

128

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих
засобів і технологій (№ 502)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми
 Олена ВИСОЦЬКА
(підпис) (ім'я та прізвище)

«29» серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HABЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

БІOЗАХИСТ ТА БІOБЕЗПЕКА МЕДИЧНИХ АПАРАТНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»
(цифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: G22 "Біомедична інженерія"
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Біомедична інженерія
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробники: Пашинська В.А., проф. каф. 502, д.ф.-м.н., снс
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)
Висоцька О.В., зав. каф. 502, д.т.н., проф
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «29» серпня 2025 р.

Завідувачка кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Олена ВИСОЦЬКА
(ім'я та прізвище)

(назва кафедри)

Погоджено з представником здобувачів освіти:


(підпис)

Анастасія ДУБИНА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладачів



ПІБ: Висоцька Олена Володимирівна

Посада: зав. каф.

Науковий ступінь: доктор технічних наук

Вчене звання: професор

Перелік дисциплін, які викладає: «Вступ до фаху «БМІ»»; «Вступ до фаху «КТБМ»»; «Системний аналіз та прийняття рішень в медицині»; «Біозахист та біобезпека МАД»; «Медичні інформаційні системи»; «Основи наукових досліджень».

Напрями наукових досліджень: медична кібернетика, прийняття рішень в медицині, медична статистика, медичні інформаційні технології та системи.

Контактна інформація: тел. +380675726418,
e-mail: evisotska@ukr.net



ПІБ: Пашинська Влада Анатоліївна

Посада: проф. каф.

Науковий ступінь: доктор фіз.-мат. наук

Вчене звання: старший науковий співробітник

Перелік дисциплін, які викладає: «Біозахист та біобезпека МАД»»; «Біофізика та біомеханіка», «Біомедична інформатика».

Напрями наукових досліджень: молекулярна біофізика та молекулярна медицина, біофізичні механізми дії лікарських сполук, біосенсорика, комп'ютерне моделювання біофізичних процесів, біобезпека та біозахист під час біомедичних досліджень.

Контактна інформація: тел. +380676646878
e-mail: v.pashynska@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	1
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 4 кредити ЄКТС / 120 годин (48 аудиторних, з яких: лекції – 24, практичні – 24; СРЗ – 72);
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – залік.
Пререквізити	-
Кореквізити	Проектування засобів і технологій біомедичної інженерії, Методи експериментальних досліджень радіоелектронних біомедичних засобів
Постреквізити	Основи наукових досліджень, Медичні інформаційні системи, Науково-дослідна робота магістра

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – оволодіння студентами освітньої програми G22 «Біомедична інженерія» знаннями та навичками в галузі біобезпеки та біозахисту під час біомедичних досліджень задля безпечного провадження майбутніми фахівцями їх професійної діяльності, включаючи науково-дослідні роботи за участю біологічних об'єктів. Навчальна дисципліна також покликана сприяти поширенню культури біобезпеки серед фахової спільноти, залученої до біомедичних досліджень, запобігати неправомірному використанню «подвійних» технологій та знань та протидіяти проявам біотероризму.

Завдання: вивчення основних принципів роботи сучасної системи біобезпеки та біозахисту під час біомедичних досліджень, засвоєння вимог міжнародних та національних стандартів в цій галузі, оволодіння навичками та методами управління біологічними ризиками, пов'язаними з професійною діяльністю фахівців з біомедичної інженерії.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК):

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК2);
- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК3);
- здатність працювати в міжнародному контексті (ЗК5).

Спеціальні компетентності (ФК):

- здатність вирішувати комплексні проблеми біомедичної інженерії із застосовуванням методів математики, природничих та інженерних наук (ФК1);
- здатність досліджувати біологічні та технічні аспекти функціонування та взаємодії штучних біологічних і біотехнічних систем (ФК6).

Програмні результати навчання (ПРН)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- розробляти, планувати, виконувати та обґрунтовувати інноваційні проекти біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення з урахуванням інженерних, медичних, правових, економічних, екологічних та соціальних аспектів, здійснювати їх інформаційне та методичне забезпечення (ПРН 4);
- оцінювати біологічні і технічні аспекти та наслідки взаємодії інженерно-технічних і біоінженерних об'єктів з біологічними системами, передбачувати їх взаємний вплив, правові, деонтологічні і морально-етичні наслідки використання (ПРН5);

- вирішувати у практичній діяльності завдання біомедичної інженерії з усвідомленням власної етичної та соціальної відповідальності в особистій діяльності та/або в команді (ПРН6).

-

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1.

