

Національна академія наук України
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного
(ІМВ НАНУ)

03143, м. Київ, вул. Академіка Заболотного, 154
тел.: +380445261179
факс.: +380445262379

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор Інституту мікробіології
і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ,
академік НАН України

1 вересня 20 25 р. Микола СПІВАК

СИЛАБУС З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ


ДВА11 «ВІРУСОПОДІБНІ ЧАСТКИ ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ СУЧАСНОЇ МЕДИЦИНИ»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

що викладається в межах освітньо-наукової програми за спеціальністю 091
Біологія та біохімія третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти для
здобувачів

Силабус обговорено та ухвалено на засіданні Вченої ради Інституту
мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України протокол № 8
від 26.08.2025 р.

Київ 2025

	Силабус навчальної дисципліни «ВІРУСОПОДІБНІ ЧАСТКИ ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ СУЧАСНОЇ МЕДИЦИНИ»
Рівень вищої освіти	Третій освітньо-науковий, (доктор філософії)
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна вибіркової компоненти з циклу професійної підготовки
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС / загальна кількість годин	2 кредити / 60 годин
Галузь знань, шифр, назва спеціальності та спеціалізації	09 - Біологія (Е Природничі науки, математика та статистика) 091 Біологія та біохімія (Е1 Біологія та біохімія), ОП Вірусологія
Час і місце проведення навчальної дисципліни Адреса викладання курсу	3-й рік навчання, 5-й семестр Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ, актова зала ІМВ НАНУ, вул. академіка Заболотного, 154, 03143, м. Київ
Відділ, за яким закріплена навчальна дисципліна	Відділ молекулярної генетики бактеріофагів ІМВ НАНУ
Мова викладання	українська
Що буде вивчатися (предмет навчання)	<p>Буде вивчено та засвоєно знання про вірусоподібні частки (VLP) і фундаментальні молекулярно-біологічні, молекулярно-генетичні та молекулярно-біологічні процеси, що призводять до їх виникнення у різних груп вірусів. Слухачі повинні усвідомити роль цих структур в екології систем вірус-хазяїн, зокрема, атенуації інфекційних хвороб вірусної природи; засвоїти важливе значення вірусоподібних часток в медицині і ветеринарії, а також в сучасній біотехнології.</p> <p>Слухачі дізнаються про фундаментальні процеси, що протікають не тільки на рівні однієї клітини, але й на рівні їх популяцій; взаємозв'язок цих процесів із структурою, архітектурою і топологією геному, його регуляцією і функціонуванням; оволодіють сучасними методами структурної і функціональної геноміки та протеоміки.</p>

Чому це цікаво / потрібно вивчати (мета)	Мета курсу полягає в глибокому розумінні процесів, що лежать в основі виникнення VLP, їх зв'язок з гетерогенністю вірусних популяцій, яка обумовлюється вірус-клітинною взаємодією на рівні геномної організації обох організмів та на рівні просторової самозбирання цілісних вірусних часток; розуміння здатності VLP до упакування чужорідних генетичних структур і здатності до векторного переносу цільових білкових і нуклеїнових компонентів в клітини хазяїна
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - Аспіранти за програмою «Вірусоподібні частки та їх значення для сучасної медицини» повинні знати про: - основні проблеми вірусології і основні тенденції розвитку сучасної біології та мати уявлення про основні шляхи вирішення загальних наукових проблем у сучасній біологічній науці;
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - основи доменної класифікації організмів, про домен «Akamara» і «Капсид-утворювальні організми», про сучасну класифікацію вірусів різних груп; - базові елементи вірусної архітектури – розмір, симетрія і самозбирання; - вірусоподібні частки як споріднені чи мімікуючі складові вірусів; - вірусоподібні частки як основний об'єкт сучасної нанобіотехнології; - означення природних і химерних VLP; - природні джерела вірусоподібних часток; - дефектну лізогенію у бактерій як природне джерело VLP; - компоненти фагового віріона (пусті і цілісні капсиди, хвостові відростки, стрижні, базальні пластинки і фібрили), які являють собою природні вірусоподібні частки; - віріон і його складові компоненти як білкові наночастки із структурованою поверхнею; - конструювання білків і вакцин на основі химерних VLP; фаговий дисплей; - векторні системи доставки ліків на основі вірусоподібних часток; - широке використання аденовірусної системи в сучасній медицині; - вірус-сателітні системи типу фагів P2-P4 і аденоасоційований вірус – AAV; - невірусні системи доставки генетичної інформації, ліків та протеїнів в клітини; ліпідні везикули бактеріального походження; основні експериментальні методи, що застосовуються для пошуку і очищення природних, а також при створенні штучних VLP. - вміти: - застосовувати методи класичної вірусології і бактеріофагії для одержання нативних вірусних часток і природних VLP; - застосовувати методи молекулярної біології для одержання високо очищених наноструктур вірусної природи; - проводити біоінформатичний аналіз для дослідження вірусних геномів та протеомів; - ефективно формувати комунікаційну стратегію у професійній діяльності; - самостійно планувати експеримент на основі поставленої задачі; - ефективно формувати комунікаційну стратегію у професійній діяльності;

