

(Ф 03.02 – 110)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
«ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»
 Факультет архітектури, будівництва та дизайну
 Кафедра комп'ютерних технологій будівництва



Григорій МЕЛЬНИЧУК
 2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів»

Освітньо-професійна програма: «Промислове і цивільне будівництво»
 Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»
 Спеціальність: G19 «Будівництво та цивільна інженерія»

Форма здобуття освіти	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПРЗ	ЛЗ	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	1	120 / 6,0	32	32	-	116	ДЗ	-	Екзамени

Індекс: РМ-5 - G19 - 1/25-2.1.5

КАІ РП 01.09.02-01-2025

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів»	Шифр документа	КАІ РП 01.09.02-01-2025
		Стор. 2 із 16	

Робочу програму навчальної дисципліни «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво» навчальних та робочих навчальних планів № НМ-5-G19-1/25, РМ-5-G19-1/25 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю G19 «Будівництво та цивільна інженерія» та відповідних нормативних документів.

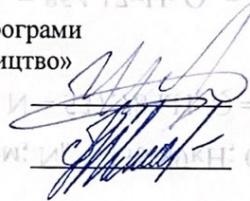
Робочу програму розробила
/ Професор кафедри комп'ютерних
технологій будівництва, д.т.н./:



/Антон МАХІНЬКО/

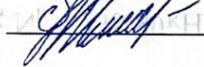
Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво» спеціальності G19 «Будівництво та цивільна інженерія» – кафедри комп'ютерних технологій будівництва, протокол № 19 від « 14 » лютого 2025 р.

Гарант освітньо-професійної програми
«Промислове і цивільне будівництво»



/Олександр ГОРБ/

Завідувач кафедри



/Антон МАХІНЬКО/

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету Факультету архітектури, будівництва та дизайну, протокол № 10 від « 30 » лютого 2025 р.

Голова НМРР



/Геннадій ТАЛАВІРА/

Рівень документа – 36

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів»	Шифр документа	КАІ РП 01.09.02–01–2025
		Стор. 3 із 16	

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна (в сукупності з іншими освітніми компонентами)	5
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна (в сукупності з іншими освітніми компонентами)	6
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	8
2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
2.1. Зміст навчальної дисципліни	8
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	8
2.3. Тематичний план	11
2.4. Розрахунково-графічна робота	12
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену	12
3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ	13
3.1. Методи навчання	13
3.2. Рекомендована література	13
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	14
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ ЗДОБУВАЧЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ	14

	Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів»	Шифр документа	КАІ РП 01.09.02–01–2025
		Стор. 4 із 16	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни» та відповідних нормативних документів.

1. Пояснювальна записка

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

Місце в освітній програмі: навчальна дисципліна «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів» є обов'язковим компонентом фахової підготовки Магістрів за освітньою програмою «Промислове і цивільне будівництво». Дисципліна належить до циклу професійної підготовки й забезпечує формування у здобувачів спеціалізованих знань і компетентностей, необхідних для виконання інженерних розрахунків, аналізу технічного стану, прогнозування надійності та довговічності будівельних конструкцій, зокрема споруд авіаційної інфраструктури.

Метою викладання дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти системних знань щодо теоретичних основ, методів оцінювання та забезпечення надійності й довговічності будівель і споруд аеропортів, а також набуття навичок застосування імовірнісних, стохастичних та нормативних підходів до аналізу, розрахунку і прогнозування технічного стану конструкцій у процесі їх проектування та експлуатації.

Основними завданнями дисципліни є

- вивчення базових понять, термінології та положень теорії надійності будівельних конструкцій, включаючи класифікацію відмов та показників надійності й довговічності;
- опанування методів детермінованого, напівімовірнісного та ймовірнісного проектування будівель і споруд аеропортів;
- формування вмінь аналізувати статистичні дані щодо властивостей матеріалів і навантажень, застосовувати імовірнісні моделі та криві розподілу випадкових величин у задачах оцінки надійності;
- вивчення принципів нормування надійності, часткових коефіцієнтів, коефіцієнтів умов роботи та відповідальності конструкцій;
- набуття практичних навичок виконання розрахунків надійності та довговічності елементів будівельних конструкцій з урахуванням фактору часу, впливів експлуатаційних умов і сполучень навантажень;
- формування здатності прогнозувати терміни служби конструкцій споруд, визначати ризики;
- розвиток навичок використання математичних моделей, сучасних інформаційних технологій і програмних засобів для розв'язання прикладних задач забезпечення надійності.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів»	Шифр документа	КАІ РП 01.09.02–01–2025
		Стор. 5 із 16	

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна (в сукупності з іншими освітніми компонентами)