ТЕМА 1. Біобезпека та біозахист: базові поняття та історія розвитку галузі.

Лекційні заняття.

Огляд сучасного стану науково-практичної та освітньої галузі «біобезпека та біозахист». Основні визначення та терміни: міждисциплінарний погляд на біобезпеку та лабораторні біобезпека та біозахист. Основні історичні етапи розвитку галузі біобезпеки та біозахисту в світі та в Україні.

Практичні заняття.

Основні засади дослідницької біобезпеки.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій.

ТЕМА 2. Концепція «Єдине здоров'я» як основа сучасної системи біобезпеки та біозахисту.

Лекційні заняття.

Інтегрований міждисциплінарний підхід «єдине здоров'я» в сучасних біомедичних дослідженнях. Історія розвитку концепції «єдине здоров'я». Манхеттенські принципи «єдиний світ, єдине здоров'я». Переваги та виклики застосування концепції. Розвиток підходу «єдине здоров'я» в Україні.

Практичні заняття.

Базові принципи біозахисту та біобезпеки при проведенні медико-біологічних досліджень.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій.

ТЕМА 3. Біостимування та рівні біологічної безпеки лабораторних об'єктів.

Лекційні заняття.

Біостимування (біоізоляція) в біомедичних лабораторних установах: визначення, мета та шляхи досягнення біостимування. Рівні біологічної безпеки лабораторних об'єктів за міжнародною класифікацією. Первинні та вторинні ізоляційні бар'єри. Характеристики біомедичних лабораторій різного рівня біобезпеки та заходів запобігання та контролю біоризиків в них. Засоби індивідуального захисту персоналу.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

ТЕМА 4. Інженерні системи та обладнання, що забезпечують біобезпеку та біозахист біомедичних досліджень.

Лекційні заняття.

Сучасні інженерні системи та обладнання дослідницьких об'єктів як складова забезпечення належного рівня біобезпеки та біозахисту. Шафи біологічної безпеки (ШББ). Характеристики різних класів ШББ. HEPA-фільтри. Ламінарні шафи та хімічні витяжні шафи. Автоклави. Інженерні системи забезпечення біобезпеки під час біомедичних досліджень в дослідницьких установах.

Практичні заняття.

Технічні аспекти і наслідки взаємодії технічних біоінженерних об'єктів з біологічними системами

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

ТЕМА 5. Інформаційна безпека як складова системи біобезпеки та біозахисту.

Лекційні заняття.

Цифровізація та інформаційні технології в сучасних біомедичних та біоінженерних дослідженнях. Визначення інформаційної безпеки. Чутлива та конфіденційна інформація, правила поводження з нею та захист інформації. Формування політики інформаційної безпеки, інформаційна безпека та біозахист. Кібербіозахист.

Практичні заняття.

Роль наукових організацій у просуванні біозахисту.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій.

ТЕМА 6. Управління біологічними ризиками під час біомедичних та біоінженерних досліджень.

Лекційні заняття.

Біологічні ризики в сучасному світі та під час біомедичних досліджень. Управління біоризиками в дослідницьких установах: основні поняття та визначення. Модель управління біоризиками ОЗВ (оцінка-зниження-виконання). Оцінка ризику, прийнятний ризик. Заходи зниження, контролю та запобігання біологічних ризиків. «Виконання» в управлінні біоризиками. Цикл Демінга-Шухарта. Рамкова 5-крокова модель ВООЗ з оцінки біоризиків. Міжнародні стандарти в галузі управління біоризиками в біомедичних лабораторіях.

Практичні заняття.

Управління біологічними ризиками.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Модульний контроль.

Самостійна робота: підготовка до модульної контрольної роботи.

МОДУЛЬ 2

Змістовний модуль 2.

ТЕМА 7. Біотерористичні загрози. Біологічна зброя. Історична ретроспектива та сучасний стан проблеми.

Лекційні заняття.

Використання біологічних патогенних агентів (БПА) з терористичними і диверсійними цілями. Історичні та сучасні приклади використання БПА з неправомірними цілями. Біологічна зброя як зброя масового знищення. Застосування біологічної зброї: історія на сучасний стан проблеми. Конвенція про заборону розробки, виробництва та накопичення запасів бактеріологічної (біологічної) і токсинної зброї та про їх знищення (КБТЗ). Міжнародні та національні заходи протидії розробці, накопиченню і використанню біологічної зброї та біотероризму: досягнення та проблеми.

Практичні заняття.

Основні принципи заборони біологічної і токсинної зброї, особливості і тактика протидії біотероризму.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

ТЕМА 8. Основні напрямки формування та функціонування системи біологічної безпеки на рівні держави. Міжнародні та національні документи щодо регулювання біозахисту та біобезпеки.

