



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

# Нанотехнології у фармації

Шифр та назва спеціальності

226 - Фармація

Інститут

ННІ Хімічних технологій та інженерії

Освітня програма

Фармація, промислова фармація

Кафедра

Органічний синтез і фармцевтичні технології (184)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Вільного вибору

Семестр

8

Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



### Спиридонов Сергій Володимирович

[Serhii.Spiridonov@khpi.edu.ua](mailto:Serhii.Spiridonov@khpi.edu.ua)

Кандидат фармацевтичних наук, доцент.

Автор понад 80 наукових і навчально-методичних публікацій. Провідний лектор з курсів: «Технологія лікарських препаратів промислового виробництва», «Теоретичні основи фармацевтичної технології», для студентів фармацевтичної спеціальності.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



### Куценко Сергій Анатолійович

[Serhii.Kutsenko@khpi.edu.ua](mailto:Serhii.Kutsenko@khpi.edu.ua)

Доктор фармацевтичних наук, доцент.

Автор понад 100 наукових і навчально-методичних публікацій. Провідний лектор з курсів: «Нанотехнології у фармації», «Інструментальні методи аналізу у фармації», «Фізичні методи аналізу та метрологія», «Нанотехнології у фармації», «Основи наукових досліджень у фармації» для студентів фармацевтичної спеціальності.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Освітній компонент «Нанотехнології у фармації» спрямований на набуття студентом теоретично-практичних навичок щодо методів виробництва і застосування продуктів із заданою атомною структурою у різних галузях. Контроль – семестровий залік.

## Мета та цілі дисципліни

Формування у студентів системи знань щодо застосування наноматеріалів та наноструктур в фармацевтичних технологіях, які вони можуть використовувати у подальшому навчальному процесі і в практичній роботі в різних галузях виробництва

## Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота. Підсумковий контроль – залік.

## Компетентності

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Hard-skills / Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

ФК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на основі загальних технічних понять, логічних аргументів, достовірних фактів та інженерних методик.

ФК4. Вміння використовувати інформаційні технології та ресурси для здійснення професійної діяльності.

## Результати навчання

Програмні результати навчання згідно освітньої програми.

ПРН1. Розуміння відповідальності за розвиток професійних знань, застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 30 год., практичні роботи – 20 год., самостійна робота – 70 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

«Промислова технологія готових лікарських форм», «Аптечна технологія ліків», «Біофармація», «Фізична хімія», "Колоїдна хімія», «Промислова мікробіологія і санітарія».

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Опитування усні та письмові, тестування, лекції, лабораторні заняття. Програмне забезпечення: MS Office 365, MS Teams, ZOOM.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ до нанотехнології. Основні поняття. Історія розвитку нанотехнології.

Основні напрямки розвитку. Перспективи використання нанотехнологій.

Тема 2. Наночастинки. Методи отримання наночастинок. Властивості наночастинок.

Використання наночастинок.

Тема 3. Наноматеріали. Отримання наноматеріалів. Властивості наноматеріалів.

Використання наноматеріалів.

Тема 4. Методи нанодіагностики. Методи виміру і контролю нанорозмірів і нанокількості.

Тема 5. Біомедичні нанотехнології. Властивості наноматеріалів. Використання унікальних властивостей наноматеріалів і нанооб'єктів в сучасній медицині.

Тема 6. Нанотехнології в косметичці. Використання наночастинок в косметичній продукції.

Тема 7. Нанотехнології в харчових виробництвах. Нанонутрієнти. Наноструктуровані харчові продукти. Наноінкапсульовані харчові речовини. Нанотранспортні системи, біологічно-активні добавки до їжі і харчові добавки. Використання нанотехнологій в виробництві пакувальних матеріалів для харчових продуктів і матеріалів, які контактують з ними.

Тема 8. Фармацевтична нанотехнологія. Загальні поняття про адресну доставку лікарських речовин, системах доставки, класифікація носіїв по за морфологічними особливостями будови і поколінням наноносіїв. Фармакологічні активні речовини в нанотехнології.

Тема 9. Допоміжні речовини в технології нанорозмірних систем доставки лікарських речовин. Полімери. Ліпіди. Розчинники. Кріопротектори. Поверхнево-активні речовини. Буферні розчини. Вимоги до них.

Тема 10. Нанорозмірні системи доставки лікарських речовин. Класифікація. Наночастинки: нанокристали, модифікований альбумін, нановолокно, нанокластер, фуллерени. Технологія нанокристалів. Використання сверхкритичних рідин.

Тема 11. Нанорозмірні системи доставки лікарських речовин. Нанокapsули. Ліпосоми: будова, переваги. Полімерні ліпосоми. Stels-ліпосоми.

Тема 12. Способи включення лікарських речовин в ліпосоми. Технологічний процес отримання ліпідних нанокapsул (ліпосом). Контроль формування ліпосом.

Тема 13. Наносфери, полімерні міцели, дендримери, тині еритроцитів: будова, сфера використання, перспективи використання.