ОПП «Промислове і цивільне будівництво», ОК7

ПРН1. Знати та розуміти методи проведення вишукувань для проєктування будівель та інженерних споруд, аналізу вихідних даних, оцінки природних, економічних та технологічних ризиків, розв'язання проблем у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної, етичної відповідальності та вимог цивільного захисту

ПРН4. Вміти використовувати системні методи, математичні моделі та інформаційні технології при вирішенні конструкторських та виробничих задач з проєктування, зведення й експлуатації будівель, інженерних та захисних споруд, а також зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, практичний досвід, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються

ПРН5. Вміти застосовувати та інтегрувати принципи та наукові методи дослідження та розрахунку будівель і споруд аеропортів та інших об'єктів будівництва й інфраструктури (транспортні мережі, благоустрій територій, інженерні комунікації тощо) з урахуванням складних непередбачуваних процесів, що потребують нових стратегічних підходів

ПРН8. Вміти формувати судження щодо виявлення та формулювання проблеми наукових досліджень в будівництві та цивільній інженерії та використовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань

ПРН10. Вміти застосовувати методи і способи збирання інформації відповідно до гіпотези дослідження, створювати масиви емпіричних даних, опрацьовувати різноманітні джерела повідомлень тощо, дотримуватися авторських прав

ПРН11. Вміти застосовувати знання та розуміння щодо апробування та впровадження отриманих результатів наукових досліджень у практичну інноваційну діяльність з метою розвитку нових знань та процедур

ПРН14. Вміти застосовувати знання та навички з організації роботи пошуку оптимальних рішень при зведенні будівель, інженерних та захисних споруд з урахуванням вимог міцності, довговічності, безпеки, якості, вартості та термінів виконання робіт.

ПРН15. Вміти застосовувати знання та навички оптимізації технологічних процесів при зведенні будівель та інженерних споруд, а також враховувати стратегію безбар'єрного простору на всіх етапах життєвого циклу об'єктів будівництва

	Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів»	Шифр документа	КАІ РП 01.09.02–01–2025
		Стор. 6 із 16	

ПРН16. Знати та розуміти підходи до розрахунково-експериментальних робіт для виконання аналізу функціональних характеристик конкретних спеціальних інженерних споруд та об'єктів будівництва, які зведені в особливих природотехногенних та/або антропогенних умовах

ПРН17. Знати та розуміти всі види технічної та проєктної документації у сфері будівництва та цивільної інженерії

ПРН18. Вміти застосовувати знання та навички щодо техніко-економічного та безпекового обґрунтування доцільності вибору варіантів проєктних рішень щодо будівництва аеродромних комплексів, що проєктуються

ПРН20. Вміти формувати судження щодо готовності до систематичного підвищення своєї професійної майстерності, професійного самовдосконалення з високим ступенем автономії; вміти усвідомлювати рівень власної діяльності, своїх здібностей, визначати причини недоліків у своїй роботі та оцінювати результати колективної роботи.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна (в сукупності з іншими освітніми компонентами)

ОПП «Промислове і цивільне будівництво», ОКЗ

ІК. Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері будівництва і цивільної інженерії або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, на основі застосування сучасних теорій та методів будівництва, засобів суміжних наук; нести відповідальність за результати своєї діяльності, здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях.

ЗК1. Здатність використовувати форми, методи, технології та враховувати принципи наукових досліджень, виявляти тенденції розвитку і закономірності інженерних процесів

ЗК2. Здатність і готовність проєктувати та застосовувати сучасні технології виробництва та методи комп'ютерного проєктування, аналізувати та оцінювати різноманітні проблемні виробничі ситуації

ЗК3. Здатність забезпечувати діяльність виробничих підрозділів, організацій та студентів вищих навчальних закладів, влаштовувати та проводити семінари, конференції, виставки, конкурси, розробляти навчально-методичні матеріали

ЗК4. Здатність і готовність застосовувати сучасні методи, технології, прийоми, засоби навчання і виховання у сфері вищої освіти.

ЗК5. Здатність і готовність вдосконалювати і розвивати свій інтелектуальний і загальнокультурний рівень, досягати морального і фізичного вдосконалення своєї особистості, володіння культурою спілкування державною та іноземними мовами.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів»	Шифр документа	КАІ РП 01.09.02–01–2025
		Стор. 7 із 16	

ЗК7. Здатність працювати, отримувати результат, ухвалювати рішення та відповідати за них.

ФК1. Здатність аналізувати і застосувати наукові методи досліджень в області інженерних вишукувань, принципів проєктування будівель та інженерних споруд, інженерних систем і обладнання, об'єктів інфраструктури, зокрема авіаційної галузі, та захисних споруд.

