

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**Бакалавр**

Кафедра охорони праці і навколишнього середовища

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**Бакалавр**

Кафедра охорони праці і навколишнього середовища

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декана факультету інженерних систем та екології

«   »     / **О.В. Приймак** /  
2021 року

**СИЛАБУС**

навчальної дисципліни

**"Надійність технічних систем та техногенний ризик".**  
(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
183	Технологія захисту навколишнього середовища
	назва освітньої програми
	Технологія захисту навколишнього середовища

Розробник(и):

Клімова І.В., к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

  
(підпис)

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри охорони праці і навколишнього середовища

протокол №   1   від "  28  " серпня    2020 року

Завідувача кафедри

(підпис)

(Волошкіна О.С.).

(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією спеціалізації  
(НМКС): "ТЗНС"

Протокол № 1 від "28" серпня 2020 року

Голова НМКС

(підпис)

( Волошкіна О.С. ).

(прізвище та ініціали)



## 1. Загальна інформація про курс

<b>Назва курсу</b>	<b>Надійність технічних систем та техногенний ризик</b>
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	18 «Виробництво та технології» 183 «Технологія захисту навколишнього середовища»
<b>Семестр</b>	5
<b>Нормативний/вибірковий</b>	Нормативний
<b>Викладач</b>	Клімова Ірина Володимирівна, канд. техн. наук, доцент кафедри охорони праці та навколишнього середовища
<b>Профайли викладачів</b>	<a href="http://www.knuba.edu.ua/?page_id=38466">http://www.knuba.edu.ua/?page_id=38466</a> <a href="#">Клімова Ірина Володимирівна</a>
<b>Контактний тел.</b>	Клімова І.В.:+38 (044) 241-54-91 (067) 501 74 79
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:iklimova@i.ua">iklimova@i.ua</a>
<b>Сторінка курсу</b>	Освітній сайт КНУБА <a href="http://org2.knuba.edu.ua">http://org2.knuba.edu.ua</a>
<b>Консультації</b>	<i>Очні консультації</i> Клімова І.В.: щосереди, 13:50-15.10, ауд.246.

## 2. Анотація курсу

У курсі розглянуто основи теорії надійності, методи розрахунку показників експлуатаційної надійності технічних систем та основні положення концепції прийнятого ризику.

## 3. Мета та завдання курсу

**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.

<b>4. Перелік компетентностей випускника</b>	
<b>Інтегральна компетенція (ІК)</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у природоохоронній професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування сучасних теорій, методів та технологій захисту навколишнього середовища із використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умов недостатності інформації.
<b>Загальні компетенції (ЗК)</b>	<p><b>К01.</b> Здатність до абстрактного та аналітичного мислення, узагальнень, аналізу та синтезу.</p> <p><b>К02.</b> Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.</p> <p><b>К04.</b> Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p><b>К05.</b> Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p><b>К07.</b> Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства.</p>
<b>Спеціальні (фахові) компетенції</b>	<p><b>К09.</b> Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання для захисту повітряного, водного середовищ, раціонального землекористування, поводження з відходами.</p> <p><b>К13.</b> Здатність до проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища та забезпечення їх функціонування.</p> <p><b>К15.</b> Здатність до забезпечення екологічної безпеки.</p>
<b>Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах програмних результатів навчання (ПР)</b>	
<b>Програмні результати навчання (ПР)</b>	<p><b>ПР02.</b> Аналітично опрацьовувати іншомовні джерела з метою отримання інформації, що необхідна для розв'язання природоохоронних завдань.</p> <p><b>ПР03.</b> Використовувати інформаційні технології та комунікаційні мережі для природоохоронних задач.</p> <p><b>ПР04.</b> Обґрунтовувати природоохоронні технології, базуючись на теоретичному змісті предметної області.</p> <p><b>ПР06.</b> Обґрунтовувати та застосовувати природні (безпечні) та штучні системи і процеси в основі природоохоронних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.</p>

	<p><b>ПР07.</b> Знати шляхи та методи здійснення науково-обґрунтованих технічних, технологічних та організаційних заходів щодо запобігання забруднення довкілля.</p> <p><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.</p> <p><b>ПР14.</b> Вміти обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища.</p>
--	---

## **5. 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.

### **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.

Підготовка контрольного завдання з відповідями на запитання по теоретичному курсу.

### Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	20
2.	Підготовка до практичних	15
3.	Виконання контрольного завдання	20
4.	Робота з літературою та електронними носіями	10
5.	Підготовка до заліку	11
6.	<b>Усього годин</b>	<b>76</b>

### 6. Система оцінювання та вимоги

#### Форми контролю:

поточний контроль – у формі усної відповіді на кожному лекційному та практичному занятті (також може бути організовано у вигляді тестів та контрольної роботи);

контроль виконання практичних занять (оформлений протокол та його презентація);

підсумковий контроль – залік; підсумкова оцінка складається з результату заліку та поточного контролю під час проведення лекційних та практичних занять.

#### Критерії оцінювання

Критерії оцінювання представлені на сайті КНУБА, у Положенні про критерії



оцінювання знань студентів в Київському національному університеті будівництва і архітектури, ознайомитись з якими можна за посиланням: <http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2016/06/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%BF%D1%80%D0%BE-%D0%BA%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D1%97-%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%BD%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D1%8C-%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%96%D0%B2.pdf>

[edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2016/06/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%BF%D1%80%D0%BE-%D0%BA%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D1%97-%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%BD%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D1%8C-%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%96%D0%B2.pdf](http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2016/06/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%BF%D1%80%D0%BE-%D0%BA%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D1%97-%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%BD%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D1%8C-%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%96%D0%B2.pdf)

### Розподіл балів для дисципліни з формою контролю іспит

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

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>		
60-63	<b>E</b>	задовільно	
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням



		дисципліни	дисципліни
--	--	------------	------------

## 7. Матеріально-технічне забезпечення дисципліни

Лабораторія кафедри охорони праці і навколишнього середовища (кабінет 246), 60 кв.м.

1. Ноутбук (1 од.);
2. Мультимедійний проектор (1 шт.);
3. Мобільний екран (1 шт.).

## 8. Політика курсу («правила гри»)

У КНУБА розроблено та діє Положення про заходи щодо підтримки академічної доброчесності:

<http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2015/09/Положення-про-заходи-щодо-підтримки-академічної-доброчесності.pdf>

При викладанні курсу це «Положення» виконується

- Курс передбачає як індивідуальну роботу зі здобувачем, так і роботу в групі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо здобувач відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.

Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації здобувач повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. У разі виявлення факту плагіату він отримує за завдання 0 балів.

## 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. Соболев 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. Апостолюк С.О., Джигирей В.С., Апостолюк А.С., Соколовський І.А., Апостолюк Б.О. Безпека праці: ергономічні та естетичні основи: Навч. посіб./ С.О. Апостолюк та інш. –К. : Знання, 2007. –215с.

#### 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.

#### 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.