

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

Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
НАПОВНЮВАЧІ І ПІГМЕНТИ ДЛЯ
ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ
МАТЕРІАЛІВ**

Освітньо-наукова програма ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

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	Наповнювачі і пігменти для полімерних композиційних матеріалів
Викладач (-і)	Професор Курта Сергій Андрійович
Контактний телефон викладача	0509685163
E-mail викладача	sergiykurta@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Лекції, самостійна робота
Обсяг дисципліни	4 кредити, 120 годин
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua
Консультації	Щотижня
2. Анотація до курсу	
<p>Розвиток промисловості вимагає створення нових полімерних матеріалів із заданими властивостями, у першу чергу з підвищеною міцністю, твердістю й теплопровідністю, тепло- і термостійкістю, а також зі зниженим тепловим розширенням і низькою вартістю. Необхідні сполучення властивостей легко досягаються створенням наповнених полімерних (композиційних) матеріалів, компоненти яких при сумісній роботі здатні викликати синергичний ефект. По мірі переходу в «століття композиційних матеріалів» все більш необхідним стає систематичне виявлення факторів, що визначають технологічні й експлуатаційні властивості і вартість полімерних і інших композиційних матеріалів, а також потенційні можливості їх регулювання. Наповнювачі і пігменти завжди відігравали важливу роль у виробництві полімерних матеріалів. Термопластичні полімери, такі як полівінілхлорид, полістирол, поліетилен, поліпропілен самі по собі мають властивості, які задовільняють різні вимоги, тому довгий час використовувалися, в основному, у ненаповненому вигляді. Однак підвищення цін, пов'язане з постійними та все частіше виникаючими недостачами нафти і газу й зниженням виробництва полімерів, вихідною сировиною для яких вони служать, обумовили необхідність широкого й ефективного використання наповнювачів. Наповнення дозволяє значно зменшити об'єм використовуваних полімерів і поліпшити властивості матеріалів на їхній основі. Покращення властивостей матеріалів при наповненні супроводжується - також виграшем у багатьох випадках в економічній ефективності - зниженні вартості матеріалів, прискоренні процесів формування внаслідок підвищення теплопровідності і зменшення кількості браку внаслідок усадок та короблення. Останні досягнення в технології наповнення полімерів, такі як механіко-хімічне наповнення при диспергуванні, полімеризаційне наповнення, що приймаються до уваги за рахунок можливості регулювання густини упакування наповнювача в полімерному композиті, не знайшли ще широкого висвітлення в літературі та використання на практиці.</p> <p>У відповідності до вимог навчального плану, по спеціальності 102 Хімія, згідно навчальної дисципліни «Наповнювачі і пігменти для полімерних композиційних матеріалів» передбачається вивчення аспірантами вищих навчальних закладів освіти теоретичних основ та закономірностей з хімії і технології переробки- наповнення високомолекулярних сполук, фізико-механічних і хімічних властивостей наповнювачів і пігментів, застосування їх в науці, техніці та побуті. Велике значення надано вивченню властивостей наповнювачів і пігментів, які мають застосування в майбутній професійній діяльності аспірантів, як хіміків на виробництві так і викладачів хімії в навчальних закладах. В програмі визначений перелік лабораторних і практичних робіт, що виконуються аспірантами в процесі навчання, самостійної роботи в поза аудиторний час. Вивчення курсу «Наповнювачі і пігменти для полімерних композиційних матеріалів» вимагає певної попередньої хімічної підготовки та знань основ хімії ВМС, будови речовини, квантової хімії, періодичної системи елементів Менделєєва Д.І., основних відмінностей у властивостях елементів та їх сполук, і особливо органічної хімії та неорганічна хімії.</p>	

3. Мета та цілі курсу

Мета викладання дисципліни – підготовка хіміка-технолога в області хімії і технології наповнювачів і пігментів та науковця з хімії у вищих навчальних та науково-дослідних закладах до активної професійної діяльності в умовах ринкових відносин, який би творчо поєднував та впроваджував у виробництво наповнювачів і пігментів на сучасному рівні знання фундаментальних, загально-інженерних, економічних та спеціальних хімічних дисциплін, в тому числі хімії ВМС, забезпечуючи при цьому випуск високоякісної продукції-полімерних речовин, з гарантованих ступенем безпеки для людини, з мінімальними витратами сировини та енергетичних ресурсів.

