

**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 “28” серпня 2019 р.

м. Івано-Франківськ - 2019

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

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Галургія
Викладач (-і)	кандидат технічних наук Хацевич Ольга Мирославівна
Контактний телефон викладача	0682340835
Е-mail викладача	Khatsevich.olga@meta.ua
Формат дисципліни	Семестровий
Обсяг дисципліни	3 кредити, 90 годин
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua
Консультації	щотижня
2. Анотація до курсу	
<p>Дисципліна «Галургія» належить до переліку вибіркових 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>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Мета 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>Завдання 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>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - природну сировинну базу для отримання солей та мінеральних добрив; - основи аналізу багатокомпонентних водно-сольових систем; - правило фаз Гіббса, принципи відповідності і безперервності при графічному зображенні діаграм рівноваги сольових систем; - діаграми розчинності двокомпонентних і трьохкомпонентних сольових систем; - загальні принципи переробки сировини з метою одержання продуктів; - особливості застосування вторинних матеріальних ресурсів для виробництва неорганічних речовин; <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводити якісний та кількісний аналіз сольових систем з використанням хімічних та фізико-хімічних методів аналізу; - орієнтуватися у довідникових даних для вирішення завдань практичного спрямування; - проводити практичні розрахунки матеріальних балансів, що використовуються при отриманні неорганічних речовин (солей); - застосовувати теоретичні знання, розуміння та практичні навички для розв'язування 	

<p>задач синтезу і аналізу речовин багатокомпонентних сольових систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

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

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

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

Фахові компетентності (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 6. Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними.

Очікувані програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 1. Знати усталені наукові концепції та сучасні теорії хімії.

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

ПРН 9. Здійснювати систематизацію та критичний аналіз даних.

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

ПРН 13. Використовувати інформаційно-комунікаційні технології для вирішення загальних професійних задач.

5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	30
семінарські заняття / практичні / лабораторні	-
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
------------	---------------	------------	-------------------	----------------	---------------------

Змістовий модуль 1.

Галургія – хімія природних солей. Характеристика та аналіз сольових систем.

Тема 1. Природні мінерали, як сировина для виробництва добрив та солей. План 1. Природні мінерали	Лекція	1-9, [1-3]	Підготовка доповідей та презентацій 5 год.	5	Згідно розкладу
--	--------	---------------	---	---	-----------------

<p>галогенідного типу.</p> <p>2. Характеристика мінералів сульфатного типу.</p> <p>3. Калій і його сполуки: властивості, роль та значення для біосистем.</p> <p>4. Магній, сполуки магнію, їх поширення та використання.</p>					
<p>Тема 2. Фізико-хімічний аналіз сольових систем. Зображення водно-сольових діаграм. Принципи відповідності та неперервності.</p> <p>План</p> <p>1. Вступ. Характеристика багатоконпонентних систем на основі правила фаз.</p> <p>2. Принципи неперервності та відповідності.</p> <p>3. Системи координат, що використовуються у діаграмах сольових систем.</p> <p>4. Приклади зображення чотирьох і п'ятикомпонентних сольових систем.</p>	Лекція	5-9, [1-3]	Аналіз довідникових даних 5 год.	5	Згідно розкладу
<p>Тема 3. Особливості хімічного аналізу сольових систем. Перерахунки з іонної форми в сольовий та мінеральний склад.</p> <p>План</p> <p>1. Загальна характеристика методів хімічного аналізу сольових систем.</p> <p>2. Перерахунки з іонної форми в сольовий та мінеральний склад.</p> <p>3. Схема розрахунків сольового складу. Хлоридний тип розсолів.</p>	Лекція	1-6, [1-3]	Практичні розрахунки. Розв'язування задач 5 год.	5	Згідно розкладу
<p>Тема 4. Практичні розрахунки в сольових системах при переробленні полі-мінеральної руди.</p> <p>План</p> <p>1. Розрахунок сольового та мінерального складу твердих і рідких матеріалів у сольових системах.</p> <p>2. Розрахунок кількості та</p>	Лекція	1-5, [1-3]	Розв'язування задач 10 год.	5	Згідно розкладу