Лекційні заняття.

Біобезпека та біозахист як складові системи національної і міжнародної безпеки. Організаційна система біозахисту (політичний, адміністративний, інституціональний рівень). Правове регулювання в галузі біобезпеки. Конвенція про заборону розробки, виробництва, накопичення, застосування хімічної зброї та про її знищення. Женевський протокол. КБТЗ. Небезпеки, пов'язані з прогресом в галузі синтетичної біології. Конвенція про біологічне різноманіття. Картахенський протокол про біобезпеку. Міжнародні стандарти щодо лабораторної біобезпеки та біозахисту.

Практичні заняття.

Концепція «системи запобігання» та її складові частини

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

ТЕМА 9. Взаємопроникнення біобезпеки та екологічної безпеки. Поводження з біонебезпечними відходами.

Лекційні заняття.

Екологічна безпека та її зв'язок з біобезпекою та біозахистом. Аварійні ситуації, інциденти, надзвичайні ситуація. Класифікація. Система готовності та реагування на надзвичайні ситуації. Біологічно небезпечні відходи: визначення та класифікація. Правила поведінки з біонебезпечними відходами. Правове регулювання поведінки з біонебезпечними відходами в Україні, що можуть загрожувати екологічній безпеці.

Практичні заняття.

Визначення категорії біологічної загрози та надзвичайної ситуації.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

ТЕМА 10. Сучасні виклики в галузі біобезпеки та біозахисту. Біобезпекові аспекти розробки та використання генно-модифікованих організмів.

Лекційні заняття.

Прогрес в сучасних біотехнологіях та зростання біологічних ризиків. Генно-модифіковані організми (ГМО): визначення, методи розробки ГМО та наукові досягнення в генній інженерії. Використання ГМО в наукових дослідженнях та в біомедичних, харчових галузях, в сільському господарстві. Безпекові ризики розробки та розповсюдження ГМО. Правове регулювання розробки та використання ГМО в світі та в Україні.

Практичні заняття.

Проблеми біобезпеки використання генетично-модифікованих організмів.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

ТЕМА 11. Безпека медичних апаратних досліджень.

Лекційні заняття.

Формування політики біобезпеки та управління системою біобезпеки в біомедичних закладах. Програма (керівництво) з біологічної безпеки - інституціональний контроль: структура та основні елементи. Взаємозв'язок системи управління якістю і системи біобезпеки в установах. Медичні апаратні дослідження – безпекові ризики та заходи контролю безпеки.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій.

ТЕМА 12. Проблема технологій та знань «подвійного використання».
Відповідальність вчених та фахівців в галузі біомедичних досліджень.

Лекційні заняття.

Наука та технології в сучасному світі: досягнення та виклики в аспекті глобальних біонебезпек. Свобода і відповідальність сучасного вченого: дилема «подвійного використання» матеріалів, технологій, знань. Кодекси поведінки. Регулювання етичних питань в галузі наук про життя. Біоетика в контексті біозахисту та біобезпеки. Комітети з біоетики, біоетична експертиза біомедичних досліджень і наукових проектів. Правове регулювання передачі товарів подвійного використання в Україні.

Практичні заняття.

Основні засади концепції «подвійного використання».

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Модульний контроль.

Самостійна робота: підготовка до модульної контрольної роботи.

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено

6. Методи навчання

Студентоцентроване навчання. Навчання за допомогою пояснювально-ілюстративного матеріалу (лекція), практичного матеріалу (проведення практичних занять); робота з навчально-методичною літературою (самостійне опрацювання заданих розділів). Технологія змішаного та дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Використовуються такі методи контролю, як: усне та письмове опитування, тестування, звіти з практик, поточний (модульний) контроль, залік.

**8. Критерії оцінювання та розподіл балів,
які отримують здобувачі освіти**

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...3	7	0...21
Модульний контроль	0...19	1	0...19
Модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	0...3	7	0...21
Реферат та презентація	0...20	1	0...20
Модульний контроль	0...19	1	0...19
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з трьох питань. Приклади запитань наведені нижче.

1. Яке інженерно-технічне обладнання (первинні бар'єри) забезпечує виконання вимог біобезпеки під час роботи з біологічно небезпечними агентами?

2. Дайте визначення понять «біологічний ризик» та «система управління біологічними ризиками».

3. Обґрунтуйте, чому інформаційна безпека є важливою складовою системи біобезпеки та біозахисту в сучасних біомедичних дослідженнях?

