язана з мінеральними добривами, а також з практичною діяльністю на виробництвах після завершення навчання.</p> <p>У результаті вивчення дисципліни студенти повинні <b>знати</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- природну сировинну база для отримання мінеральних добрив;</li> <li>- основи аналізу багатокомпонентних водно-сольових систем;</li> <li>- класифікацію та характеристику мінеральних добрив;</li> <li>- властивості, роль та значення мінеральних добрив;</li> <li>- загальні принципи переробки сировини з метою одержання мінеральних добрив;</li> <li>- особливості застосування вторинних матеріальних ресурсів у процесі виробництва добрив.</li> </ul> <p>На основі одержаних знань студент повинен <b>вміти</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- орієнтуватися у довідникових даних для вирішення різноманітних завдань практичного спрямування;</li> <li>- використовувати теоретичні знання та практичні навички для розв'язування задач отримання та застосування добрив;</li> <li>- визначати якісний та кількісний склад добрив, використовуючи хімічні та фізико-хімічні методи аналізу;</li> <li>- розв'язувати науково-прикладні задачі, що зв'язані з виробництвом та застосуванням мінеральних добрив;</li> <li>- дотримуватися правил безпечної роботи під час лабораторних досліджень.</li> </ul>	
<b>4. Результати навчання (компетентності)</b>	
<p><b>Загальні компетентності (ЗК):</b></p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК3. Здатність працювати у команді.</p> <p>ЗК4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.</p>	

ЗК11. Здатність бути критичним і самокритичним.

**Спеціальні (фахові) компетентності (СК):**

СК1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

СК2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.

СК5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.

СК7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.

СК9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.

СК10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

**Програмні результати навчання (ПРН)**

ПРН1. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому, глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.

ПРН5. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.

ПРН8. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.

ПРН9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів і реагентів.

ПРН17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.

ПРН18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.

ПРН20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.

ПРН25. Оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності.

**5. Організація навчання курсу**

**Обсяг курсу**

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	14
Лабораторні	16
Самостійна робота	60

**Ознаки курсу**

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
VIII	102 «Хімія»	IV	вибірковий

**Тематика курсу**

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
------------	------------------	------------	-------------------	----------------	---------------------

**Змістовий модуль 1.**

**Роль мінеральних добрив в сільському господарстві. Класифікація добрив.**

<b>Вступ.</b> Основні напрямки дослідження та тенденції у галузі виробництва добрив та засобів захисту рослин. Пошук найефективніших шляхів одержання добрив; створення нових методів синтезу відомих продуктів та вдосконалення методів	Лекція (2 год.)	1-9, [1-3]	Самостійна робота: підготовка презентацій (10 год.)	5	Згідно розкладу
--	--------------------	---------------	---	---	--------------------

одержання калійних добрив і побічних продуктів. Значення знань з хімії мінеральних добрив для підготовки хіміка. Вплив добрив на рослини та здоров'я людини. Історія, сучасний стан і тенденції розвитку виробництва мінеральних добрив.					
<b>Тема 1. Нітратні добрива.</b> Азот. Нітрат амонію або амонійна селітра. Карбамід (сечовина). Виробництво карбаміду. Сульфат амонію. Особливості одержання сульфату амонію з гіпсу.	Лекція (2 год.)/ Лабораторна робота (4 год.)	1-9, [1-3]	Самостійна робота: оформлення звіту, захист лабораторної роботи (15 год.)	5	Згідно розкладу
<b>Тема 2. Фосфатні добрива.</b> Властивості фосфору і його сполук. Фосфатна сировина і шляхи її хімічної переробки. Фосфоритна мука. Фізико-хімічні основи переробки фосфатної сировини і розкладу фосфатів. Суперфосфат. Амонізація. Екстракційна фосфатна кислота та особливості її одержання. Концентрування фосфатної кислоти. Простий і подвійний суперфосфат. Суперфос. Кормові фосфати кальцію. Термічні фосфати.	Лекція (2 год.)/ Лабораторна робота (4 год.)	5-9, [1-3]	Самостійна робота: оформлення звіту, захист лабораторної роботи (15 год.)	5	Згідно розкладу
<b>Тема 3. Калійні добрива.</b> Сировина для отримання калійних добрив. Одержання хлористого калію механічним збагаченням калійної руди та галургійним методом. Особливості виробництва концентрованих калійних добрив з полімінеральних руд Прикарпаття: розчинення руди, кристалізація шеніту. Розклад шеніту та отримання сульфату калію.	Лекція (2 год.) Лабораторна робота (4 год.)	1-6, [1-3]	Самостійна робота: оформлення звіту, захист лабораторної роботи (20 год.)	Контроль на робота 10	Згідно розкладу
<b>Змістовий модуль 2.</b> Комплексні добрива та мікродобрива.					
<b>Тема 4. Комплексні мінеральні добрива.</b> Складні добрива. Нітрат калію. Орто- і метафосфати калію. Фосфати	Лекція (4 год.)/ Лабораторна робота	1-5, [1-3]	Самостійна робота: розв'язування задач;	5	Згідно розкладу

