

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

Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ГАЛУРГІЯ**

Освітня програма магістра

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від “25” серпня 2020 р.

м. Івано-Франківськ - 2020

## **ЗМІСТ**

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

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Галургія
<b>Викладач (-і)</b>	кандидат технічних наук Хацевич Ольга Мирославівна
<b>Контактний телефон викладача</b>	0682340835
<b>Е-mail викладача</b>	<a href="mailto:Khatsevich.olga@meta.ua">Khatsevich.olga@meta.ua</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Семестровий
<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 «Галургія» належить до переліку вибірових навчальних дисциплін освітньо-професійної програми «Хімія» для здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти. Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницької професійно-орієнтованої компетентності, спрямована на засвоєння теоретичних і практичних знань та навичок, отриманих під час вивчення дотичних дисциплін (аналітична хімія, фізико-хімічні методи аналізу, хімічна технологія) за освітнім рівнем «бакалавр».</p>	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p><b>Мета</b> дисципліни – фундаментальна підготовка спеціалістів у області хімічного перероблення природних мінералів і солей, набуття студентом достатніх знань для розробки і реалізації в процесі практичної діяльності інженерних, технічних та наукових заходів і рішень з питань переробки галургійної сировини на калійні добрива, хлорид натрію і магнезійні продукти. Донести до студента теоретичні знання з основ галургії, існуючих промислових методів перероблення полімінеральної сировини. Пояснити в доступній формі основні закони перетворення у полімінеральних сольових системах, вивчити властивості мінералів і сольових розчинів. Зацікавити студента отримати ці знання, щоб в майбутньому вміти раціонально використати їх на практиці.</p> <p><b>Завдання</b> дисципліни полягає в поглибленому вивченні теоретичних основ, специфічних прийомів, що необхідні при виконанні науково-дослідних та кваліфікаційних робіт за тематикою, яка зв'язана з сольовими розчинами та солями, мінеральними добривами; формування практичних навичок для планування і проведення складних експериментів та розрахунків у сфері науково-дослідної та виробничої діяльності після завершення навчання.</p> <p>У результаті вивчення дисципліни “Галургія” студенти повинні</p> <p><b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- природну сировинну базу для отримання солей та мінеральних добрив;</li> <li>- основи аналізу багатокомпонентних водно-сольових систем;</li> <li>- правило фаз Гіббса, принципи відповідності і безперервності при графічному зображенні діаграм рівноваги сольових систем;</li> <li>- діаграми розчинності двокомпонентних і трьохкомпонентних сольових систем;</li> <li>- загальні принципи переробки сировини з метою одержання продуктів;</li> <li>- особливості застосування вторинних матеріальних ресурсів для виробництва неорганічних речовин;</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводити якісний та кількісний аналіз сольових систем з використанням хімічних та фізико-хімічних методів аналізу;</li> <li>- орієнтуватися у довідникових даних для вирішення завдань практичного спрямування;</li> <li>- проводити практичні розрахунки матеріальних балансів, що використовуються при отриманні неорганічних речовин (солей);</li> <li>- застосовувати теоретичні знання, розуміння та практичні навички для розв'язування</li> </ul>	

- задач синтезу і аналізу речовин багатокomпонентних сольових систем;
- здійснювати аналітичні розрахунки на основі робочих діаграм і вміти обґрунтувати вибір раціональних способів отримання речовин та оптимальних параметрів для їх практичної реалізації;
  - застосовувати системний підхід, інтегруючи знання з інших дисциплін та враховуючи різні аспекти, під час розв'язання теоретичних і прикладних задач обраної області наукових досліджень;
  - вибирати методи розв'язування науково-прикладних задач для сучасних виробництв мінеральних добрив та солей.

#### 4. Результати навчання (компетентності)

##### Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 2. Здатність вчитися самостійно та брати на себе відповідальність за професійний розвиток.

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність), а також формулювати судження, маючи неповну або обмежену інформацію.

ЗК 9. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК 11. Здатність нести етичну відповідальність за дії, пов'язані із застосуванням власних знань та суджень.

ЗК 12. Здатність працювати автономно, брати участь у командній роботі, здійснювати проектну діяльність під керівництвом.

##### Фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК 2. Здатність будувати адекватні моделі хімічних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, в тому числі з використанням методів молекулярного, математичного і комп'ютерного моделювання.

ФК 3. Здатність організовувати, планувати та реалізовувати хімічний експеримент.

ФК 4. Здатність інтерпретувати, об'єктивно оцінювати і презентувати результати свого дослідження.

ФК 6. Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними.

##### Очікувані програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 2. Знати та розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми.

ПРН 3. Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення якісних та кількісних задач хімії.