Таблиця 8.3 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття та індивідуальну розрахункову роботу, засвоїв основні поняттями навчального матеріалу, може самостійно відтворити значну частину навчального матеріалу і робити певні узагальнення, ознайомився з основною літературою, рекомендованою програмою, вміє виконувати навчальні завдання, передбачені програмою.

Добре (75 - 89). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття та індивідуальну розрахункову роботу, вільно володіє навчальним матеріалом, вміє застосовувати вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, узагальнювати та систематизувати навчальну інформацію, самостійно виконує передбачені програмою навчальні знання, самостійно знаходить і виправляє допущені помилки, може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання навчального завдання.

Відмінно (90-100). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття та реферат, його знання, вміння і навички повністю відповідають вимогам програми, володіє глибокими, міцними знаннями, самостійно визначає проміжні цілі і вміє планувати особисту навчальну діяльність, оцінювати результати власної практичної роботи, вміє знаходити додаткову інформацію та самостійно використовує її для реалізації поставлених перед ним навчальних цілей, судження його логічні і достатньо обґрунтовані, засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності, вміє вільно використовувати сучасні програмні засоби для поповнення власних знань та розв'язування задач.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних

обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenty/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

Навчальні посібники

1. Салига Ю. Т. Основи біобезпеки для науково-дослідних установ біологічного профілю / Ю. Т. Салига, І. В. Лучка, В. П. Росаловський. Львів : Растр-7. –2017. –218 с.
2. Laboratory Biosafety Manual, 4th edition. (Практичний посібник з питань біологічної безпеки в лабораторіях). (Laboratory biosafety manual, fourth edition and associated monographs): World Health Organization. Geneva 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. URL:<https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311>
3. Чешко В.Ф. Ризик та біобезпека сучасних біотехнологій. Транс-дисциплінарний підхід. Конспект лекцій для студентів за спеціальністю «молекулярна біологія та біотехнологія».- Харків.- 2021
4. Біобезпека під час біологічних досліджень : навчальний посібник / Максимович Я. С., Гергалова Г. Л., Комісаренко С. В. – К.: Бихун В.Ю., 2019. – 78 с.
5. Білоконь С. В. Основи біоетики та біобезпеки: навчальний посібник / С. В. Білоконь –Одеса: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2017. –155 с.
6. Інформаційна безпека: навчальний посібник / Ю. А. Бобало, І. В. Горбатий, М. Д. Кіселинчик та ін. . – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 580 с.
7. Біологічна безпека та біологічний захист держави як складові національної безпеки України: навчальний посібник / І. В. Гушук, Я. М. Гончарук, М. В. Величко, М. С. Романов. - Острого: Національний університет «Острозька академія», 2020. - 214 с.

8. Екологічна безпека України: Навчальний посібник / М. І. Хилько. – К., 2017. – 266 с.
9. «Біозахист та біобезпека медичних апаратних досліджень»: навч. посіб. до практичних робіт / О. В. Висоцька, А. І. Трунова. ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2024.

11. Рекомендована література

Базова

1. ISO 35001:2019 Biorisk management for laboratories and other related organizations. <https://www.iso.org/standard/71293.html>
2. Міжнародний Стандарт з управління лабораторними біоризиками (CWA 15793:2008). CEN Workshop Agreement. Laboratory Biorisk Management CWA 15793:2008
3. CEN Workshop Agreement. Laboratory Biorisk Management CWA 15793:2011 .URL:<https://internationalbiosafety.org/wp-content/uploads/2019/08/CWA-15793-English.pdf>
4. Біобезпека та біозахист у біологічних лабораторіях 1-го та 2-го рівнів біобезпеки: монографія / В. М. Голубнича, М. В. Погорєлов, В. В. Корнієнко. – Суми : Сумський державний університет, 2016. – 123 с. ISBN 978-966-657-629-6
5. Проблеми біологічної безпеки та біологічного захисту у ветеринарній медицині та біотехнології / Під редакцією Стегнія Б.Т. - Харків: НТМТ, 2013ю – 414 с.
6. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL). 6th Edition: Centers for Disease Control and Prevention (CDC) and the National Institutes of Health (NIH). 2020. <https://www.cdc.gov/labs/BMBL.html>
7. Biological safety cabinets and other primary containment devices. Geneva: World Health Organization; 2020 (Laboratory biosafety manual, fourth edition and associated monographs). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO <https://www.who.int/publications/i/item/9789240011335>
8. Державні санітарні правила та норми, гігієнічні нормативи. Правила влаштування і безпеки роботи в лабораторіях (відділах, відділеннях) мікробіологічного профілю. ДСП 9.9.5.-080-02. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0001588-02#Text>
9. WHO Laboratory design and maintenance. Geneva: World Health Organization; 2020 (Laboratory biosafety manual, fourth edition and associated monographs). <https://www.who.int/publications/i/item/9789240011397>
10. Основи біоетики та біобезпеки : навч. посіб. для студ. закладів вищої медичної освіти / Бобирьов В.М., Дворник В.М., Дев'яткіна Т.О., Важнича О.М., Дев'яткіна Н.М. – Вінниця : Нова Книга, 2020. –248 с.
11. Biorisk management, Laboratory biosecurity guidance, WHO, September 2006 <https://www.who.int/publications/i/item/biorisk-management-laboratory-biosecurity-guidance>
12. Основи біобезпеки (екологічний складник) : навч. посіб. / Л. П. Новосельська, Т. Г. Іващенко, В. П. Гандзюра, О. П. Кулінич ; за заг. наук. ред. д.б.н. О. І. Бондаря. –К. : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. –180 с.