ФК2. Здатність володіти методами організації при проведенні робіт з інженерних вишукувань, технології проєктування об'єктів будівництва та будівельних конструкцій з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проєктування, враховуючи вимоги цивільного захисту.

ФК3. Здатність володіти інноваційними методами виконання технологічних процесів будівництва, експлуатації, обслуговування, ремонту і реконструкції будівель та інженерних споруд, зокрема авіаційної галузі, та об'єктів цивільного захисту.

ФК4. Здатність керувати та організовувати роботу служб спостереження за безпечною експлуатацією житлових будинків, нежитлових будівель та інженерних споруд, забезпечувати надійність, безпеку і ефективність їхньої роботи.

ФК5. Здатність володіти теоретичними основами наукових досліджень, здатність виконувати на їх основі обстеження, розрахунки, аналіз, прогноз щодо технічного стану несучих та огорожувальних конструкцій будівель, інженерних споруд і мереж зокрема авіаційної галузі, та об'єктів цивільного захисту

ФК6. Здатність володіти культурою професійної безпеки, вміння ідентифікувати небезпеки і оцінювати ризики в сфері своєї професійної діяльності

ФК8. Здатність виконувати розрахунково-експериментальні роботи з багатоваріантного аналізу характеристик конкретних будівельних об'єктів з метою оптимізації технологічних процесів.

ФК12. Здатність виявляти суть науково-технічних проблем, які виникають в ході професійної діяльності і залучати для їх вирішення відповідний фізико-математичний апарат

ФК14. Здатність виконувати розрахунково-експериментальні роботи і вирішувати науковотехнічні завдання в галузі будівництва на основі досягнень техніки і технологій, класичних і сучасних теорій і методів, фізичних, математичних і комп'ютерних моделей, забезпечення високих ступенів адекватності до реальних будівель і конструкцій

ФК15. Здатність описувати виконані розрахунково-експериментальні роботи та проєкти, обробляти і аналізувати отримані результати, систематизувати інформацію при складанні науково-технічних звітів і презентацій, написанні доповідей та розробленні науково-технічної документації.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів»	Шифр документа	КАІ РП 01.09.02–01–2025
		Стор. 8 із 16	

1.4. Міждисциплінарні зв'язки

Навчальна дисципліна «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів» має міждисциплінарний базується на знаннях таких дисциплін, як «Комп'ютерні технології проектування конструкцій будівель та споруд аеропортів» та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Навантаження і впливи на будівлі і споруди», підготовки кваліфікаційної роботи.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

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

- навчального модуля № 1 «Теоретичні засади надійності та стохастичного аналізу конструкцій»
- навчального модуля № 2 «Прикладні аспекти надійності: коефіцієнти та фактор часу», кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1 «Теоретичні засади надійності та стохастичного аналізу конструкцій»

Інтегровані вимоги модуля №1:

***Знати:** фундаментальні поняття та термінологію теорії надійності; принципи ймовірнісного опису випадкових величин, їх розподілів та основних характеристик; фізичні механізми та класифікацію відмов будівельних конструкцій; систему показників надійності, довговічності та методи їх оцінки; сутність детермінованого, напівімовірнісного та ймовірнісного підходів до проектування; ймовірнісні моделі дії навантажень та принципи нормування надійності.*

***Вміти:** інтерпретувати статистичні дані властивостей матеріалів та навантажень з використанням апарату теорії ймовірностей; застосовувати криві розподілу для опису випадкових величин у задачах надійності; обґрунтовувати необхідність застосування ймовірнісних методів в розрахунках; виконувати оцінку основних показників надійності елементів конструкцій; аналізувати вплив фактору часу на зміну стану конструкцій.*

Тема 1. Вступ до дисципліни. Основні поняття та термінологія. Основні характеристики надійності.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів»	Шифр документа	КАІ РП 01.09.02–01–2025
		Стор. 9 із 16	

Предмет, мета та завдання курсу. Проблема надійності та її значення для будівництва. Історичний нарис з історії становлення теорії надійності. Базові поняття теорії надійності.

Тема 2. Два погляди на проектування конструкцій – детермінований та стохастичний.

Імовірність чи детермінованість. Надійність, напівімовірнісні та ймовірнісні методи розрахунку. Метод граничних станів як засіб регулювання надійності будівельних конструкцій. Імовірнісна природа та принципи нормування розрахункових параметрів методу граничних станів.

Тема 3. Імовірнісний опис випадкових величин і функцій..

Основні визначення. Криві розподілу ВВ. Числові характеристики розподілу випадкових величин. Кореляція випадкових величин.

Тема 4. Криві розподілу випадкових величин. Випадкові процеси.

