

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
«ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»
Аерокосмічний факультет

Кафедра прикладної механіки та інженерії матеріалів



Святослав ЮЦКЕВИЧ
2026 р.




РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів»
(вибіркова)

Для освітньо-професійних програм
другого магістерського рівня вищої освіти за усіма спеціальностями та
галузями знань

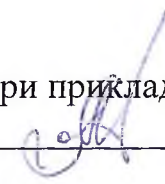
Форма здобуття освіти	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛК Ц	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	2	120/ 4,0	18	18.	–	84	-	-	Диф. залік – 2 с


Індекс:НМ–№пп–№сп/25-3.2

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів» (вибіркова)	Шифр документа	КАІ РП 1.07.02- 01 - 2026
		стор. 2 з 11	

Робочу програму навчальної дисципліни «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів (вибіркова)» розроблено на основі освітньо-професійних програм, навчальних та робочих навчальних планів денної форми навчання підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» усіх спеціальностей та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:
/посада, вчене звання/:

професор, д.т.н. проф. кафедри прикладної механіки
та інженерії матеріалів  Оксана МІКОСЯНЧИК

старший викладач кафедри
прикладної механіки та інженерії матеріалів  Інна СЕМАК

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри прикладної механіки та інженерії матеріалів,
протокол № 1 від «26» 01 2026 р.

Завідувач кафедри  Оксана МІКОСЯНЧИК

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол № 1
від «29» 01 2026 р.


Голова НМРР  Катерина БАЛАЛАЄВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів (вибіркова)» погоджена гарантими освітньо-професійних програм другого (магістерського) рівня вищої освіти, зокрема, щодо місця, мети, завдань та змісту цієї навчальної дисципліни для досягнення цілей та програмних результатів навчання, а також здобуття компетентностей, передбачених цими освітньо-професійними програмами.

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Робоча програма навчальної дисципліни «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів» (вибіркова)	Шифр документа	КАІ РП 1.07.02- 01 - 2026
		стор. 3 з 11	

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	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	6
2. Програма навчальної дисципліни	6
2.1. Зміст навчальної дисципліни	6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	6
2.3. Тематичний план	12
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	13
3.1. Методи навчання	13
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	13
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті.....	14
4. Рейтингова система оцінювання набутих здобувачем вищої освіти знань та вмінь	14

	Робоча програма навчальної дисципліни «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів» (вибіркова)	Шифр документа	КАІ РП 1.07.02- 01 - 2026
		стор. 4 з 11	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів (вибіркова)» 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.

Дана дисципліна є теоретичною основою сукупності знань, що вдосконалюють і поглиблюють інженерну підготовку фахівців освітнього рівня «Магістр». Дисципліна знайомить з основними принципами діагностування, побудови алгоритмів діагностування, вибором засобів діагностування, забезпечення знань з основних неруйнівних методів дослідження та контролю матеріалів і виробів об'єктів авіаційної техніки з композиційних матеріалів (КМ). Нормативна дисципліна направлена на вдосконалення підготовки фахівців стосовно надання практичних навиків технічного обслуговування і ремонту за рахунок використання новітніх технологій оцінки технічного стану промислових виробів, запобіганню в експлуатації руйнівних процесів деталей і вузлів.

Метою навчальної дисципліни є: оволодіння фахівцями теоретичних основ діагностики та дефектоскопії, принципів побудови технічних засобів діагностування об'єктів авіаційної техніки з композиційних матеріалів, практичними навичками контролю матеріалів і виробів.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- ознайомлення з загальними поняттями дефектології та неруйнівного контролю (НК) і їх місцем в сучасних системах технічного обслуговування (ТО) і ремонту;
- діагностичними ознаками дефектів і несправностей об'єктів авіаційної техніки з композиційних матеріалів, об'ємними і поверхневими дефектами, які мають місце у деталях конструкції з КМ, ознаками і закономірностями їх руйнувань;
- вивчення основних методів виявлення дефектів в елементах конструкцій із композиційних матеріалів;
- ознайомлення з фізичними основами методів акустичної, радіаційної, електромагнітної, капілярної, оптичної та інших методів дефектоскопії.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів» (вибіркова)	Шифр документа	КАІ РП 1.07.02- 01 - 2026
		стор. 5 з 11	

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.


