

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра технології захисту навколишнього середовища та охорони праці

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету інженерних
систем та екології

_____/Приймак О. В.

« 21 » _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

ОК 22 «Надійність технічних систем та техногенний ризик»

(назва освітньої компоненти)

шифр	спеціальність
183	Технології захисту навколишнього середовища
	освітньо-професійна програма
	«Технології захисту навколишнього середовища»

Розробники:

Клімова І. В., к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри технології захисту
навколишнього середовища та охорони праці

протокол № 11 від « 29 » червня 2022 року

Завідувач кафедри

(підпис)

/Ткаченко Т. М./

Схвалено гарантом освітньої програми «Технології захисту навколишнього
середовища»

Гарант ОП

(підпис)

/Березницька Ю.О./

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності
протокол № 1 від « 21 » _____ 2022 року

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є надання необхідних знань з питань:

- аналізу небезпек і ризиків, пов'язаних із створенням та експлуатацією сучасної техніки і технологій;
 - прогнозування, оцінювання, усунування причин і пом'якшення наслідків нештатної взаємодії компонентів в системах типу «людина - машина - середовище»;
- створення та забезпечення безпечної експлуатації технічних систем.

Завдання вивчення дисципліни полягає в оволодінні знаннями, уміннями і здатностями (компетентностями) ефективно вирішувати завдання професійної діяльності з обов'язковим урахуванням вимог щодо техногенної безпеки, гарантуванням збереження життя, здоров'я та працездатності працівників у різних сферах професійної діяльності.

Відповідно до мети викладання дисципліни студенти мають вивчити та досконало знати:

- основні моделі типу "людина- машина - середовище";
- основні показники надійності і методи їх визначення;
- сучасні аспекти техногенного ризику;
- основи системного аналізу;
- методи якісного аналізу надійності і ризику;
- методи кількісного аналізу надійності і ризику.

Компетенції, що формуються в результаті засвоєння дисципліни

Інтегральна компетенція (ІК)	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.
Загальні компетенції (ЗК)	ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК05. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК07. Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства. ЗК09. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у

	розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
Спеціальні (фахові) компетенції	<p>ФК01. Здатність до попередження забруднення довкілля та кризових явищ і процесів.</p> <p>ФК06. Здатність до проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища та забезпечення їх функціонування.</p> <p>ФК08. Здатність до забезпечення екологічної безпеки.</p> <p>ФК10. Здатність використовувати в професійній діяльності стандарти та технології зеленого будівництва.</p>
Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах програмних результатів навчання (ПР)	
Програмні результати навчання (ПР)	<p>ПР01. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері.</p> <p>ПР04. Обґрунтовувати природоохоронні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому.</p> <p>ПР06. Обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природоохоронних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.</p> <p>ПР07. Здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забрудненню довкілля.</p> <p>ПР12. Обирати інженерні методи захисту довкілля, здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок і сучасного обладнання, аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних і природовідновлюваних технологій забезпечення екологічної безпеки.</p> <p>ПР13. Вміти застосовувати основні закономірності безпечних, ресурсоефективних і екологічно дружніх технологій в управлінні природоохоронною діяльністю, в тому числі, через системи екологічного керування відповідно міжнародним стандартам.</p> <p>ПР15. Здатність аналізувати та систематизувати пріоритетні стандарти та технології зеленого будівництва.</p>

Програма навчальної дисципліни Змістовий модуль 1 .

Загальні питання дисципліни. Основні компоненти і зв'язки системи машина-людина-середовище

Лекція 1

1. Мета вивчення дисципліни.
2. Зміст курсу, його зв'язок із загальноосвітніми та спеціальними дисциплінами.
3. Основні поняття та визначення.

Лекція 2

1. Система людина-машина-середовище.
2. Основні компоненти системи і взаємозв'язок між ними.
3. Класифікація систем ЛМС.
4. Особливості діяльності оператора.

Лекція 3

1. Оператор в системі людина-машина. Психофізіологічні особливості.
2. Аналізатори людини. Їх будова.
3. Зоровий аналізатор.
4. Слуховий аналізатор.
5. Сприйняття мовних сигналів.
6. Процеси пам'яті.

Лекція 4

1. Організація робочого місця оператора.
2. Класифікація засобів відображення інформації і органів управління.
3. Функціональні стани оператора.
4. Групова діяльність операторів.
5. Фактори виробничого середовища.

Змістовий модуль 2 .

Основні положення ризик -орієнтованого підходу при оцінці небезпеки

Лекція 5

1. Загальний аналіз ризику та проблем безпеки.
2. Концепція припустимого ризику.
3. Методологічні підходи визначення ризику.

Лекція 6

1. Види ризику.
2. Біологічні фактори ризику.
3. Хімічні фактори ризику.
4. Виробничі ризики.

Змістовий модуль 3.

Методологічні основи визначення ризиків для об'єктів різного призначення

Лекція 7

1. Порядок здійснення аналізу небезпеки та оцінки ризику.
2. Оцінка прийнятності ризику та прийняття рішень щодо зменшення ризику.
3. Ідентифікація та облік об'єктів підвищеної небезпеки.
4. Функціонування системи аналізу й управління ризиками.

Лекція 8

1. «П'яти крокова система» оцінки професійних ризиків.
2. Основні положення міжнародних стандартів управління ризиками.

Лекція 9

1. Процес оцінки ризику.
2. Вибір методу оцінки ризику.
3. Характеристика методів оцінки ризику.

Змістовий модуль 4.