Нормальний розподіл. Розподіл Вейбулла. Подвійний експоненційний розподіл. Інші імовірнісні представлення. Експоненційний розподіл в задачах надійності. Випадкові процеси.

Тема 5. Показники надійності будівельних конструкцій та принципи їх оцінювання.

Класифікація відмов технічних об'єктів. Показники надійності та довговічності будівельних конструкцій і виробів. Фізичні механізми та моделі відмов будівельних конструкцій і виробів. Принципи розрахункового оцінювання показників надійності.

Тема 6. Імовірнісні моделі у розрахунку надійності. Нормовані показники надійності.

Імовірнісні моделі. Абсолютні максимуми випадкового процесу. Схема незалежних випробувань. Дискретне представлення навантажень. Корельована випадкова послідовність навантажень. Порівняння імовірнісних моделей. Нормовані показники надійності. Рекомендації щодо нормативної надійності. Нормування надійності (зарубіжний досвід). Вітчизняне нормування надійності будівельних об'єктів

Тема 7. Методологія аналізу надійності та довговічності споруд.

Загальний підхід до рішення задач надійності конструкцій. Оцінка надійності конструкцій у техніці випадкових величин. Оцінка надійності залізобетонних балок з вуглепластиковим зовнішнім армуванням. Урахування фактора часу у розрахунках надійності.

Тема 8. Оцінка надійності елементів будівельних конструкцій.

Оцінювання безвідмовності елементів несучих конструкцій при постійних силових впливах. Оцінювання безвідмовності елементів несучих конструкцій при змінних силових впливах. Оцінювання надійності огорожувальних конструкцій за критерієм теплопровідності. Розрахункове

	Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів»	Шифр документа	КАІ РП 01.09.02–01–2025
		Стор. 10 із 16	

оцінювання довговічності будівельних конструкцій і виробів. Оцінювання показників довговічності за результатами випробувань.

Модуль № 2 «Прикладні аспекти надійності: коефіцієнти та фактор часу»

Інтегровані вимоги модуля №2:

***Знати:** призначення та статистичне обґрунтування часткових коефіцієнтів надійності; методика визначення коефіцієнтів надійності за матеріалом, умовами роботи та відповідальністю; принципи ймовірнісного опису та нормування різних видів навантажень; методологію ймовірнісного дослідження сполучень навантажень; вплив фактору часу на поведінку конструкцій та основи теорії прогнозування їх термінів служби.*

***Вміти:** застосовувати систему часткових коефіцієнтів надійності у розрахунках за методом граничних станів; обґрунтовувати розрахункові значення міцності матеріалів та навантажень на основі статистичних даних; враховувати коефіцієнти умов роботи та відповідальності при проектуванні; аналізувати сполучення навантажень з урахуванням їх випадкового характеру; прогнозувати зміну несучої здатності та терміни служби конструкцій в процесі експлуатації.*

Тема 1. Часткові коефіцієнти надійності методу граничних станів.

Граничні нерівності та розрахункові параметри методу граничних станів. Вимоги особливого граничного стану. Компоненти загального методу. Переваги та недоліки розрахунку за методом граничних станів.

Тема 2. Статистичні дані щодо міцності матеріалів. Коефіцієнт надійності за матеріалом.

Статистичний характер міцності сталі. Статистичні характеристики міцності арматури. Статистичні характеристики міцності бетону. Методика визначення коефіцієнта однорідності. Обчислення коефіцієнту надійності за матеріалом

Тема 3. Коефіцієнти умов роботи.

Коефіцієнти умов роботи у нормах проектування. Конструктивна поправка як оцінка дійсної роботи. Конструктивні поправки сталевих ферм. Конструктивні поправки підкранових балок. Конструктивні поправки поперечних рам і колон. Ймовірнісна оцінки коефіцієнту умов роботи ступінчастих колон. Коефіцієнт умов роботи статично невизначених рам.

Тема 4. Коефіцієнт відповідальності.

Визначення коефіцієнту відповідальності. Рекомендації СНиП 80-х років щодо коефіцієнту надійності за призначенням. Рекомендації норм ДБН В.1.2-14-2009 щодо коефіцієнту надійності за відповідальністю. Строки експлуатації будівель і споруд. Визначення актуарних ризиків у будівництві. Залежність коефіцієнту відповідальності від ПЕВ.

Тема 5. Ймовірнісний опис навантажень.

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів»	Шифр документа	КАІ РП 01.09.02–01–2025
		Стор. 11 із 16	

Класифікація навантажень. Навантаження різної тривалості. Розрахункові значення навантажень і впливів. Ймовірнісний опис навантажень. Застосування розрахункових значень навантажень. Нормування сполучення навантажень і впливів. Аварійне сполучення впливів. Імовірнісне дослідження сполучення навантажень

Тема 6. Імовірнісне дослідження сполучення навантажень.

