

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
 Факультет архітектури, будівництва та дизайну
 Кафедра комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів

УЗГОДЖЕНО
 Декан ФАБД

_____ В. Карпов

«__» _____ 2022 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

_____ А. Полухін

«__» _____ 2022 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
«Прикладна теорія ризиків»

Освітньо-професійна програма: Промислове і цивільне будівництво

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Форма навчання	Семестр	Усього (год./кредиті в ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ/РГР/К.р	КР/КП	Форма сем. контролю
Денна:	1	105/3,5	17	17	-	71	РГР 1 с	-	Екзамен 1с
Заочна	1	105/3,5	6	6	-	93	К.р 1с	-	Екзамен 1с

Індекс: НМ-5-192-1/21-2.1.3

Індекс: НМ-5-192 - 1з/21-2.1.3

СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022



Робочу програму навчальної дисципліни «Прикладна теорія ризиків» розроблено на основі освітньої програми «Промислове і цивільне будівництво», навчальних та робочих навчальних планів №НМ-5-192-1/21, №НМ-5-192-1з/21, №РМ-5-192-1/21, №НР-5-192-1з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:
професор кафедри комп'ютерних технологій
будівництва та реконструкції аеропортів _____Олександр ЛАПЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» - кафедри комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів, протокол № __ від « __ » _____ 2022 р.

Завідувач кафедри КТБРА _____Олександр ЛАПЕНКО

Гарант освітньо-професійної програми
«Промислове і цивільне будівництво» _____Марія БАРАБАШ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету архітектури, будівництва та дизайну, протокол № __ від « __ » _____ 2022 р.

Голова НМРР _____Геннадій ТАЛАВІРА

Рівень документа – 3б
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Контрольний примірник



ЗМІСТ

	сторінка
Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.....	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	4
2. Програма навчальної дисципліни	
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	5
2.3. Тематичний план	6
2.4. Завдання на розрахунково-графічну роботу.....	7
2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	7
2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену.....	8
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	8
3.1. Методи навчання.....	8
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	8
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті.....	8
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	9



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Прикладна теорія ризиків» розробляється на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 №249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

Місцем навчальної дисципліни є теоретична та практична основа сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в області будівництва. На базі здобутих знань фахівець виконує професійні задачі, що пов'язані з моделюванням, прогнозуванням та оцінкою впливу на будівельні об'єкти, суспільство та навколишнє природне середовище в результаті різних видів людської діяльності.

Метою навчальної дисципліни є забезпечення майбутнього фахівця з будівництва знаннями сучасного математичного апарату теорії ризиків для моделювання, прогнозування та оцінки ризиків, а також при вирішенні проблем стратегії управління стійкістю та безпекою будівельних об'єктів.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння сучасними науковими та технічними засадами прикладної теорії ризиків для оптимального вирішення проблем безпеки будівельних об'єктів;
- оволодіння методами визначення ризику аварії та безпечного ресурсу будівель та споруд.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти набуває знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна

Загальні компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна: здатність і готовність проектувати та застосовувати сучасні технології виробництва та методи комп'ютерного проектування, аналізувати та оцінювати різноманітні проблемні виробничі ситуації (ЗК2); здатність і готовність застосовувати інформаційно-комунікаційні технології, опрацьовувати різні види інформації (ЗК6).

Фахові компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна: володіння інноваційними методами виконання технологічних процесів будівництва, експлуатації, обслуговування, ремонту і реконструкції будівель та інженерних споруд (ФК3); здатність проектувати будівлі та інженерні споруди з використанням програмних систем комп'ютерного проектування на основі ефективного поєднання передових технологій, виконання багатоваріантних розрахунків (ФК 10); здатність описувати виконані розрахунково-експериментальні роботи та проекти, обробляти і аналізувати отримані результати, готувати дані для складання науково-технічних звітів і презентацій, написання доповідей й іншої науково-технічної документації (ФК 15).

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна паралельно доповнює вивчення таких дисциплін: "Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві" і "Комп'ютерні технології проектування конструкцій будівель та споруд аеропортів" та є базою для вивчення дисциплін: «Методологія прикладних досліджень у сфері будівництва та цивільної інженерії», «Комп'ютерні технології числового моделювання будівельних конструкцій».



2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох класичних навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Загальні положення прикладної теорії ризиків»
- навчального модуля №2 «Управління ризиками»

які є логічно завершеними, відносно самостійними частинами навчального плану, засвоєння яких передбачає проведення двох модульних контрольних робіт і аналіз результатів її виконання

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до модуля

Модуль 1. Загальні положення прикладної теорії ризиків.

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати: головні наукові положення прикладної теорії ризиків, методологічні засади використання теорії ризиків.