складу продуктів при переробленні полімінеральних руд. 3. Розрахунок практичного виходу продукту і коефіцієнту вилучення калію.					
Тема 5. Класифікація галургійного матеріалу, як об'єкту аналізу, відбір проб. План 1. Відбір проб розсолів 2. Відбір проб солей в озерах. 3. Відбір проб у гірничих виробках 4. Класифікація галургійного матеріалу. 5. Підготовка проб до аналізу.	Лекція	8-9, [1-3]	Підготовка доповідей 5 год.	5	Згідно розкладу
Тема 6. Отримання сольових розчинів підземним розчиненням солей. План 1. Сутність процесу підземного розчинення солей (ПРС). 2. Технологія підземного розчинення солей. 3. Комбінований спосіб отримання сольових розчинів.	Лекція	[1-3]	Підготовка доповідей і презентацій 10 год. Контрольна робота-1	20	Згідно розкладу
Змістовий модуль 2. Прикладні аспекти галургії: природні поклади мінералів, як сировина для отримання солей і добрив					
Тема 7. Отримання солей натрію (натрій хлориду). План 1. Особливості отримання солей басейновим способом 2. Технологія хлориду натрію: приготування розсолів, їх очищення. 3. Випарювання сольових розчинів. 4. Йодування солі. Сорти солі.	Лекція	1, 8, 9, [1-3]	Підготовка презентацій, доповідей 5 год.	5	Згідно розкладу
Тема 8. Виділення йоду і бромю із соляних розчинів та бурових вод. План 1. Сировина для виробництва йоду і бромю. 2. Отримання бромю із розсолів. 3. Отримання йоду із мінералізованих вод.	Лекція	8-9, [1-3]	Підготовка доповідей та презентацій 5 год.	5	Згідно розкладу

<p>Тема 9. Підготовка розчинів для виробництва кальцинованої соди та натрій гідроксиду.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Очищення сольових розчинів для отримання натрій карбонату. 2. Способи отримання натрій гідроксиду (мембранний та діафрагмовий). 3. Маркування натрій гідроксиду. 	Лекція	8-9, [1-3]	Підготовка доповідей та презентацій 5 год.	5	Згідно розкладу
<p>Тема 10. Одержання та застосування натрій сульфату.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна характеристика натрій сульфату. 2. Поширення природних мінералів, що містять натрію сульфат, їх характеристика. 3. Способи отримання натрій сульфату. 4. Застосування натрій сульфату. 	Лекція	6-9, [1-3]	Підготовка доповідей та презентацій 5 год.	5	Згідно розкладу
<p>Тема 11. Методи збагачення калійних руд. Одержання калій хлориду.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Механічні методи збагачення калійних руд. 2. Флотаційний метод збагачення калійних руд. 3. Одержання калій хлориду із сильвінітової руди. 4. Одержання калій хлориду із карналітової руди. 	Лекція	8-9, [1-3]	Підготовка доповідей та презентацій 5 год.	5	Згідно розкладу
<p>Тема 12 Основні способи перероблення полімінеральних калійних руд.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Галургійний спосіб перероблення полімінеральних калійних руд. 2. Флотаційний метод перероблення калійних руд. 3. Конверсія лангбейніту в легкорозчинні мінерали. 4. Схеми перероблення полімінеральної калійної руди з попередньою конверсією важкорозчинних мінералів 	Лекція	2-5, 8 [1-3]	Підготовка доповідей та презентацій 5 год.	5	Згідно розкладу

<p>Тема 13. Отримання калій сульфату.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Хімічні процеси, що лежать в основі конверсійних методів одержання калій сульфату. 2. Отримання сульфату калію конверсією калій хлориду та мірабіліту. 3. Схема перероблення каїніту з отриманням калій сульфату. 	Лекція	1-5, [1-3]	Підготовка доповідей та презентацій 5 год.	5	Згідно розкладу
<p>Тема 14. Огляд перспективної природної сировини для отримання мінеральних добрив.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перероблення алунітової руди, як сировина при отриманні калійних добрив. 2. Нефелінова порода та особливості її перероблення. 3. Використання граніту та польового шпату як поширеної природної сировини. 4. Особливості перероблення полігалітової породи. 	Лекція	[1-3]	Підготовка доповідей та презентацій 5 год.	5	Згідно розкладу
<p>Тема 15. Перероблення полімінеральних калійних руд та використання побічних продуктів.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перероблення полі-мінеральної руди методом розчинення-кристалізації. 2. Карналіт, його застосування. 3. Бішофіт, його застосування. 4. Технологія очищення сольових розчинів від сульфатів. 	Лекція	2-9, [1-3]	Контрольна робота-2 10 год.	20	Згідно розкладу
Підсумковий контроль (екзамен)				50	
6. Система оцінювання курсу					
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 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, перескладання 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.
7. Політика курсу	
<p>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</p>	

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.