Дослідження спільної дії випадкових навантажень на несучі будівельні конструкції. Порядок урахування спільної дії навантажень в нормах проектування

Тема 7. Роль фактору часу при оцінці поведінки несучих конструкцій.

Фактор часу та напружений стан конструкцій. Пошкодження конструкцій в процесі виробництва і монтажу. Руйнування конструкцій в процесі експлуатації.

Тема 8. Основи теорії прогнозування термінів служби конструкцій.

Проблеми безпеки та розрахунки конструкцій в стадії експлуатації. особливості імовірнісних розрахунків термінів служби несучих конструкцій.

2.3. Тематичний план

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Денна форма навчання			
		Усього	Лекції	ПЗ	СРС
1	2	3	4	5	6
Модуль №1 «Теоретичні засади надійності та стохастичного аналізу конструкцій»		1 семестр			
1.	Вступ до дисципліни. Основні поняття та термінологія. Основні характеристики надійності.	10	2	2	6
2.	Два погляди на проектування конструкцій – детермінований та стохастичний.	10	2	2	6
3.	Імовірнісний опис випадкових величин і функцій.	10	2	2	6
4.	Криві розподілу випадкових величин. випадкові процеси.	10	2	2	6
5.	Показники надійності будівельних конструкцій та принципи їх оцінювання.	10	2	2	6
6.	Імовірнісні моделі у розрахунку надійності. Нормовані показники надійності.	10	2	2	6
7.	Методологія аналізу надійності та довговічності споруд.	10	2	2	6
8.	Оцінка надійності елементів будівельних конструкцій.	8	2	0	6

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів»	Шифр документа	КАІ РП 01.09.02–01–2025		
		Стор. 12 із 16			

9.	Модульна контрольна робота №1	8	0	2	6
<i>Усього за модулем №1</i>		86	16	16	54
Модуль №2 «Прикладні аспекти надійності: коефіцієнти та фактор часу»		1 семестр			
1.	Часткові коефіцієнти надійності методу граничних станів	10	2	2	6
2.	Статистичні дані щодо міцності матеріалів. Коефіцієнт надійності за матеріалом	10	2	2	6
3.	Коефіцієнти умов роботи	10	2	2	6
4.	Коефіцієнт відповідальності	10	2	2	6
5.	Імовірнісний опис навантажень	10	2	2	6
6.	Імовірнісне дослідження сполучення навантажень	10	2	2	6
7.	Роль фактору часу при оцінці поведінки несучих конструкцій	10	2	2	6
8.	Основи теорії прогнозування термінів служби конструкцій	8	2	0	6
9.	Модульна контрольна робота №2	8	0	2	6
10.	Домашнє завдання	8	0	0	8
<i>Усього за модулем №2</i>		94	16	16	62
<i>Усього за навчальною дисципліною</i>		180	32	32	116

2.4. Домашня робота

Домашнє завдання (ДЗ) з дисципліни виконується у першому семестрі і є складовою модулю № 2. Конкретна мета домашнього завдання міститься у розв'язанні задач щодо визначення розрахункових характеристик матеріалів і навантажень на основі статистичних даних, а також оцінки надійності конструктивного елемента при комбінованому впливі різних факторів.

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

Час, потрібний для виконання ДЗ – до 8 годин самостійної роботи.

2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену

Перелік питань для підготовки до екзамену, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома здобувачів вищої освіти.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів»	Шифр документа	КАІ РП 01.09.02–01–2025
		Стор. 13 із 16	

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, практичних робіт, демонстрацій, самостійному вирішенні задач та виконанні креслеників, роботі з навчальною та нормативно-технічною літературою.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Пашинський В.А. Основи теорії надійності будівель і споруд. Навчальний посібник для студентів будівельних спеціальностей усіх форм навчання. Кіровоград: КНТУ, 2016. 154 с.

3.2.2. Перельмутер А.В., Пічугін С.Ф. Метод граничних станів. Загальні положення і застосування у нормах проектування. К.: «Софія-А», 2024. 253 с.

3.2.3. Пічугін С.Ф. Сучасні проблеми надійності в будівництві: Навчальний посібник (теоретична частина курсу) / С.Ф. Пічугін. Полтава: НУ ПП, 2023. 254 с.

3.2.4. Пічугін С.Ф. Конспект лекцій із дисципліни „Методика граничних станів і нормування навантажень” (друге видання, доповнене) для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів «Промислове та цивільне будівництво» другого рівня вищої освіти. Полтава: НУ ПП, 2023. – 259 с..