	<ul style="list-style-type: none"> - представляти результати пошуку та аналізу наукової літератури у вигляді презентацій та доповідей, використовуючи сучасні технології, а також вміти вести наукову дискусію при їх обговоренні; - у самостійній роботі здійснювати пошук та аналіз літератури за тематикою наукової роботи та суміжними проблемами, на базі проаналізованих даних формувати алгоритм власних досліджень та проводити аналіз отриманих результатів, використовуючи відповідні програми обробки даних, нести відповідальність за визначення новизни наукових досліджень. - бути здатними: <ul style="list-style-type: none"> - розв'язувати комплексні завдання у галузі молекулярної вірусології і суміжних наук у дослідницько-інноваційної діяльності, яка передбачає розробку нових ідей, проведення досліджень на основі набутих знань і практичних навичок, отримання нових знань, створення новацій; - до набуття спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень науки, які є основою для оригінального абстрактного мислення, аналізу, синтезу та інноваційної діяльності; - виявляти, ставити та вирішувати наукові проблеми на сучасному рівні з дотриманням морально-етичних норм; - вчитися й оволодівати сучасними знаннями з метою поглиблення теоретичних і методичних знань у галузі біології та суміжних наук; - до самоуправління, планування й розв'язування задач власного професійного і особистісного зростання та передавати і поширювати наукові знання; - діяти на основі етичних кодексів і професійної етики науковця, діяти соціально відповідально та свідомо; - до володіння культурою наукового дослідження в галузі освіти; використання у дослідженні новітніх інформаційно-комунікаційних технологій
<p>Навчальна логістика</p>	<p>Зміст дисципліни: Змістовий модуль 1. Основні проблеми вірусології і основні тенденції розвитку сучасної біології. Тема 1. Концептуальна база сучасної вірусології та основні експериментальні методи Тема 2. Вірусоподібні частки – VLP Тема 3. Природні джерела вірусоподібних часток Тема 4. Химерні вірусоподібні частки <u>Практичні заняття:</u> Заняття 1. Визначення вірусного титру для різних вірусів Заняття 2. Ефективність висіву бактеріофагів і вірусів тварин. Заняття 3 – 4. Дослідження дефектних бактеріофагів фітопатогенної бактерії <i>Pectobacterium carotovorum</i> Змістовий модуль 2. Конструювання білків і вакцин на основі химерних VLP; векторні системи доставки ліків. Тема 5. Фаговий дисплей Тема 6. Використання аденовірусної системи в сучасній медицині Тема 7. Практичне значення вірус-сателітних систем типу фагів P2–P4 і аденоасоційований вірус – AAV</p>