ПРН 4. Знати методи синтезу та аналізу хімічних сполук.

ПРН 6. Знати методологію та організацію наукового дослідження.

ПРН 10. Планувати, організовувати та здійснювати експериментальну роботу самостійно та автономно.

ПРН 11. Проводити хімічні дослідження з використанням сучасних лабораторних приладів.

ПРН 12. Виконувати обробку результатів досліджень з використанням спеціального програмного забезпечення.

#### 5. Організація навчання курсу

##### Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	10
лабораторні	20
самостійна робота	60

##### Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий

III		102 «Хімія»		II		вибірковий	
Тематика курсу							
Тема, план		Форма заняття	Література	Завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання	
<b>Змістовий модуль 1.</b>							
<b>Галургія – хімія природних солей. Характеристика та аналіз сольових систем.</b>							
<p><b>Тема 1.</b> Природні мінерали, як сировина для виробництва добрив та солей.</p> <p style="text-align: center;">План</p> <p>1. Природні мінерали галогенідного типу. 2. Характеристика мінералів сульфатного типу. 3. Калій і його сполуки: властивості, роль та значення для біосистем. 4. Магній, сполуки магнію, їх поширення та використання.</p>		Лекція (1 год.)	1-9, [1-3]	Самостійна робота: підготовка презентацій (4 год.)	5	Згідно розкладу	
<p><b>Тема 2.</b> Фізико-хімічний аналіз сольових систем. Зображення водно-сольових діаграм. Принципи відповідності та неперервності.</p> <p style="text-align: center;">План</p> <p>1. Вступ. Характеристика багатокомпонентних систем на основі правила фаз. 2. Принципи неперервності та відповідності. 3. Системи координат, що використовуються у діаграмах сольових систем. 4. Приклади зображення чотирьох і п'ятикомпонентних сольових систем.</p>		Лекція (2 год.)	5-9, [1-3]	Самостійна робота: підготовка презентацій (4 год.)	5	Згідно розкладу	
<p><b>Тема 3.</b> Особливості хімічного аналізу сольових систем. Перерахунки з іонної форми в сольовий та мінеральний склад.</p> <p style="text-align: center;">План</p> <p>1. Загальна характеристика методів хімічного аналізу сольових систем. 2. Перерахунки з іонної форми в сольовий та мінеральний склад. 3. Схема розрахунків сольового складу. Хлоридний</p>		Лабораторна робота (4 год.)	1-6, [1-3]	Самостійна робота: оформлення звіту, захист лабораторної роботи (8 год.)	5	Згідно розкладу	

тип розсолів.					
<p><b>Тема 4.</b> Практичні розрахунки в сольових системах при переробленні полі-мінеральної руди.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розрахунок сольового та мінерального складу твердих і рідких матеріалів у сольових системах.</li> <li>2. Розрахунок кількості та складу продуктів при переробленні полімінеральних руд.</li> <li>3. Розрахунок практичного виходу продукту і коефіцієнту вилучення калію.</li> </ol>	Лекція (2 год.)	1-5, [1-3]	Самостійна робота: розв'язування задач 4 год.	5	Згідно розкладу
<p><b>Тема 5.</b> Класифікація галургійного матеріалу, як об'єкту аналізу, відбір проб.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Відбір проб розсолів</li> <li>2. Відбір проб солей в озерах.</li> <li>3. Відбір проб у гірничих виробках</li> <li>4. Класифікація галургійного матеріалу.</li> <li>5. Підготовка проб до аналізу.</li> </ol>	Лекція (1 год.)	8-9, [1-3]	Самостійна робота: підготовка доповідей, презентацій (2 год.)	5	Згідно розкладу
<p><b>Тема 6.</b> Отримання сольових розчинів підземним розчиненням солей.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сутність процесу підземного розчинення солей (ПРС).</li> <li>2. Технологія підземного розчинення солей.</li> <li>3. Комбінований спосіб отримання сольових розчинів.</li> </ol>	Лекція (1 год.) Лабораторна робота (4 год.)	[1-3]	Самостійна робота: оформлення звіту, захист лабораторної роботи (8 год.)	5	Згідно розкладу
<p><b>Змістовий модуль 2.</b></p> <p><b>Прикладні аспекти галургії: природні поклади мінералів, як сировина для отримання солей і добрив</b></p>					
<p><b>Тема 7.</b> Отримання солей натрію (натрій хлориду).</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особливості отримання солей басейновим способом</li> <li>2. Технологія хлориду натрію: приготування розсолів, їх очищення.</li> <li>3. Випарювання сольових розчинів.</li> </ol>	Лабораторна робота (4 год.)	1, 8, 9, [1-3]	Самостійна робота: оформлення звіту, захист лабораторної роботи (8 год.)	5	Згідно розкладу