3.2.5. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Зі Зміною № 1. К.: Міністерство розвитку громад та територій України, 2022.

3.2.6. Кічаєва О. В. Надійність основ та фундаментів: конспект лекцій для студентів очної та заочної форм навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 60 с.

Допоміжна література

3.2.7. Посібник „Розрахунок надійності елементів сталевих конструкцій на дію випадкових навантажень” Полтава: ПолтНТУ, 2008. 60 с.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів»	Шифр документа	КАІ РП 01.09.02–01–2025
		Стор. 14 із 16	

3.2.8. Nowak, A., Collins, K. Reliability of Structures. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2013. 338 p.

3.2.9. Шпете Г. Надійність несучих сталевих конструкцій. : Стройіздат, 1994. 288 с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. Освітньо-професійна програма «Промислове і цивільне будівництво» другого (магістерського) рівня вищої освіти: веб-сайт. URL: <https://fgsa.kai.edu.ua/wp-content/uploads/2025/10/2025-opp-Mag-G19-PTsB.pdf>

3.3.2. Кафедра комп'ютерних технологій будівництва: веб-сайт. URL: <https://fgsa.nau.edu.ua/kafedra-ktb/>

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

3.3.4. Інституційний репозитарій erKAI: веб-сайт. URL: <https://er.kai.edu.ua/home>

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

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ ЗДОБУВАЧЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Оцінювання окремих видів виконаної здобувачем вищої освіти навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів
	Денна форма здобуття освіти		Денна форма здобуття освіти
1 семестр			
Модуль № 1 «Теоретичні засади надійності та стохастичного аналізу конструкцій»		Модуль № 2 «Прикладні аспекти надійності: коефіцієнти та фактор часу»	
Вин навчальної роботи	бали	Вид навчальної роботи	бали
Розв'язання задач на практичних заняттях, тестові завдання	22	Розв'язання задач на практичних заняттях, тестові завдання	22
		Домашнє завдання	12
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	13	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	20 балів
Виконання модульної контрольної роботи №1	12	Виконання модульної контрольної роботи №2	12
Усього за модулем №1	34	Усього за модулем №2	46
Усього за модулями №1, №2			80
Семестровий екзамен			20
Усього за дисципліною			100

	Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів»	Шифр документа	КАІ РП 01.09.02–01–2025
		Стор. 15 із 16	

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються здобувачем вищої освіти, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 3).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих здобувачем вищої освіти 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, індивідуального навчального плану здобувача вищої освіти, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

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

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів»	Шифр документа	КАІ РП 01.09.02-01-2025
		Стор. 16 із 16	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

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



Силабус навчальної дисципліни
Надійність і довговічність будівель і споруд аеропортів
Освітньо-професійна програма:
«Промислове і цивільне будівництво»
Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність: G19 Будівництво та цивільна інженерія

Рівень вищої освіти	Другий (Магістерський)
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна обов'язкового компонента ОП
Курс	1
Семестр	Осінній
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години	6/180
Мова викладання	Українська
Що буде вивчатися (предмет вивчення)	Предметом вивчення навчальної дисципліни є закономірності формування, оцінювання та забезпечення надійності й довговічності будівельних конструкцій та інженерних споруд аеропортів, зокрема їхніх несучих та огорожувальних елементів, процесів зміни технічного стану під дією навантажень, впливів середовища та фактору часу, а також методи стохастичного аналізу та нормативні підходи до розрахунків за граничними станами.
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Метою викладання дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти системних знань щодо теоретичних основ, методів оцінювання та забезпечення надійності й довговічності будівель і споруд аеропортів, а також набуття навичок застосування імовірнісних, стохастичних та нормативних підходів до аналізу, розрахунку і прогнозування технічного стану конструкцій у процесі їх проектування та експлуатації
Чому можна навчитися (результати навчання в сукупності з іншими освітніми компонентами)	<p>ПРН1. Знати та розуміти методи проведення вишукувань для проектування будівель та інженерних споруд, аналізу вихідних даних, оцінки природних, економічних та технологічних ризиків, розв'язання проблем у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної, етичної відповідальності та вимог цивільного захисту</p> <p>ПРН4. Вміти використовувати системні методи, математичні моделі та інформаційні технології при вирішенні конструкторських та виробничих задач з проектування, зведення й експлуатації будівель, інженерних та захисних споруд, а також зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, практичний досвід, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються</p> <p>ПРН5. Вміти застосовувати та інтегрувати принципи та наукові методи дослідження та розрахунку будівель і споруд аеропортів та інших об'єктів будівництва й інфраструктури (транспортні мережі, благоустрій територій, інженерні комунікації тощо) з урахуванням складних непередбачуваних процесів, що потребують нових стратегічних підходів</p> <p>ПРН8. Вміти формувати суждження щодо виявлення та формулювання проблеми наукових досліджень в будівництві та цивільній інженерії та використовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань</p> <p>ПРН10. Вміти застосовувати методи і способи збирання інформації відповідно до гіпотези дослідження, створювати масиви емпіричних даних, опрацьовувати різноманітні джерела повідомлень тощо, дотримуватися авторських прав</p> <p>ПРН11. Вміти застосовувати знання та розуміння щодо апробування та впровадження отриманих результатів наукових досліджень у практичну інноваційну діяльність з метою розвитку нових знань та процедур</p> <p>ПРН14. Вміти застосовувати знання та навички з організації роботи пошуку оптимальних рішень при зведенні будівель, інженерних та захисних споруд з урахуванням вимог міцності, довговічності, безпеки, якості, вартості та термінів виконання робіт.</p> <p>ПРН15. Вміти застосовувати знання та навички оптимізації технологічних процесів при зведенні будівель та інженерних споруд, а також враховувати</p>