В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути такі навички:

- застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань;
- розробляти і ставити на виробництво нові види продукції, зокрема виконувати дослідно-конструкторські роботи та/або розробляти технологічне забезпечення процесу їх виготовлення;
- застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні ;
- самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення ;
- розробляти, виконувати та оцінювати інноваційні проекти з урахуванням інженерних, правових, екологічних, економічних та соціальних аспектів;
- зрозуміло і недвозначно презентувати результати досліджень та проектів, доносити власні висновки, аргументи та пояснення державною та іноземною мовами усно і письмово колегам, здобувачам освіти та представникам інших професійних груп різного рівня;
- організовувати роботу групи при виконанні завдань, комплексних проектів, наукових досліджень, розуміти роботу інших, давати чіткі інструкції;
- вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.
- розробляти управлінські та/або технологічні рішення за невизначених умов та вимог, оцінювати і порівнювати альтернативи, аналізувати ризики, прогнозувати можливі наслідки; розуміти їхню роль у створенні стійкої інфраструктури, сприянні всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути такі навички:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі прикладної механіки, або у процесі навчання, зокрема в області стандартизації, оцінки відповідності та управління якістю технічних систем, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог;
- здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми ;

	Робоча програма навчальної дисципліни «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів» (вибіркова)	Шифр документа	КАІ РП 1.07.02- 01 - 2026
		стор. 6 з 11	

- здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність описати, класифікувати та змоделювати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні теорій та практик механічної інженерії, а також знаннях суміжних наук;
- ФКЗ. здатність до самостійної роботи і ефективного функціонування в якості керівника групи;
- здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, знання та пояснення до фахівців і нефахівців, зокрема і в процесі діяльності в галузі механічної інженерії.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Дана дисципліна базується на знаннях дисциплін циклу професійної та практичної підготовки, та є базою для вивчення таких дисциплін, як «Технології виготовлення та дослідження механічних властивостей інноваційних матеріалів», «Науково-дослідна практика у сфері прикладної механіки, стандартизації та оцінки якості технічних систем» та для виконання 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 «Об'єкт неруйнівного контролю і його властивості»
- навчального модуля № 2 «Методи неруйнівного контролю композиційних матеріалів», 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 «Об'єкт неруйнівного контролю і його властивості»

Інтегровані вимоги модуля №1: Метою модуля є формування здатності розв'язувати складні спеціалізовані та практичні завдання, пов'язані з аналізом технічного стану матеріалів і конструкцій авіаційної техніки, виявленням дефектів і пошкоджень, що впливають на їх якість, надійність та безпеку експлуатації.

У результаті вивчення модуля №1 дисципліни здобувач вищої освіти повинен:


 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів» (вибіркова)	Шифр документа	КАІ РП 1.07.02- 01 - 2026
		стор. 7 з 11	

Знати:

- основні поняття, показники та критерії якості авіаційної техніки;
- терміни та визначення у сфері неруйнівного контролю та діагностики;
- принципи формування показників якості виробів з композиційних матеріалів;
- вплив технологічних процесів (механічної, термічної обробки, нанесення покриттів) на властивості матеріалів;
- класифікацію дефектів матеріалів і виробів авіаційної техніки (критичні, значні, незначні);
- механізми виникнення та розвитку дефектів у процесі виготовлення та експлуатації;
- особливості дефектів у полімерних композиційних матеріалах (мікро-, міні- та макродефекти, відшарування, пористість тощо);
- вплив експлуатаційних факторів (навантаження, температура, вологість, агресивні середовища) на стан конструкцій;
- класифікацію, можливості та обмеження методів неруйнівного контролю;
- фізичні основи візуально-оптичних, капілярних та методів витокопошуку;
- інформаційні параметри сигналів та критерії виявлення дефектів.

