

Київський національний університет  
будівництва і архітектури  
Кафедра ТЗНСтаОП

183

Технології захисту  
навколишнього  
середовища

Сторінка  
1 з 8

«Затверджую»

Завідувач кафедри Ткаченко Т.М. / *Ткаченко* /  
/ / « 29 » червня 2022 р.

Розробник силябусу

к.т.н., доц. Клімова І.В. / *Клімова* /



### СИЛАБУС

#### Надійність технічних систем та техногенний ризик

1) Шифр за ОПП: ОК23
2) Навчальний рік: 2022/2023
3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)
4) Форма навчання: денна, заочна, дуальна, дистанційна, змішана
5) Галузь знань: 18 ВИРОБНИЦТВО ТА ТЕХНОЛОГІЇ
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 183 Технології захисту навколишнього середовища
8) Статус освітньої компоненти: (обов'язкова чи вибіркова): обов'язкова
9) Семестр: 5
10) Контактні дані викладача: доц., к.т.н. Клімова І.В., корпоративна адреса електронної пошти: <a href="mailto:klimova.iv@knuba.edu.ua">klimova.iv@knuba.edu.ua</a> ; тел.: + 067-501-74-79 сторінка викладача на сайті КНУБА: <a href="https://www.knuba.edu.ua/klimova-i-v-%ef%bf%bc/">https://www.knuba.edu.ua/klimova-i-v-%ef%bf%bc/</a>
11) Мова навчання: українська
12) Пререквізити: «Безпека життєдіяльності», «Вища математика», «Фізика. Фізика навколишнього середовища», «Хімія», «Основи промислової екології».
13) Мета курсу: надання необхідних знань з питань: - аналізу небезпек і ризиків, пов'язаних із створенням та експлуатацією сучасної техніки і технологій; - прогнозування, оцінювання, усунення причин і пом'якшення наслідків нештатної взаємодії компонентів в системах типу «людина - машина - середовище»; - створення та забезпечення безпечної експлуатації технічних систем.

<b>14) Результати навчання:</b>			
<b>Програмний результат навчання</b>	<b>Метод перевірки навчального ефекту</b>	<b>Форма проведення занять</b>	<b>Посилання на компетентності</b>
<b>ПР01.</b> 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 природозахисних задач у виробничій сфері.	Дискусія, обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь	Лекційні та практичні заняття	ІК ЗК01 ЗК04 ЗК05 ЗК07 ЗК09 ФК01 ФК06 ФК08 ФК10
<b>ПР04.</b> Обґрунтовувати природозахисні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому.	Дискусія, обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь	Лекційні та практичні заняття	ІК ЗК01 ЗК04 ЗК05 ЗК07 ЗК09 ФК01 ФК06 ФК08
<b>ПР06.</b> Обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.	Дискусія, обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь	Лекційні та практичні заняття	ІК ЗК01 ЗК04 ЗК05 ЗК07 ЗК09 ФК01 ФК06 ФК08 ФК10

<b>ПР07.</b> Здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забруднення довкілля.	Дискусія, обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь	Лекційні та практичні заняття	<b>ІК</b> <b>ЗК01</b> <b>ЗК04</b> <b>ЗК05</b> <b>ЗК07</b> <b>ЗК09</b> <b>ФК01</b> <b>ФК06</b> <b>ФК08</b> <b>ФК10</b>
<b>ПР12.</b> 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.	Дискусія, обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь	Лекційні та практичні заняття	<b>ІК</b> <b>ЗК01</b> <b>ЗК04</b> <b>ЗК05</b> <b>ЗК07</b> <b>ЗК09</b> <b>ФК01</b> <b>ФК06</b> <b>ФК08</b> <b>ФК10</b>
<b>ПР13.</b> Вміти застосовувати основні закономірності безпечних, ресурсоефективних і екологічно дружніх технологій в управлінні природоохоронною діяльністю, в тому числі, через системи екологічного керування відповідно міжнародним стандартам.	Дискусія, обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь	Лекційні та практичні заняття	<b>ІК</b> <b>ЗК01</b> <b>ЗК04</b> <b>ЗК05</b> <b>ЗК07</b> <b>ЗК09</b> <b>ФК01</b> <b>ФК06</b> <b>ФК08</b> <b>ФК10</b>
<b>ПР15.</b> Здатність аналізувати та систематизувати пріоритетні стандарти та технології зеленого будівництва.	Дискусія, обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь	Лекційні та практичні заняття	<b>ІК</b> <b>ЗК01</b> <b>ЗК04</b> <b>ЗК05</b> <b>ЗК07</b> <b>ЗК09</b> <b>ФК01</b> <b>ФК06</b> <b>ФК08</b> <b>ФК10</b>

**15) Структура курсу:**

Лекції, год	Практичне заняття, год	Лабораторні заняття, год	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
<b>30</b>	<b>14</b>		<b>0/1</b>	<b>46</b>	<b>Залік</b>
<b>Сума годин:</b>				<b>90</b>	
<b>Загальна кількість кредитів ECTS:</b>				<b>3,0</b>	
<b>Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:</b>				<b>44 (1,47)</b>	

**16) Зміст: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)**

**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 7,8*

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 9*

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

*Лекція 10*

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 11*

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 12*

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

*Лекція 13*

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

*Лекція 14,15*

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.