амонію. Виробництво амофосу. Гранульований діамофос. Полі- і метафосфати амонію. Нітроамофосфати і карбоамофосфати, діамонітрофоски та особливості їх отримання. Особливості одержання та застосування карбоамофоски та нітрофосфатів. Рідкі комплексні добрива, особливості застосування. Змішані добрива.	(4 год.)		оформлення звіту, захист лабораторної роботи 10 год.		
<b>Тема 5. Мікродобрива.</b> Мікроелементи, їх значення. Борні добрива. Добрива, що містять купрум. Цинкові добрива. Молибденові добрива. Кобальтові мікродобрива. Властивості комплексних мікродобрив та особливості їх застосування.	Лекція (2 год.)	8-9, [1-3]	Самостійна робота: підготовка доповідей, презентацій (20 год.)	Контроль на роботу 10	Згідно розкладу
Підсумковий контроль (залік)				50	
<b>6. Система оцінювання курсу</b>					
Загальна система оцінювання курсу	<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час допуску до проведення лекційних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.</p> <p><i>Модульний контроль</i> (сума балів за окремих змістовий модуль) виставляється на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.</p> <p>Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок практичного їх застосування, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подавати певний матеріал.</p> <p><i>Семестровий (підсумковий) контроль</i> проводиться у формі заліку з врахуванням оцінок отриманих за змістові модулі та результатів підсумкового тестування.</p> <p><i>Залік</i> – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного і практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності використовувати здобуті знання на практиці.</p>				
Вимоги до письмової роботи	Письмові контрольні роботи виконуються після завершення кожного змістового модуля, містять відкриті				

	питання та практичні завдання.
Умови допуску до підсумкового контролю (заліку)	Студенту виставляється залікова оцінка, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище. Якщо студент за змістові модулі набрав менше 25 балів, то у відомості робиться запис «не допущений» і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених лабораторних занять, виконання індивідуальних завдань) для підвищення оцінок за змістові модулі.

### 7. Політика курсу

При вивченні дисципліни необхідно дотримуватись єдиної термінології і позначень відповідно до діючих стандартів. В процесі викладання навчального матеріалу постійно звертати увагу на питання техніки безпеки, охорони праці та навколишнього середовища, промислової санітарії, пожежної безпеки. Студенти повинні оволодіти умінням самостійно креативно мислити, здатністю використовувати отримані знання в майбутній практичній діяльності.

Протягом семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою студента застосовують домашні контрольні та самостійні роботи, поточне опитування, підготовка доповідей та презентацій.

Під час виставляння допуску до заліку враховується активна участь в обговоренні розглянутих на лекціях питань, підготовка доповідей, презентацій та якість їх представлення.

### 8. Рекомендована література

#### Базова

1. Загальна хімічна технологія: Підручник / В.Т. Яворський, Т.В. Перекупко, З.О. Знак, Л.В. Савчук. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 552 с. ISBN 966-553-466-1.
2. Агрохімія: Підручник. – Ч.1. Теоретичні основи формування врожаю // [М.Й. Шевчук, С.І. Веремесенко, В.І. Лопушняк]; за ред. М.Й. Шевчука. – Луцьк: Надстир'я, 2012. – 196 с. 2. Агрохімія: Підручник. – Ч.
3. Добрива та їх вплив на біопродуктивність ґрунту // [М.Й. Шевчук, С.І. Веремесенко, В.І. Лопушняк]; за ред. М.Й. Шевчука. – Луцьк: Надстир'я, 2012. – 440 с.
4. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості / В.І. Купчик, В.В. Іваніна, Г.І. Нестеров та ін.; Навчальний посібник. За ред. В.І. Купчика. К.: Кондор, 2010. – 414 с.
5. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред. Д. Мельничука, Дж. Хофман, М. Городнього. – К.: Арістей, 2004. – 488 с.
6. Мінеральні добрива: класифікація, властивості, застосування (Навчально-методичний посібник) [текст] / Хацевич О.М., Джус Р.Р./ Факультет природничих наук; ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника». - Івано-Франківськ: ПП Голіней О.М., 2018. – 82 с.
7. Загальна хімічна технологія: промислові хіміко-технологічні процеси: навч. посіб. / С.В. Іванов, Н.М. Манчук, П.С. Борсук. - К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2010. – 280 с. ISBN 978-966-598-629-4.

#### Допоміжна

8. Костів І.Ю. Полімінеральні калійні руди Прикарпаття. Перероблення з гідратацією лангбейніту і конверсією хлоридних калійних мінералів із мірабілітом у шеніт / І.Ю. Костів, М.І. Артус // Хімічна промисловість України. – 2011. – № 5. – С. 17-25.
9. Хацевич О.М., Костів І.Ю., Хабер М.В. Полімінеральні калійні руди Прикарпаття.

Нова технологія переробки // Хімічна промисловість України. – 2005. – № – 4. – С. 3-7.

10. Хацевич О.М., Костів І.Ю. Дослідження процесу конверсії лангбейніту і кізериту з хлоридмагнієвим розчином // Вісник національного університету «Львівська політехніка». “Хімія, технологія речовин та її застосування”. – 2005. – № 536. – С. 155-160.
11. Хацевич О.М., Артус М.І., Костів І.Ю. Технологія безхлоридного калійного добрива конверсією мірабіліту з калію хлоридом у хлоридмагнієвому розчині // Хімічна промисловість України. – 2015. – № – 3. – С. 37-41.

**Викладач \_\_\_\_\_ Хацевич О.М.**