Вміти:

- аналізувати показники якості виробів авіаційної техніки та визначати чинники, що на них впливають;
- оцінювати вплив технологічних процесів на формування дефектів у композиційних матеріалах;
- ідентифікувати типи дефектів за їх проявами та характеристиками;
- визначати причини виникнення та закономірності розвитку дефектів;
- обґрунтовано обирати методи неруйнівного контролю залежно від типу матеріалу, конструкції та умов експлуатації;
- застосовувати візуально-оптичні, капілярні методи та методи витокопошуку для виявлення дефектів;
- користуватися контрольно-вимірювальним та випробувальним обладнанням;
- оцінювати чутливість методів контролю та достовірність отриманих результатів;
- здійснювати первинний аналіз результатів контролю та формулювати висновки щодо технічного стану виробів.

	<p>Робоча програма навчальної дисципліни «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів» (вибіркова)</p>	Шифр документа	КАІ РП 1.07.02- 01 - 2026
		стор. 8 з 11	

Тема 1. Основні поняття якості авіаційної техніки, характеристики якості. Предмет та задачі курсу. Терміни та визначення. Безпека пошкодження (живучість). Управління якістю авіаційної техніки. Управління контрольно-вимірювальним та випробувальним обладнанням.

Тема 2. Формування показників якості виробів авіаційної техніки. Вплив механічної обробки на властивості композитів. Якість поверхні при обробці композиційних матеріалів. відносних одиничних показників якості, так і комплексні показники. Методи визначення значень показників якості продукції з композиційних матеріалів. Моделі формування показників якості. Схема загальної дворівневої класифікації технологічного процесу для виробів із КМ. Виявлення і аналіз чинників, що впливають на якість виробів.

Тема 3. Дефекти матеріалів і виробів авіаційної техніки

Класифікація дефектів. Критичні, значні і незначні дефекти. Виникнення і розвиток дефектів виробів. Дефекти структури матеріалів. Якість поверхні деталей, дефекти механічної обробки. Дефекти термічної обробки. Дефекти покриттів. Експлуатаційні дефекти.

Тема 4. Дефекти в конструкціях з полімерних композитів


Виробничі дефекти та експлуатаційні ушкодження КМ. Мікродефекти вуглецевих волокон. Мінідефекти склотканини. Макродефекти. Способи дефектації конструкцій з КМ. Відшарування сотових панелей. Перспективи застосування алору. Енергетичний підхід до аналізу руйнування матеріалів, що базується на теорії Гріффітса. Вплив на характеристики міцності конструкцій з композиційних матеріалів в процесі експлуатації кліматичних факторів.

Тема 5. Класифікація методів неруйнівного контролю

Сфери використання НК. Види неруйнівного контролю. Магнітний, електричний, вихрострумний, радіохвильовий, тепловий, оптичний, радіаційний, акустичний НК та НК проникаючими речовинами. Вибір методу НК деталі або вузла. Чутливість методів НК. Неруйнівний контроль полімерних композитів. Дефекти ПКМ, які виявляються методами НК.

Тема 6. Візуально-оптичні методи і засоби контролю

Загальні вимоги до апаратури та проведення контролю оптичними методами. Інформаційні параметри оптичного випромінювання і об'єкти контролю. Спектральні та інтегральні фотометричні характеристики

	Робоча програма навчальної дисципліни «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів» (вибіркова)	Шифр документа	КАІ РП 1.07.02- 01 - 2026
		стор. 9 з 11	

контрольованих об'єктів. Візуальний контроль. Переваги і область застосування. Налагодження та стандартизація. Візуально-оптичний контроль. Інтерференційні методи контролю. Голографічний метод контролю. Поляризаційний метод контролю. Лазерні системи дефектоскопії і активного контролю.

Тема 7. Капілярні методи контролю

Основні операції процесу капілярного контролю. Фізичні основи капілярного контролю. Технологічний процес капілярного контролю. Оцінка параметрів капілярного контролю. Удосконалення капілярного контролю.