4. Йодування солі. Сорти солі.					
<p><b>Тема 8.</b> Виділення йоду і бромиду із соляних розчинів та бурових вод.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сировина для виробництва йоду і бромиду.</li> <li>2. Отримання бромиду із розсолів.</li> <li>3. Отримання йоду із мінералізованих вод.</li> </ol>	Лекція (1 год.)	8-9, [1-3]	Самостійна робота: підготовка доповідей, презентацій (4 год.)	5	Згідно розкладу
<p><b>Тема 9.</b> Підготовка розчинів для виробництва кальцинованої соди та натрій гідроксиду.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Очищення сольових розчинів для отримання натрій карбонату.</li> <li>2. Способи отримання натрій гідроксиду (мембранний та діафрагмовий).</li> <li>3. Маркування натрій гідроксиду.</li> </ol>	Лекція (1 год.)	8-9, [1-3]	Самостійна робота: розв'язування задач (4 год.)	5	Згідно розкладу
<p><b>Тема 10.</b> Одержання та застосування натрій сульфату.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Загальна характеристика натрій сульфату.</li> <li>2. Поширення природних мінералів, що містять натрію сульфат, їх характеристика.</li> <li>3. Способи отримання натрій сульфату.</li> <li>4. Застосування натрій сульфату.</li> </ol>	Лекція (1 год.)	6-9, [1-3]	Самостійна робота підготовка доповідей (2 год.)	5	Згідно розкладу
<p><b>Тема 11.</b> Методи збагачення калійних руд. Одержання калій хлориду.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механічні методи збагачення калійних руд.</li> <li>2. Флотаційний метод збагачення калійних руд.</li> <li>3. Одержання калій хлориду із сильвінітової руди.</li> <li>4. Одержання калій хлориду із карналітової руди.</li> </ol>	Лабораторна робота (4 год.)	8-9, [1-3]	Самостійна робота: оформлення звіту, захист лабораторної роботи (8 год.)	5	Згідно розкладу
<p><b>Тема 12.</b> Перероблення полімінеральних калійних руд та використання побічних продуктів.</p>	Лабораторна робота (4 год.)	8-9, [1-3]	Самостійна робота: оформлення звіту,	5	Згідно розкладу

<p>План</p> <p>1. Перероблення полі-мінеральної руди методом розчинення-кристалізації.</p> <p>2. Карналіт, його застосування.</p> <p>3. Бішофіт, його застосування.</p> <p>4. Технологія очищення сольових розчинів від сульфатів.</p>			захист лабораторної роботи (4 год.)		
Підсумковий контроль (екзамен)				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 (сума балів за окремий змістовий модуль)</i> проводиться (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 подати певний матеріал.</p> <p><i>Семестровий (підсумковий) контроль</i> проводиться у формі екзамену з врахуванням оцінок отриманих за змістові модулі та результатів підсумкового тестування.</p> <p><i>Екзамен</i> – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності використовувати здобуті знання на практиці, вміння формувати власне ставлення до певної проблеми.</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 (екзамену)	Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище. Студент не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав				



	<p>менше 25 балів. У цьому випадку студенту 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 занять, перекладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань) для підвищення оцінок за змістові модулі. Напередодні екзамену викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи. Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.</p>
--	--

### 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 і творчо мислити, здатністю використовувати отримані знання в майбутній практичній діяльності.

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

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

### 8. Рекомендована література

#### Базова

1. Daniel M Deocampo Geochemistry of Saline Lakes /Georgia State University/ December 2014 <https://www.researchgate.net/publication/263085798>.
2. 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.
3. Хацевич О.М., Костів І.Ю., Хабер М.В. Полімінеральні калійні руди Прикарпаття. Нова технологія переробки // Хімічна промисловість України. – 2005. – № – 4. – С. 3-7.
4. 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.
6. 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.
7. Мальований М.С. Метод виморожування. Застосування для виділення сульфату натрію із розсолів Стебниківського ДГХП «Полімінерал»/ М.С. Мальований, Ю.Й. Ятчишин, С.Б. Мараховська // Хімічна промисловість України. – 2004. – № 6. – С. 11-14.
8. 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.
9. 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.

**Додаткова**

1. Галургия. Теория и практика. Под ред. И.Д. Соколова. - Л.: Химия, 1983.- 342 с.
2. Грабовенко В.А. Производство безхлорных калийных удобрений. – Л.: Химия, 1980. – 256 с.
3. Лунькова Ю.Н. Производство концентрированных калийных удобрений из полиминеральных руд / Ю.Н. Лунькова, Н.В. Хабер. – К.: Техника, 1980. – 158 с.

**Викладач \_\_\_\_\_ Хацевич О.М.**