Мета проведення лекцій – формувати у майбутнього фахівця науки і промисловості синтезу наповнювачів і пігментів та наповнених ними полімерів в тому числі фахівця науковця хімічної промисловості з самостійністю, системним підходом та вмінням приймати оптимальні та раціональні рішення технологічного напрямку; необхідність та особливості творчого спілкування у процесі роботи із фахівцями інших спеціальностей: інженерами-механіками, енергетиками, економістами, екологами, а саме:

- дати аспіранту необхідні знання про хімічні властивості, особливості будови, класифікацію, походження назв, одержання, застосування, використання, поширення наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів;
- систематизувати і узагальнити матеріал про наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів, вивчений протягом попередніх років навчання;
- ознайомити з усіма типовими класами наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів;
- навчити аспірантів правил роботи в науково-дослідній хімічній лабораторії, техніки безпеки; набути навиків самостійної роботи з синтезу, виділення, вивчення властивостей і встановлення будови наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів.

Завдання дисципліни – формувати у майбутнього фахівця-науковця хімічної промисловості самостійність, системний підхід та вміння приймати оптимальні та раціональні рішення наукового та технологічного напрямку; необхідність та особливості творчого спілкування у процесі роботи із фахівцями інших спеціальностей: хіміками, інженерами-механіками, енергетиками, автоматчиками, економістами, екологами в галузі наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів. Вона готує також майбутнього спеціаліста і для роботи у науково-виробничих установах та в закладах середньої і вищої освіти.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен:

знати:

- класифікацію та властивості наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів;
- характеристику наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів, особливості їх будови, основні способи одержання та хімічні властивості;
- основних представників наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів та їх властивості;
- наукові основи і сучасні способи аналізу наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів;
- наукові основи сучасних технологічних процесів та практику застосування наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів;
- систему та методи аналітичного хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарно-гігієнічного контролю, а також мати уявлення про систему сертифікації продукції та атестації виробництва наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів;

вміти:

- навести технологію наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів

- при використанні відповідних катализаторів і ферментів;
- навести хімічний склад наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів в природі та мінералогії;
 - проводити якісний та кількісний хімічний контроль за наповнювачами і пігментами для полімерних композиційних матеріалів;
 - визначати показники наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів;
 - здійснювати технологічний контроль за процесом виробництва наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів;
 - забезпечувати кондиційність наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів різних типів;
 - оцінювати якість цільової продукції наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів, одержаних із його відходів, згідно діючих стандартів;
 - скласти матеріальний баланс основного та допоміжних виробництв переробки наповнювачів і пігментів для полімерних композиційних матеріалів, в тому числі з використанням сучасної комп'ютерної техніки.

4. Результати навчання (компетентності)

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК3. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК3. Вміння вибирати та використовувати наукове обладнання, новітні інформаційні і комунікаційні технології, які відносяться до хімічних та фізико-хімічних методів досліджень.

ФК6. Здатність планувати, проектувати та виконувати наукові дослідження/проекти від стадії постановки задачі до оцінювання і розгляду результатів та отриманих даних, що включає вміння вибирати потрібну техніку та процедури.

ФК7. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН3. Застосовувати знання про закономірності взаємозв'язку хімічної структури з фізичними і хімічними властивостями під час розв'язання теоретичних та прикладних завдань при створенні нових матеріалів.

ПРН4. Застосовувати знання хімічних теорій до реальних процесів, прогнозувати фізико-хімічні властивості та реакційну здатність речовин.

ПРН6. Уміння планувати і проводити функціоналізацію хімічних сполук, зумовлювати вибір оптимальних методів отримання та параметрів процесів, управляти їх проведенням, використовуючи методи хімічного синтезу.

ПРН10. Застосовувати одержані знання з різних сфер хімії для формулювання та обґрунтування нових теоретичних положень і практичних рекомендацій у області дослідження нових матеріалів.

5. Організація навчання курсу

Вид заняття		Загальна кількість годин	
Лекції		40	
Самостійна робота		80	
Ознаки курсу			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
Третій	102 Хімія	Другий	Вибірковий

Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 1. Класифікація наповнювачів та пігментів, за хімічною природою, призначенням і зовнішнім видом. Загальні характеристики і методи аналізу. Дисперсні, волокнисті, лускатні, мікросферичні і спеціальні.	Лекція	Згідно реком. літератури	Л – 4 год. СР – 8 год.		Згідно розкладу
Тема 2. Питома поверхня, форма частинок і характер упаковки наповнювача в полімері. Бімодальна упаковка і комбінування в підборі різних за природою і формою наповнювачів.	Лекція	Згідно реком. літератури	Л – 4 год. СР – 8 год.		Згідно розкладу
Тема 3. Загальні підходи при створенні і застосуванні наповнювачів для відповідних класів полімерів.	Лекція	Згідно реком. літератури	Л – 4 год. СР – 8 год.		Згідно розкладу
Тема 4. Шляхи впливу на оптичні, теплофізичні електротехнічні та інші властивості наповнених полімерів.	Лекція	Згідно реком. літератури	Л – 4 год. СР – 8 год.		Згідно розкладу
Тема 5. Природні і синтетичні мінеральні наповнювачі. Солі: карбонати, силікати, сульфіді і сульфати та інші найбільш поширені наповнювачі і пігменти. Оксиди і гідроксиди.	Лекція К.Р. №1	Згідно реком. літератури	Л – 4 год. СР – 8 год.	Максимальна оцінка – 25 балів	Згідно розкладу
Тема 6. Особливе місце і роль порошоків металів при створенні полімерних магнітів та інших композиційних матеріалів. Зростаюча роль карбідів, нітридів та ін. сполук.	Лекція	Згідно реком. літератури	Л – 4 год. СР – 8 год.		Згідно розкладу
Тема 7. Органічні наповнювачі синтетичного та природного походження. Технічний вуглець, деревна мука, крохмаль, порошки полімерів, целюлоза, джут, бавовна, конопля, сизаль, синтетичні і штучні волокна.	Лекція	Згідно реком. літератури	Л – 4 год. СР – 8 год.		Згідно розкладу

Тема 8. Спеціальні наповнювачі, антипірени, вспінювачі, пігменти, матуючі реагенти, стабілізатори і антиоксиданти.	Лекція	Згідно реком. літератури	Л – 4 год. СР – 8 год.		Згідно розкладу
Тема 9. Пластизолі та плівки на основі наповненого полівініл-хлориду.	Лекція	Згідно реком. літератури	Л – 4 год. СР – 8 год.		Згідно розкладу
Тема 10. Емульсійні наповнені поліролі.	Лекція К.Р. №2	Згідно реком. літератури	Л – 4 год. СР – 8 год.	Максимальна оцінка – 25 балів	Згідно розкладу

6. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	Екзамен: максимальна оцінка – 100 балів. Оцінка за 2 контрольні роботи – 50 балів. Екзаменаційна робота – 50 балів.
Умови допуску до підсумкового контролю	Відвідування більше 50% лекційних занять. Контрольна робота №1 – 25 балів. Контрольна робота №2 – 25 балів. Для зарахування контрольної роботи аспірант повинен набрати не менше 50% балів за кожну роботу.

7. Політика курсу

- Неприпустимі списування, аспірант повинен вільно володіти матеріалом.
- Лекційні заняття не відпрацьовуються, але знання лекційного матеріалу обов'язкове.
- Якщо аспірант пропустив більше 50% лекційних занять, він повинен пройти тестування і тільки тоді буде допущений до складання екзамену.
- Для отримання екзамену обов'язковим є відвідування більш 50% занять, робота на парах, а також виконання самостійної роботи.

8. Рекомендована література

1. Курта С.А. Наповнювачі-синтез властивості та використання. // Навчальний посібник. ISBN 947-966-640-337-0, вид-во. Прикарпат. нац. у-ту ім. В.Стефаника, м.Івано-Франківськ, 2012р.-296с.
2. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія та технологія високомолекулярних речовин, навчально-методичний посібник, м.Івано-Франківськ, ВДВ ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2006 р.-132 с.
3. Курта С.А., Лучкевич Є.Р., Матківський М.П. Хімія органічних сполук. Підручник для вищих навчальних закладів. м. Івано-Франківськ: Прикарпат.нац.ун-т ім. В.Стефаника, 2013. – 599 с.
4. Ю.П.Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія та технологія полімерів, підручник. – Львів.: Бескид Біт, 2006 – 496 с.
5. Курта С.А., Курта Н.С. Інструкції до лабораторних робіт по хімії наповнювачів і пігментів, (Лабораторні роботи №1-6).
6. Ю.П. Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія високомолекулярних сполук, підручник. — Львів, Видав. у-ту «Львівівська політехніка», 2008 – 460 с.
7. Курта С.А. Будова речовини, навчально-методичний посібник, ВДВ ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника м.Івано-Франківськ-Калуш, 2007 р., 162 с.