Тема 14. Комплексні включення: поняття, механізм утворення клатратних сполук, сфери використання, включення лікарських речовин в  $\beta$ -циклодекстрини.

Тема 15. Біофармацевтичні аспекти використання наноносіїв. Приватні випадки використання наноносіїв.

### **Теми практичних занять**

Тема 1. Методи отримання наночастинок. Властивості наночастинок. Використання наночастинок.

Тема 2. Наноматеріали. Отримання наноматеріалів. Властивості наноматеріалів. Використання наноматеріалів.

Тема 3. Методи нанодіагностики. Методи виміру і контролю нанорозмірів і нанокількості.

Тема 4. Біомедичні нанотехнології. Властивості наноматеріалів. Використання унікальних властивостей наноматеріалів і нанооб'єктів в сучасній медицині.

Тема 5. Нанотехнології в косметичці. Використання наночастинок в косметичній продукції.

Тема 6. Нанотехнології в харчових виробництвах. Нанонутрієнти. Наноструктуровані харчові продукти. Наноінкапсульовані харчові речовини. Нанотранспортні системи, біологічно-активні добавки до їжі і харчові добавки. Використання нанотехнологій в виробництві пакувальних матеріалів для харчових продуктів і матеріалів, які контактують з ними.

Тема 7. Фармацевтична нанотехнологія. Адресна доставка лікарських речовин, системи доставки, класифікація носіїв по за морфологічними особливостями будови і поколінням наноносіїв. Фармакологічні активні речовини в нанотехнології.

Тема 8. Допоміжні речовини в технології нанорозмірних систем доставки лікарських речовин. Полімери. Ліпіди. Розчинники. Кріопротектори. Поверхнево-активні речовини. Буферні розчини. Вимоги до них.

Тема 9. Нанорозмірні системи доставки лікарських речовин. Наночастинки: нанокристали, модифікований альбумін, нановолокно, нанокластер, фуллерени. Технологія нанокристалів. Використання сверхкритичних рідин.

Тема 10. Нанокapsули. Ліпосоми. Полімерні ліпосоми. Наносфери. Комплексні включення.

### **Теми лабораторних робіт**

Лабораторні заняття відсутні

### **Самостійна робота**

Самостійна робота за дисципліною включає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних занять, самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях, а також виконання індивідуального завдання у формі реферативної роботи за темами, що розглядалися впродовж навчання з індивідуальним варіантом для кожного студента.

### **Література та навчальні матеріали**

Основна література

1. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів» – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1128 с.

2. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів» – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів» – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 3. – 732 с.
4. Допоміжні речовини у виробництві ліків : навч. посіб. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / О. А. Рубан, І. М. Перцев, С. А. Куценко, Ю. С. Маслій ; за ред. І. М. Перцева. – Х. : Золоті сторінки, 2016. – 720 с.
5. Малишев, В. Наноматеріали та нанотехнології. Методи аналізу та контролю: посібник / В. Малишев, Н. Кущевська, О. Папроцька, О. Терещенко - К.: Університет "Україна", 2018. – 81 с
6. Сучасний стан наукових знань спеціальності «Фармація» : навч. посібник / Д. І. Дмитрієвський, О. А. Рубан, Л. М. Хохлова та ін. – Х. : НФаУ, 2016. – 98 с.
7. Технологія ліків промислового виробництва : підруч. для студентів вищ. навч. закл. : в 2-х ч. / В. І. Чуєшов, Є. В. Гладух, І. В. Сайко та ін. – 2-е вид., перероб. і допов. – Х. : НФаУ : Оригінал, 2012. – Ч. 1. – 694 с.
8. Технологія ліків промислового виробництва : підруч. для студентів вищ. навч. закл. : в 2-х ч. / В. І. Чуєшов, Є. В. Гладух, І. В. Сайко та ін. – 2-е вид., перероб. і допов. – Х. : НФаУ : Оригінал, 2013. – Ч. 2. – 638 с.

#### Додаткова література

1. Біокомпоненти мікро- та наносистем. Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка», освітньою програмою «Електронні мікро- і наносистеми та технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Н. Г. Іванушкіна, К. О. Іванько. – Електронні текстові дані (1 файл: 18 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 192 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41528>
2. Chaudhari Sh. P. Pharmaceutical Excipients: A review / International journal of advances in pharmacy, biology and chemistry / Sh. P. Chaudhari, P. S. Patil/ Vol. 1(1), Jan- Mar, 2018. 386 p.
3. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology: 5-d Ed. / ed. by J. Swarbrick. New York ; London : Informa Healthcare, 2017. 4124 p.
4. European Pharmacopoeia 8.0 [8th edition] / European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare. – Strasbourg, 2013. – 3638 p.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді контрольних робіт (20%), поточного оцінювання (60%) та індивідуального завдання (20%).  
Залік: письмове завдання та усна доповідь.  
Поточне оцінювання: контрольний захист лабораторних робіт.

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено



Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри  
Сергій КУЦЕНКО



Дата погодження, підпис

Гарант ОП  
Оксана СТРИЛЕЦЬ