	<p>стратегію безбар'єрного простору на всіх етапах життєвого циклу об'єктів будівництва</p> <p>ПРН16. Знати та розуміти підходи до розрахунково-експериментальних робіт для виконання аналізу функціональних характеристик конкретних спеціальних інженерних споруд та об'єктів будівництва, які зведені в особливих природотехногенних та/або антропогенних умовах</p> <p>ПРН17. Знати та розуміти всі види технічної та проєктної документації у сфері будівництва та цивільної інженерії</p> <p>ПРН18. Вміти застосовувати знання та навички щодо техніко-економічного та безпекового обґрунтування доцільності вибору варіантів проєктних рішень щодо будівництва аеродромних комплексів, що проєктуються</p> <p>ПРН20. Вміти формувати судження щодо готовності до систематичного підвищення своєї професійної майстерності, професійного самовдосконалення з високим ступенем автономії; вміти усвідомлювати рівень власної діяльності, своїх здібностей, визначати причини недоліків у своїй роботі та оцінювати результати колективної роботи</p>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності в сукупності з іншими освітніми компонентами)</p>	<p>ІК. Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері будівництва і цивільної інженерії або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, на основі застосування сучасних теорій та методів будівництва, засобів суміжних наук; нести відповідальність за результати своєї діяльності, здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях. К1. Здатність використовувати форми, методи, технології та враховувати принципи наукових досліджень, виявляти тенденції розвитку і закономірності інженерних процесів ЗК2. Здатність і готовність проєктувати та застосовувати сучасні технології виробництва та методи комп'ютерного проєктування, аналізувати та оцінювати різноманітні проблемні виробничі ситуації ЗК3. Здатність забезпечувати діяльність виробничих підрозділів, організацій та студентів вищих навчальних закладів, влаштовувати та проводити семінари, конференції, виставки, конкурси, розробляти навчально-методичні матеріали. ЗК4. Здатність і готовність застосовувати сучасні методи, технології, прийоми, засоби навчання і виховання у сфері вищої освіти. ЗК5. Здатність і готовність вдосконалювати і розвивати свій інтелектуальний і загальнокультурний рівень, досягати морального і фізичного вдосконалення своєї особистості, володіння культурою спілкування державною та іноземними мовами. ЗК7. Здатність працювати, отримувати результат, ухвалювати рішення та відповідати за них.</p> <p>ФК1. Здатність аналізувати і застосувати наукові методи досліджень в області інженерних вишукувань, принципів проєктування будівель та інженерних споруд, інженерних систем і обладнання, об'єктів інфраструктури, зокрема авіаційної галузі, та захисних споруд. К2. Здатність володіти методами організації при проведенні робіт з інженерних вишукувань, технологій проєктування об'єктів будівництва та будівельних конструкцій з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проєктування, враховуючи вимоги цивільного захисту. ФК3. Здатність володіти інноваційними методами виконання технологічних процесів будівництва, експлуатації, обслуговування, ремонту і реконструкції будівель та інженерних споруд, зокрема авіаційної галузі, та об'єктів цивільного захисту. ФК4. Здатність керувати та організовувати роботу служб спостереження за безпечною експлуатацією житлових будинків, нежитлових будівель та інженерних споруд, забезпечувати надійність, безпеку і ефективність їхньої роботи. ФК5. Здатність володіти теоретичними основами наукових досліджень, здатність виконувати на їх основі обстеження, розрахунки, аналіз, прогноз щодо технічного стану несучих та огорожувальних конструкцій будівель, інженерних споруд і мереж зокрема авіаційної галузі, та об'єктів цивільного захисту. ФК6. Здатність володіти культурою професійної безпеки, вміння ідентифікувати небезпеки і оцінювати ризики в сфері своєї професійної діяльності. ФК8. Здатність виконувати розрахунково-експериментальні роботи з багатоваріантного аналізу характеристик конкретних будівельних об'єктів з метою оптимізації технологічних процесів. ФК12. Здатність виявляти суть науково-технічні проблем, які виникають в ході професійної діяльності і залучати для їх вирішення відповідний фізико-математичний апарат. ФК14. Здатність виконувати розрахунково-експериментальні роботи і вирішувати науковотехнічні завдання в галузі будівництва на основі досягнень техніки і технологій, класичних і сучасних теорій і методів, фізичних, математичних і комп'ютерних моделей, забезпечення високих ступенів адекватності до реальних будівель і конструкцій. ФК15. Здатність описувати виконані розрахунково-експериментальні роботи та проєкти, обробляти і аналізувати отримані результати, систематизувати інформацію при</p>