**Змістовний 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 6,7.*

Підготовка контрольного завдання з відповідями на запитання по теоретичному курсу.

Самостійна робота (теми)

1. Що розуміють під системою машина-людина-середовище.
2. Особливості діяльності оператора.
3. Основні аналізатори людини. Їх характеристикм.
4. Характеристики оперативної пам'яті.
5. Матриця оцінки ризику.
6. Класифікація ризику.
7. Класифікація вражаючих факторів.
8. Як види діяльності людини впливають на ризик травмування або іншого ушкодження здоров'я? Види небезпечної (ризикової) діяльності людини.
9. Які об'єкти відносяться до об'єктів підвищеної небезпеки.
10. Класифікація причин виробничого ризику.
11. Які етапи включено до міжнародної системи «Пяти крокова система» оцінки професійних ризиків?
12. Від яких складових залежить надійність виробництва?
13. Як визначається імовірність безвідмовної роботи засобу та людини?
14. Що характеризує інтенсивність відмов технічних засобів?
15. Наведіть загальний закон надійності технічного засобу.
16. Як надійність системи після модернізації впливає на безпеку?
17. Як визначається надійність оператора у системі СЛТС?
18. Що означає функціональна надійність оператора?
19. Які показники характеризують функціональну надійність оператора?
20. На які види помилок за природою походження поділяються помилки оператора?
21. В яких випадках частіше за все виникають помилки оператора?
22. Які фактори характеризують надійність оператора?
23. Яке місце серед психічних процесів на роботу оператора займає увага?
24. Що таке виробниче середовище та з яких факторів воно складається?
25. За якими показниками оцінюють важкість праці?
26. З яких факторів складаються ергономічні показники?
27. Що визначають антропометричні фактори праці?
28. Етапи аналізу аварійного ризику.
29. Блок-схема ПАН.
30. Вимоги до складання оперативної частини ПЛАС для аварій на рівнях А і Б.

**17) Основна література:**

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. Соболев та ін., - Х.: НУЦЗУ, 2015.- 133 с.
3. Надійність і діагностика технічних систем, /під ред. В.М. Грїбова. -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.

**18) Додаткові джерела:**

6. Березуцкий В.В. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности: Монография / В.В. Березуцкий. – Х.: ХГПУ. – 1999.– 170 с.
7. Березуцкий В.В. Разработка универсального показателя опасности оборудования и производства/ В.В. Березуцкий, А.Н. Древаль // Охрана труда. –1997. – №5. – С. 34 – 37.
8. Березуцкий В. В., Виртуальный производственный участок, интегрированный по вредным и опасным факторам / В.В. Березуцкий, А.Б. Радван// Восточно–Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – №5/2(53).– С. 52 – 57.
9. Васілевський О. М., Поджаренко В. О. Практикум з метрологічного нагляду за засобами вимірювань: Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2008. – 87 с.
10. 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.
11. 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.

**19) Нормативна та законодавча база:**

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

**Інформаційні ресурси**

1. Національна бібліотека імені В.І. Вернадського [Електронний ресурс] .– Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Бібліотека КНУБА: <http://library.knuba.edu.ua>
3. Офіційний сайт Держпраці: <http://dsp.gov.ua>
3. Офіційний сайт Міністерства освіти і науки: <https://mon.gov.ua/ua>



4. Офіційний сайт Державної служби з надзвичайних ситуацій України.:  
<http://www.dsns.gov.ua>

5. Офіційний веб-сайт Верховної Ради України: <http://rada.gov.ua>

**20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):**

Поточне оцінювання					Підсумковий контроль	Сума балів
ЗМ1	ЗМ2	ЗМ3	ЗМ4	ЗМ5		
10	10	10	10	20	40	100

**21) Умови допуску до підсумкового контролю:**

Умовою допуску студента до екзамену є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів модулів.

Студент, який отримав протягом семестру не менше 60 балів, за його бажанням, може бути звільненим від семестрового екзамену.

Студенту, 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.

Студент, який не здав та/або не захистив індивідуальне завдання, не допускається до складання екзамену.

Студент, 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.

Студент 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 до студентів на початку вивчення дисципліни.

**22) Політика щодо академічної доброчесності:**

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) перевіряються 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.

**23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни**

Microsoft temcshttp: <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=2936>