Вміти: ідентифікувати фактори ризиків будівельних об'єктів на засадах регламентованої нормативної документації, користуватися математичним апаратом для визначення можливих прогнозів поведінки будівельних об'єктів.

Тема 1.1. Техносфера. Техніка. Технічна система. Технологія. Поняття техносфера, техніка, технічна система, технологія. Визначення поняття небезпеки. Аксиоми про потенційну небезпеку технічних систем. Поняття таксономії небезпек. Алгоритм розвитку небезпеки та її реалізація. Джерела небезпеки. Ідентифікація небезпек. Показники безпеки технічних систем.

Тема 1.2. Основні положення теорії ризиків. Історія розвитку прикладної теорії ризиків. Поняття ризику. Класифікація і характеристика видів ризику. Поняття прийняттого ризику.

Тема 1.3. Основи методології оцінки та аналізу ризику. Поняття аналізу ризику. Поняття оцінки ризику. Існуючі підходи до оцінки ризику. Теорія ухвалення рішень. Аналіз невизначеностей.

Тема 1.4. Кількісні показники ризику. Поняття величини ризику. Огляд ризикових ситуацій в будівельній сфері. Порівняння ризиків в будівельній сфері. Системно-динамічний підхід до оцінки техногенного ризику. Моделювання ризику.

Модуль 2. Управління ризиками.

Інтегровані вимоги модуля №2:

Знати: апарат ймовірнісних та детерміністичних методів оцінки ризиків, загальні методи розробки рішень та управління ризиками.

Вміти: обґрунтувати та проаналізувати результати математичного моделювання, приймати рішення пов'язані із забезпеченням ефективності та безпеки при проектуванні, будівництві та експлуатації будівельних об'єктів.

Тема 2.1. Управління безпекою і ризиком. Основна формальна структура прийняття рішень. Оцінююча функція. Класичні критерії прийняття рішень. Виробничі критерії. Прийняття рішень при наявності ризиків. Гнучкий критерій вибору рішень. Використання нечітких моделей прийняття рішень.

Тема 2.2. Методи забезпечення надійності складних систем. Конструктивні засоби забезпечення надійності складних технічних систем. Технологічні засоби забезпечення надійності складних технічних систем. Забезпечення надійності складних



технологічних систем в умовах експлуатації та під час реконструкції. Шляхи підвищення надійності складних технічних систем під час експлуатації та реконструкції. Організаційно-технічні методи з відновлення і підтримки надійності складних технічних систем під час експлуатації та реконструкції.

Тема 2.3. Стандартні та фактичні показники безпеки об'єкту. Закон розподілення ризику аварії. Стандартні значення ризику аварії. Стандартні рівні надійності груп несучих конструкцій. Кваліметрія та логіка при розрахунку ризику аварії. Правила призначення рівня надійності конструкції. Методика розрахунку фактичного ризику аварії об'єкту. Теорія та методи розрахунку показників ресурсу об'єкту.

Тема 2.4. Інженерні підходи до теорії безпеки будівельних об'єктів. Регулювання ризику аварії будівельного об'єкту на стадії проекту. Управління ризиком аварії при спорудженні будівельного об'єкту. Регулювання ризику аварії будівельних об'єктів під час експлуатації та реконструкції.

2.3. Тематичний план.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС	Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 «Загальні положення прикладної теорії ризиків»									
1.1	Історія розвитку прикладної теорії ризиків. Поняття ризику. Класифікація і характеристика видів ризику. Поняття прийняттого ризику	1 семестр				1 семестр			
		11	2	2	7	11	–	2	9
1.2	Поняття аналізу ризику. Поняття оцінки ризику. Існуючі підходи до оцінки ризику. Теорія ухвалення рішень. Аналіз невизначеностей	11	2	2	7	11	2	–	9
1.3	Поняття величини ризику. Огляд ризикових ситуацій в будівельній сфері.	11	2	2	7	9	–	–	9
1.4	Порівняння ризиків в будівельній сфері. Системно-динамічний підхід до оцінки техногенного ризику. Моделювання ризику	9	–	2	7	15	2	–	13
1.5	Модульна контрольна робота №1	4	2	–	2	–	–	–	–
Усього за модулем №1		46	8	8	30	46	4	2	40
Модуль №2 «Управління ризиками»									
2.1	Основна формальна структура прийняття рішень. Оцінююча функція. Класичні критерії прийняття рішень. Виробничі критерії. Прийняття рішень при наявності ризиків.	11	2	2	7	13	2	2	9
2.2	Конструктивні засоби забезпечення надійності складних технічних систем. Технологічні засоби забезпечення	11	2	2	7	11	–	2	9