	<p>Тема 8. Невірусні системи доставки генетичної інформації, ліків та протеїнів в клітини; ліпідні везикули бактеріального походження Практичні заняття: Заняття 5. SOS-індукція лізогенних бактерій Заняття 6. Очистка ліпідних часток методом гель-фільтрації Заняття 7,8. Одержання бактеріальних везикул із <i>Pectobacterium carotovorum</i>. Види занять: лекції, практичні заняття, семінари. Методи навчання: мультимедійні презентації.</p>
Передреквізити	<p>Загальні та фахові знання, отримані на першому та другому році навчання. Дисципліни ОК01 “Іноземна мова професійного спрямування для підготовки аспірантів до рівня загальноєвропейського стандарту володіння мовою С1”; ОК02 «Філософія науки і культури»; ОК03 «Методологія, організація та технологія наукових досліджень» ДВІ01 «Мікробіологія», ДВІ02 «Вірусологія», ДВІ03 «Мікробна біотехнологія»</p>
Постреквізити	<p>Курс прослуховується на 3-му році навчання у 5-му семестрі Знання, отримані під час прослуховування курсу «Вірусоподібні частки та їх значення для сучасної медицини», можуть бути використані при написанні дисертаційної роботи</p>

**Інформаційне
забезпечення з
бібліотеки та
електронної
бібліотеки ІМВ
НАНУ**

Електронна бібліотека:

1. Koopin E.V., Krupovic M., Agol V. I. The Baltimore Classification of Viruses 50 Years Later: How Does It Stand in the Light of Virus Evolution? *Microbiology and Molecular Biology Reviews*. - 2021. – V. 85. N.3 - e00053-21.
2. Pumpers P., Pushko P. *Virus-like Particles. A Comprehensive Guide*. CRC Press. Taylor and Francis Group. Boca Raton, London. 2022. – 926 p.
3. Dean Scholl. Phage Tail-Like Bacteriocins. *Annual Review of Virology* - 2017. – V.4. - P. 453–67.
4. Ge Peng, Scholld D., Prokhorov N. S., Avaylon J. et.al. Action of a minimal contractile bactericidal nanomachine. *Nature*. – 2020. - 580(7805). – 658–662. doi:10.1038/s41586-020-2186-z.
5. Kehoe J.W., Kay B.K. Filamentous Phage Display in the New Millennium. *Chem. Rev.* - 2005. - V. 105. – P. 4056-4072.
6. Adamson C.S., Yao Y., Vasiljevic S., Sy M.-S., Ren J., Jones I.M. Novel single chain antibodies to the prion protein identified by phage display. *Virology*. - 2007. – V.358. – P.166–177.
7. Gray G.C., Erdman D.D. Adenovirus. *Vaccines Licensed Vaccines and Vaccines in Development. SECTION 2.* – 2019. – P. 121 – 133.
8. Lindqvist B.N., Deho G., Calendar R. Mechanisms of Genome Propagation and Helper Exploitation by Satellite Phage P4. *Microbiol. Rev.* - 1993, Vol. 57, N. 3, P. 683-702.
9. Toyofuku M., Nomura N., Eber L. Types and origins of bacterial membrane vesicles. *Nature Reviews Microbiology* - 2019. – V. 17.
10. Біосумісні мікро- та наноструктури для спрямованого транспортування лікарських речовин. Методичні вказівки для самостійного вивчення дисципліни. 163 «Біомедична інженерія». Міністерство освіти і науки України. Державний біотехнологічний університет. Факультет енергетики, робототехніки та комп'ютерних технологій. Кафедра електромеханіки, робототехніки, біомедичної інженерії та електротехніки. Харків. 2023. – 22 с.
11. Загальна мікробіологія: лабораторний практикум для студентів спеціальності 101 «Екологія» / І. В. Матвєєва, Р. М. Крамаренко, Т. І. Білик. – К. : НАУ, 2013. – 80 с.
12. Гудзь С. П. Мікробіологія: підручник: [для студ. вищ. навч.закл.] / С. П. Гудзь, С. О. Гнатуш, І. С. Білінська. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 360 с

Локація та матеріально-технічне забезпечення	Навчальні та мультимедійні аудиторії, проектор
Семестровий контроль	Іспит, білети
Викладач	Товкач Федір Іванович Посада: завідувач відділу молекулярної генетики бактеріофагів ІМВ НАНУ Науковий ступінь: доктор біологічних наук Вчене звання: старший науковий співробітник, член-кореспондент НАН України Профайл викладача: https://vo.uu.edu.ua/user/profile.php Тел.: +380931801431 E-mail: fedir.i.tovkach@gmail.com
	Авторський курс
Оригінальність навчальної дисципліни	Вперше в Україні

Розробник:



Федір ТОВКАЧ