	складанні науково-технічних звітів і презентацій, написанні доповідей та розробленні науково-технічної документації.	
Навчальна логістика	Вступ до дисципліни. Основні поняття та термінологія. Основні характеристики надійності. Два погляди на проектування конструкцій – детермінований та стохастичний. Імовірнісний опис випадкових величин і функцій. Криві розподілу випадкових величин. випадкові процеси. Показники надійності будівельних конструкцій та принципи їх оцінювання. Імовірнісні моделі у розрахунку надійності. Нормовані показники надійності. Методологія аналізу надійності та довговічності споруд. Оцінка надійності елементів будівельних конструкцій. Часткові коефіцієнти надійності методу граничних станів. Статистичні дані щодо міцності матеріалів. Коефіцієнт надійності за матеріалом. Коефіцієнти умов роботи. Коефіцієнт відповідальності Імовірнісний опис навантажень. Імовірнісне дослідження сполучення навантажень. Роль фактору часу при оцінці поведінки несучих конструкцій Основи теорії прогнозування термінів служби конструкцій.	
Пререквізити	Дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як «Комп’ютерні технології проектування конструкцій будівель та споруд аеропортів»	
Пореквізити	Дисципліна є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме «Навантаження і впливи на будівлі і споруди» та підготовки кваліфікаційної роботи.	
Інформаційне забезпечення репозитарію та фонду НТБ КАІ	<p>Пашинський В.А. Основи теорії надійності будівель і споруд. Навчальний посібник для студентів будівельних спеціальностей усіх форм навчання. Кіровоград: КНТУ, 2016. 154 с.</p> <p>Перельмутер А.В., Пічугін С.Ф. Метод граничних станів. Загальні положення і застосування у нормах проектування. К.: «Софія-А», 2024. 253 с.</p> <p>Пічугін С.Ф. Сучасні проблеми надійності в будівництві: Навчальний посібник (теоретична частина курсу) / С.Ф. Пічугін. Полтава: НУ ПП, 2023. 254 с.</p> <p>Пічугін С.Ф. Конспект лекцій із дисципліни „Методика граничних станів і нормування навантажень” (друге видання, доповнене) для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів «Промислове та цивільне будівництво» другого рівня вищої освіти. Полтава: НУ ПП, 2023. – 259 с..</p> <p>ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Зі Зміною № 1. К.: Міністерство розвитку громад та територій України, 2022.</p>	
Локація та матеріально-технічне забезпечення	https://fgsa.kai.edu.ua/kafedra-ktb/ навчальні аудиторії, комп’ютерний клас, точки бездротового доступу до мережі Інтернет; мультимедійне обладнання, програми професійного спрямування	
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	Модульні контрольні роботи, практичні роботи, тестові заняття, РГР, письмовий екзамен	
Кафедра	комп’ютерних технологій будівництва	
Факультет	архітектури, будівництва та дизайну	
Викладач		<p>Махінко Антон Володимирович Посада: завідувач кафедри КТБ Науковий ступінь: доктор технічних наук Вчене звання: професор https://fgsa.kai.edu.ua/kafedra-ktb/kolektiv/ E-mail: Робоче місце: 5 корпус, 5.512</p>
Оригінальність навчальної дисципліни	Інтеграція теорії надійності та стохастичного аналізу зі специфікою будівельної галузі, що поєднує фундаментальні принципи ймовірнісного проектування, нормування та оцінки довговічності з прикладними задачами забезпечення безпеки та експлуатаційної стійкості будівель і споруд у контексті сучасних викликів.	

Розробник

/ Завідувач кафедри комп’ютерних технологій будівництва, д.т.н., проф./:

/Антон МАХІНЬКО/