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	надійності складних технічних систем. Забезпечення надійності складних технологічних систем в умовах експлуатації та під час реконструкції								
2.3	Закон розподілення ризику аварії. Стандартні значення ризику аварії. Стандартні рівні надійності груп несучих конструкцій. Правила призначення рівня надійності конструкції. Методика розрахунку фактичного ризику аварії об'єкту. Теорія та методи розрахунку показників ресурсу об'єкту	11	2	2	7	9	-	-	9
2.4	Регулювання ризику аварії будівельного об'єкту на стадії проекту. Управління ризиком аварії при спорудженні будівельного об'єкту.	10	2	2	6	9	-	-	9
2.5	Регулювання ризику аварії будівельних об'єктів під час експлуатації та реконструкції.	3	-	1	2	9	-	-	9
2.6	Виконання розрахунково-графічної роботи	10	-	-	10	-	-	-	-
2.7	Виконання контрольної (домашньої) роботи					8			8
2.8	Модульна контрольна робота №2	3	1	-	2	-	-	-	-
Усього за модулем №2		59	9	9	41	59	2	4	53
Усього за навчальною дисципліною		105	17	17	71	105	6	6	93

2.4. Завдання на розрахунково-графічну роботу

Розрахунково-графічна робота (РГР) з дисципліни виконується у першому семестрі і є складовою модулю № 2 " Управління ризиками ".

Виконання РГР є важливим етапом у підготовці до виконання курсових робіт та дипломного проекту майбутнього бакалавра з будівництва та цивільної інженерії.

Конкретна мета РГР міститься у розв'язанні задач пов'язаних з моделюванням, прогнозуванням та оцінкою впливу на будівельні об'єкти, суспільство та навколишнє природне середовище в результаті різних видів людської діяльності.

Виконання, оформлення та захист РГР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання РГР – до 10 годин самостійної роботи.

2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).

Контрольна (домашня) робота з дисципліни виконується у другому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента при вивченні дисципліни.

Завдання для виконання практичної частини контрольної роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, потрібний для виконання контрольної складає 8 годин самостійної роботи.



2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену.

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідними викладачами та затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- метод проблемного викладу;
- репродуктивний метод;
- дослідницький метод.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному вирішенні задач, роботі з навчальною літературою.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Королёв В. Ю. Математические основы теории риска: учебное пособие / В. Ю. Королёв, В. Е. Бенинг, С. Я. Шоргин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 543 с.

3.2.2. Хохлов Н. В. Управление риском: Учебное пособие для студ. высших учебных заведений / Н. В. Хохлов. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 239 с.

3.2.3. Качинський А.Б. Безпека, загрози і ризик: наукові концепції та математичні методи / А.Б. Качинський. – Київ, 2004. – 471 с.

Допоміжна література

3.2.4. ДБН В.1.2-142018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд

3.2.5. Райзер В.Д. Теория надежности в строительном проектировании 2010

3.2.6. Августин Г. Вероятностные методы в строительном проектировании / Г. Августин, А. Барата, Ф. Кашиати. – М.: Стройиздат, 2008. – 584 с.

3.2.7. Управление риском. Риск. Устойчивое развитие. Синергетика. – М.: Наука, 2000. – 431 с.

3.2.8. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. Учебное пособие в 4-х книгах. – М.: Издательство АСВ, 2009. – 320 с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. Освітньо-професійна програма «Промислове і цивільне будівництво» другого (магістерського) рівня вищої освіти // Національний авіаційний університет : веб-сайт.

URL: https://nau.edu.ua/download/Quality%20A_compressed.pdf

3.3.2. Кафедра комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів // Репозиторій Національного авіаційного університету : веб-сайт. URL:

<https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/9121>

3.3.3. Науково-технічна бібліотека НАУ // Науково-технічна бібліотека НАУ: веб-сайт. URL: <http://www.lib.nau.edu.ua/>

3.3.4. Репозиторій Національного Авіаційного Університету // Репозиторій Національного Авіаційного Університету : веб-сайт. URL: <https://er.nau.edu.ua/>

3.3.5. Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека імені В. Г. Заболотного // Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека імені В. Г. Заболотного : веб-сайт. URL: <http://www.dnabb.org/>

3.3.6. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського // Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського : веб-сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>



4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ.

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів			
	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
	Модуль №1	Модуль №2	Модуль №1	Модуль №2
	1 семестр	1 семестр	1 семестр	1 семестр
Виконання теоретичних завдань на практичних заняттях	2x5б=10	2x5б=10	1x20б=20	2x20б=20
Усна відповідь	1x5 б=5	1x5 б=5	–	–
Розрахунково-графічна робота	–	26	–	–
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи студент має набрати не менше</i>	<i>9 балів</i>	<i>15 балів</i>	–	–
Виконання модульної контрольної роботи №1, 2	12	12	–	–
Виконання контрольної (домашньої) роботи	–	–	–	20
Усього за модулем	27	53	20	40
Усього	80		60	
Семестровий іспит	20		40	
Усього за дисципліною	100			

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.6 Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				