Тема 8. Витокопошук (течешукання) – неруйнівний метод контролю. Методи контролю течешуканням. Поріг чутливості течешукальної апаратури. Способи та схеми контролю. Засоби контролю. Мас-спектрометричний метод. Галогенний метод. Бульбашковий метод. Манометричний метод. Течешукання методами пенетрантів.

Модуль № 2 «Методи неруйнівного контролю композиційних матеріалів»

Інтегровані вимоги модуля №2. Метою модуля є формування знань про сучасні методи неруйнівного контролю композиційних матеріалів та здатності застосовувати їх для виявлення дефектів, оцінювання технічного стану і забезпечення якості та надійності конструкцій авіаційної техніки.

У результаті вивчення модуля №2 дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

знати:

- фізичні основи та принципи функціонування основних методів неруйнівного контролю композиційних матеріалів (вихрострумових, акустичних, електромагнітних, радіаційних, радіохвильових, теплових, магнітних, томографічних);


- особливості взаємодії фізичних полів (електромагнітних, акустичних, теплових, іонізуючого випромінювання) з композиційними матеріалами;


- класифікацію дефектів у композиційних матеріалах та їх вплив на експлуатаційні характеристики виробів;

- принципи побудови, технічні характеристики та області застосування сучасних засобів неруйнівного контролю;

- інформаційні параметри сигналів, що використовуються для виявлення дефектів;

- методики проведення контролю та обробки результатів вимірювань;

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів» (вибіркова)	Шифр документа	КАІ РП 1.07.02- 01 - 2026
		стор. 10 з 11	

 основи радіаційної безпеки та вимоги нормативної документації у сфері неруйнівного контролю.

Вміст:

- обґрунтовано обирати метод неруйнівного контролю залежно від типу композиційного матеріалу, конструкції та умов експлуатації;
- виконувати підготовку об'єкта до контролю та налаштування вимірювальної апаратури;
- проводити контроль виробів із застосуванням різних методів неруйнівного контролю;
- інтерпретувати результати вимірювань і сигналів для виявлення дефектів та оцінки їх параметрів;
- визначати геометричні, фізико-механічні характеристики та дефектність композиційних матеріалів;
- застосовувати сучасні програмні засоби для обробки та візуалізації результатів контролю (у тому числі томографічних даних);
- оцінювати точність, достовірність і похибки вимірювань.

Тема 1. Вихрострумний неруйнівний контроль

Фізична суть, вихрострумного контролю. Вихрострумові перетворювачі. Збудження і розподіл вихрових струмів в контрольованому об'єкті. Формування сигналу вихрового перетворювача. Інформаційні параметри вихрового контролю. Прилади вихрострумової дефектоскопії і товщинометрії.

Тема 2. Акустичні методи неруйнівного контролю


Фізичні основи акустичного неруйнівного контролю. Акустичні методи і засоби неруйнівного контролю. П'єзоелектричні шукачі. Методика контролю акустичними методами. Ультразвукова товщинометрія.

Тема 3. Електромагнітні методи неруйнівного контролю

Фізичні основи електромагнітного методу вимірювань. Класифікація методів магнітного неруйнівного контролю. Способи намагнічування та порядок проведення магнітної дефектоскопії. Прикладне застосування методів магнітного неруйнівного контролю.

Тема 4. Радіаційний контроль якості

Загальні питання радіаційного контролю якості. Джерела корпускулярного випромінювання. Джерела рентгенівського випромінювання. Індикатори іонізуючого випромінювання. Перетворювачі іонізуючого випромінювання в електричні сигнали. Дефектоскопія і

	Робоча програма навчальної дисципліни «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів» (вибіркова)	Шифр документа	КАІ РП 1.07.02- 01 - 2026
		стор. 11 з 11	

контроль внутрішньої будови. Рентгенівський контроль. Гамма-дефектоскопи. Радіаційна товщинометрія в пройденому випромінюванні. Товщиноміри багат шарових виробів.