Надійність технічних систем і ліквідація аварійних ситуацій

Лекція 10

1. Системний аналіз, як сукупність методів визначення небезпек.
2. Критерії оцінки надійності СЛТС (системи людина-техніка - середовище) та її елементів.
3. Аналіз видів, наслідків та критичності відмов елементів системи.
4. Модернізації системи з частковою відмовою.

Лекція 11

1. Види техногенних небезпек.
2. Етапи аналізу аварійного ризику.
3. Блок-схема попереднього аналізу небезпек.

Лекція 12

1. Види аварійних ситуацій.
2. Послідовність виявлення можливих аварій.
3. Локалізація і ліквідація аварійних ситуацій.

Лекція 13

1. Проблеми техногенної безпеки в Україні.
2. Концептуальні основи прийнятного рівня техногенної безпеки.
3. Досвід встановлення граничних рівнів ризику.
4. Визначення альтернативних шляхів мінімізації ризику.

Змістовий модуль 5.

Надання навичок при вирішуванні професійних завдань з урахуванням вимог безпеки на виробництві

Практичне заняття 1.

Кількісна оцінка ступеня ризику реалізації негативної дії небезпеки на людину.

Практичне заняття 2.

Визначення ймовірності безвідмовної роботи та ймовірності відмов обладнання.

Практичне заняття 3.

Визначення частоти та ймовірності відмов за певний час.

Практичне заняття 4.

Визначення середнього наробітку на відмову.

Практичне заняття 5.

Розрахунок надійності системи аспірації.

Практичне заняття 6.

Підготовка контрольного завдання з відповідями на запитання по теоретичному курсу.

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	12
2.	Підготовка до практичних	7
3.	Виконання контрольного завдання	15
4.	Робота з літературою та електронними носіями	5
5.	Підготовка до заліку	7
6.	Усього годин	46

Індивідуальне (контрольне) завдання

(Контрольне завдання виконується згідно методичних вказівок)

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;

- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;

- ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;

- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;

- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;

- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Індивідуальне завдання підлягає захисту Здобувачом на заняттях, які призначаються додатково.

Індивідуальне завдання може бути виконане у різних формах. Зокрема, Здобувачи можуть зробити його у вигляді реферату. Реферат повинен мати обсяг від 18 до 24 сторінок А4 тексту (кегель Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5), включати план, структуру основної частини тексту відповідно до плану, висновки і список літератури, складений відповідно до ДСТУ 8302:2015. В рефераті можна також помістити словник базових понять до теми. Водночас індивідуальне завдання може бути виконане в інших формах, наприклад, у вигляді дидактичного проєкту, у формі презентації у форматі Power Point. В цьому разі обсяг роботи визначається індивідуально – залежно від теми.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА (<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=2936>), на сторінці кафедри.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю залік

Поточне оцінювання					Підсумковий тест (залік)	Сума балів
Змістовні модулі						
1	2	3	4	5		
10	10	10	10	20	40	100

Шкала оцінювання індивідуальної роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	30	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	25	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
добре	22	виконання вище середнього рівня з

		кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	20	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)
задовільно	18	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам

до початку вивчення дисципліни.

Методичне забезпечення дисципліни

Підручники

1. Нормування показників надійності технічних засобів : навчальний посібник / О. М. Васілевський, О. Г. Ігнатенко. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 160 с.
2. Основи теорії надійності і техногенний ризик: Навчальний посібник./ О.М. Соболь та ін., - Х.: НУЦЗУ, 2015.- 133 с.
3. Надійність і діагностика технічних систем, /під ред. В.М. Грібова. -К.: НАУ, 2005. - 120с.
4. Небезпечні виробничі ризики та надійність: навчальний посібник / В.В. Березуцький, М.І. Адаменко – Харків. : ФОП Панов А. М., 2016. – 385 с.
5. Апостолук С.О., Джигирей В.С., Апостолук А.С., Соколовський І.А., Апостолук Б.О. Безпека праці: ергономічні та естетичні основи: Навч. посіб./ С.О. Апостолук та інш. –К. : Знання, 2007. –215с.
6. Березуцький В.В. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности: / В.В. Березуцкий. – Х.: ХГПУ. – 1999.– 170 с.
7. Васілевський О. М., Поджаренко В. О. Практикум з метрологічного нагляду за засобами вимірювань: Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2008. – 87 с.

Нормативні документи

1. Надійність техніки. Терміни та визначення: ДСТУ 2860 - 94. – К.: Держстандарт України, 1994. — 91 с.
2. Методи оцінки показників надійності за експериментальними даними ДСТУ 3004-95. – К.: Держстандарт України, 1995. – 123 с.
3. Надійність техніки. Оцінювання та прогнозування залишкового ресурсу технічних систем: ДСТУ 8646:2016. – К.: Держстандарт України, 2016. — 63 с.

Методичні роботи

1. Методичні вказівки до проведення практичних занять студентів з дисципліни «Надійність технічних систем і техногенний ризик» / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: В. Е. Абракітов, С. А. Грязнова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 83 с.
2. Надійність технічних систем та техногенний ризик: методичні вказівки та завдання до проведення практичних занять для студентів спеціальності 183 «Технологія захисту навколишнього середовища» / уклад.: Клімова І.В. та ін. – К.: КНУБА, 2021. - 28 с.

Інформаційні ресурси:

1. <http://library.knuba.edu.ua> – Бібліотека КНУБА.
2. <http://dsp.gov.ua> -Офіційний сайт Держпраці.
3. <http://www.mon.gov.ua>-Офіційний сайт Міністерства освіти і науки.
4. <http://www.dsns.gov.ua> -Офіційний сайт Державної служби з надзвичайних ситуацій України.
5. <http://rada.gov.ua> -Офіційний веб-сайт Верховної Ради України.