Допоміжна

1. Новоселова Т. Учебное пособие по курсу биологической безопасности /Научно - исследовательским центр по разоружению, Университет Брэдфорда.Bradford, UK, 2016. 116 с.

2. Герілович А.П., Окаєвич О.С., Герілович І.О. Шафи біологічної безпеки та інші первинні засоби стримування (переклад українською), під ред. проф. Геріловича А.П. – Х.: ”Інститут Єдиного Здоров’я” – 2024. – 41 с.
3. Відповідальні медико-біологічні дослідження в глобальній безпеці системи охорони здоров’я : методичний документ. –Женева : ВООЗ, 2010. –70с.
4. Fidler D. Biosecurity in the Global Age: Biological Weapons / D. Fidler, L. Gostin. –Stanford : Stanford University Press, 2007. –260 p.
5. Гайдарь С. П. Захист від зброї масового ураження / С. П. Гайдарь, І. М. Мартинюк, В. В. Марущенко. –Х: ФВП НТУ «ХП», 2011. –264 с.
6. Ковальова О. М. Основи біоетики та біобезпеки/ О. М. Ковальова, В. М. Лісовий, Т. М. Амбросова. –К: ВСВ "Медицина", 2016. –392 с.
7. Новосьолова Т. Навчальний посібник з біологічного захисту: можливості командного-орієнтованого навчання/ Т. Новосьолова. –К., 2016. –94 с.
8. Вороняк В.В. Біобезпека, біозахист і біоетика: Навчальний посібник для здобувачів другого рівня вищої освіти (магістр), спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» Львів: ЛНУВМБ імені С.З.Гжицького, 2022. 206 с.
9. Mrinmayee Bhushan. Cyber-Biosecurity An Emerging National Security Frontier // Journal of Defence Studies, Vol. 17, No. 2, April–June 2023, pp. 93–119
10. Кібербезпека в інформаційному суспільстві: Інформаційно-аналітичний дайджест / відп. ред. О.Довгань; упоряд. О.Довгань, Л.Литвинова, С.Дорогих; Державна наукова установа «Інститут інформації, безпеки і права НАПрН України»; Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського. – К., 2024.– №3 (березень) . – 339 с.
11. Запобігання біологічним загрозам: що Ви можете зробити. Посібник з питань біологічного захисту та як їх вирішувати / Саймон Уїтсбі [та ін.] -2015. – 328 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Пашинська В. А., Єгорова О.О., Марущак Л.В., Rath J., Novossiolova T.,Higgs S. [Тренінговий курс «Біобезпека та біозахист» для фахівців медико-біологічних наук, що працюють в лабораторіях України](https://uba.bioinfo.org.ua/) (on-line курс для дистанційного навчання). <https://uba.bioinfo.org.ua/>
2. One Health. WHO. https://www.who.int/health-topics/one-health#tab=tab_1
3. One World, One Health. <https://oneworldonehealth.wcs.org/About-Us/Mission/The-Manhattan-Principles.aspx>
4. СТРАТЕГІЯ забезпечення біологічної безпеки та біологічного захисту за принципом “єдине здоров’я” на період до 2025 року <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1416-2019-%D1%80#n10>
5. Biodefense for the 21st Century. ForImmediate Release, April 28, 2004. [Електроннийресурс]. <http://www.whitehouse.gov/homeland/20040430.html>]
6. Наказ Міністерства праці та соціальної політики України N 637 від 04.12.2002 “Про затвердження Методики визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об’єктів підвищеної небезпеки”. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0637203-02#Text>