Тема 5. Радіохвильовий контроль

Пристрої для формування та обробки НВЧ-сигналів і полів. Індикатори і перетворювачі радіохвильового випромінювання. Геометричний метод радіохвильового контролю. Радіохвильовий контроль по пройденому випромінюванню. Радіохвильова товщинометрія. Дефектоскопія радіохвильовим методом. Параметричні методи контролю. Багатопараметричний радіохвильовий контроль. Візуалізація радіохвильових полів.

Тема 6. Комп'ютерна томографія


Виявлення підповерхневих об'ємних дефектів або несучільностей. Кількісний об'ємний аналіз дефектів і несучільностей. Вимірювання геометричних характеристик КМ. Отримання тривимірних даних за дефектами або несучільностями. Оцифрована карта комп'ютерної томографії (томограма).

Тема 7. Тепловий контроль

Загальні питання про тепловий неруйнівний контроль. Індикатори теплових полів. Первинні перетворювачі теплових величин. Апаратура однокерованого теплового контролю. Скануючі радіаційні пірометри. Контроль тепловим методом фізичних та геометричних параметрів. Дефектоскопія й інтроскопія тепловими методами.


Тема 8. Магнітні методи дефектоскопії

Сутність магнітних методів контролю. Способи намагнічування. Магніто-порошковий і магнітографічний методи. Ферозондові методи. Характеристика обладнання. Методи з застосуванням ефектів Холла та Баркгаузена. Магнітні товщинометрія та структурний аналіз. Контроль механічних напружень.

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів» (вибіркова)	Шифр документа	КАІ РП 1.07.02- 01 - 2026
		стор. 12 з 11	

2.3. Тематичний план.

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Денна форма здобуття освіти			
		Усього	Лекції	Лаб./прак. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6
Модуль №1 « Об'єкт неруйнівного контролю і його властивості»					
1.1	Основні поняття якості авіаційної техніки, характеристики якості	2 семестр			
		7	2	-	5
1.2	Формування показників якості виробів авіаційної техніки	7	-	2	5
1.3	Дефекти матеріалів і виробів авіаційної техніки	7	2	-	5
1.4	Дефекти в конструкціях з полімерних композитів	7	-	2	5
1.5	Класифікація методів неруйнівного контролю	7	2	-	5
1.6	Візуально-оптичні методи і засоби контролю	7	-	2	5
1.7	Капілярні методи контролю	7	2	-	5
1.8	Витокопошук (течошукання) – неруйнівний метод контролю	7	-	2	5
1.9	Модульна контрольна робота №1	3	-	1	2
Усього за модулем №1		59	8	9	42
Модуль №2 « Методи неруйнівного контролю композиційних матеріалів »					
2.1	Вихрострумний неруйнівний контроль	2 семестр			
		7	2	-	5
2.2	Акустичні методи неруйнівного контролю	9	2	2	5
2.3	Електромагнітні методи неруйнівного контролю	7	-	2	5
2.4	Радіаційний контроль якості	7	2	-	5
2.5	Радіохвильовий контроль	7	-	2	5
2.6	Комп'ютерна томографія	7	-	2	5
2.7	Тепловий контроль	7	2		5

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів» (вибіркова)	Шифр документа	КАІ РП 1.07.02- 01 - 2026		
		стор. 13 з 11			

2.8	Магнітні методи дефектоскопії	7	2		5
2.9	Модульна контрольна робота №2	3	-	1	2
Усього за модулем №2		61	10	9	42
Усього за навчальною дисципліною		120	18	18	84

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, дослідницький та з використанням сучасних обчислювальних комплексів. Також студентам надаються індивідуальні консультації.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Технічна діагностика та неруйнівний контроль [Текст] : Міжнародний науково-технічний та виробничий журнал / ІЕЗ ім. Є. О. Патона НАН України. – 2020-2024. – № 1-4.

3.2.2. М.Б. Сушак, М.М Деревянко, С.О. Фокін Аналіз технологічних способів покращення якості ремонту виробів авіаційної техніки збройних сил України. Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту авіації. 2022. Вип. 18 (25). С.187-196.

3.2.3. Теоретичні основи ультразвукового неруйнівного контролю [Електронний ресурс]: підручник / Р. М. Галаган; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 263 с. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/27002>

3.2.4. Геворкян Е.С., Мельник О.М. Неруйнівні методи контролю якості: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2015. – 42 с.

3.2.5. Сусліков Л.М., Студеняк І.П. Неруйнівні методи контролю: Навчальний посібник. – Ужгород: Видавництво УжНУ, 2016. - 192 с.

Допоміжна література

3.2.6. М.Ф. Дмитриченко, Р.Г. Мнацаканов, О.О. Мікосянчик Триботехніка та основи надійності машин: Навчальний посібник. – К.: Інформавтодр, 2006. – 216 с.

3.2.7. Васілевський О.М., Поджаренко В.О. Нормування показників надійності технічних засобів: навчальний посібник / О.М. Васілевський, В.О. Поджаренко. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 129 с.


3.2.8. Овсянкін А.М. Системний підхід до контролю технічного стану конструкцій авіаційної техніки. – К.: НАУ, 2008. – 160 с.

3.2.9. Основи ультразвукового неруйнівного контролю: Підручник / В.К. Цапенко, Ю.В. Куц. – К.: НТУУ «КПІ». – 2010. – 448 с.

3.2.10. Магнітний неруйнівний контроль авіаційних виробів. Фізичні основи і методи. Навч. посібн./ А.П. Кудрін, В. В. Лубяний, А. М. Овсянкін та ін. – К.:Астра Пол, 2005. – 105 с.

3.2.11. Визначення показників надійності машин та обладнання на стадії експлуатації за статичними даними: методичні вказівки / уклад. С.К.Полянський, В.І.Лесько. – К.: КНУБА, 2003. – 58 с.

3.2.12. Білокур І.П. Основи дефектоскопії. Підручник. – К.: Азімут – Україна, 2004, –

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів» (вибіркова)	Шифр документа	КАІ РП 1.07.02- 01 - 2026
		стор. 14 з 11	

496 с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0010-13#n18>

3.3.2.

http://www.usndt.com.ua/ua_publicacii.htm
http://www.usndt.com.ua/ua_publicacii.htm

3.3.3. <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/60790>

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


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

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів
	Денна форма здобуття освіти я		Денна форма здобуття освіти
2 семестр			
Модуль № 1 «Об'єкт неруйнівного контролю і його властивості»		Модуль № 2 «Методи неруйнівного контролю композиційних матеріалів»	
Відповіді на теоретичні питання (3 б × 4)	12	Відповіді на теоретичні питання (3б × 5)	15
Практичні виконання окремих завдань 5 б × 4	20	Практичні виконання окремих завдань 5б × 4	20
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	<i>30</i>	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	<i>30</i>
Виконання модульної контрольної роботи №1	18	Виконання модульної контрольної роботи №2	15
Усього за модулем №1	50	Усього за модулем №2	50
Усього за модулями №1, №2			100
Усього за дисципліною			100

Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються здобувачем вищої освіти, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 1).


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.

	<p>Робоча програма навчальної дисципліни «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів» (вибіркова)</p>	Шифр документа	КАІ РП 1.07.02- 01 - 2026
		стор. 15 з 11	

4.4 В випадку **диференційованого заліку** підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 2).

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 «Неруйнівні методи контролю якості композиційних матеріалів» (вибіркова)	Шифр документа	КАІ РП 1.07.02- 01 - 2026
		стор. 16 з 11	

(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				

**Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою
(рекомендовані значення)**

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Відмінно
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Добре
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Відмінно
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Добре
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Відмінно
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Добре
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Відмінно
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Добре
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Відмінно
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Добре
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Відмінно
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Добре
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Відмінно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Добре
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	Задовільно

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах
оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Критерії оцінювання
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)