(Ф 03.02 – 110)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»
Аерокосмічний факультет
Кафедра прикладної механіки та інженерії матеріалів

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан АКФ
_____ Святослав ЮЦКЕВИЧ
«14» 09 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Основи надійності машин та механізмів»

Освітньо-професійна програма: «Прикладна механіка композиційних конструкцій та технічних систем»
Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»
Спеціальність: 131 «Прикладна механіка»

Форма здобуття освіти	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	5	135 / 4,5	32	16	-	87	-	КР-5с	екзамен 5 с

Індекс: НБ-1-131/25-2.1.17
РБ-1-131/25-2.1.17

КАІ РП 1.07.02–01–2026

Робочу програму навчальної дисципліни «Основи надійності машин та механізмів» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Прикладна механіка композиційних конструкцій та технічних систем», навчального та робочого навчальних планів № НБ-1-131/25 та № РБ-1-131/25 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробила:

завідувач кафедри прикладної механіки та інженерії матеріалів _____ Оксана МІКОСЯНЧИК

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Прикладна механіка композиційних конструкцій та технічних систем», спеціальності 131 «Прикладна механіка» – кафедри прикладної механіки та інженерії матеріалів, протокол № 13 від « 25 » 08 2026 р.

Гарант освітньо-професійної програми _____ Анатолій КОРНІЄНКО

Завідувач кафедри _____ Оксана МІКОСЯНЧИК

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол № 6 від « 03 » 09 2026 р.

Голова НМРР _____ Катерина БАЛАЛАЄВА

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 5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки 5

2. Програма навчальної дисципліни 5
2.1. Зміст навчальної дисципліни 5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля 6
2.3. Тематичний план 9
2.4. Перелік питань для підготовки до екзамену..... 9
.....
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни 10
3.1. Методи навчання 10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) 10
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті..... 10

4. Рейтингова система оцінювання набутих здобувачем вищої освіти знань та вмінь 11

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Основи надійності машин та механізмів» 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 даної дисципліни в системи професійної підготовки фахівця полягає у засвоєнні теоретичних основ сукупності знань, що формують авіаційний профіль сучасного фахівця в області дослідження надійності, прогнозування і забезпечення безпеки технічних систем, їх експертизи та діагностики.

Метою навчальної дисципліни є: формування у здобувачів вищої освіти знань, умінь та навичок, які забезпечують розв’язання інженерних задач, пов’язаних із визначенням причин, що обумовлюють відмови об'єктів, визначенням закономірностей, яким вони підпорядковуються, розробкою способів кількісного вимірювання надійності, розробкою шляхів та засобів підвищення надійності.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- оволодіння знаннями визначення математичних закономірностей, яким підпорядковуються відмови та методами кількісного виміру надійності;
- вміння обґрунтовано визначати фізико-хімічні процеси, фізичні причини відмов, вплив старіння та міцності матеріалів на надійність машин та механізмів;
- вміння аналізувати реальний стан технічних систем та застосовувати засоби технічної діагностики для виявлення та запобігання виникненню відмов з метою підвищення їхньої загальної надійності.

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

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен набути такі навички:

– оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження (ПРН4);

– застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам (ПРН7);

– знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв’язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми (ПРН9);

– здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів (ПРН14);

– вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною та іноземною мовою, включаючи знання спеціальної термінології та навички міжособистісного спілкування (ПРН16);

– описувати будову металів та неметалів та знати методи модифікації їх властивостей. Призначати оптимальні матеріали для елементів та систем авіаційної техніки та машинобудування з урахуванням їх структури, фізичних, механічних, хімічних та експлуатаційних властивостей, а також економічних факторів (ПРН17);

– використовувати на практиці сучасні методи, способи та засоби проектування, виробництва, складання, випробування, сертифікації та ремонту систем та елементів конструкцій з композиційних та традиційних матеріалів (ПРН19);

– володіти базовими знаннями методів і засобів діагностування, а також організації технічного обслуговування та ремонтних робіт обладнання, систем авіаційної техніки та конструкцій з композиційних матеріалів (ПРН20).

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

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен набути такі навички:

– здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК);

– знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК2);

– здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК4);

– здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК7);

– здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК13);

– здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності (ФК2);

– здатність описати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук (ФК10);

– здатність використовувати основні теорії і практики в галузі трибології, знання основних тенденцій та наукових проблем в області підвищення зносостійкості і надійності деталей трибовузлів об'єктів машинобудування для прогнозування експлуатаційних властивостей технічних систем (ФК11);

– знання основних груп матеріалів, технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та виробів, здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання (ФК12);

– здатність розробляти заходи із діагностування та усунення несправностей і відмов систем та обладнання повітряних суден, а також конструктивних елементів з композиційних та традиційних матеріалів, аналізувати причини їх виникнення, розробляти і впроваджувати заходи щодо їх запобігання (ФК13);

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як «Фізика», «Вища математика», «Вступ до спеціальності», «Матеріалознавство», «Теорія машин і механізмів» та є базою для вивчення таких дисциплін, як «Динаміка та міцність машин», «Механіка композиційних матеріалів», «Технологія виробництва техніки з композиційних матеріалів», «Триботехнічні характеристики композиційних матеріалів».

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

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

- **Модуль №1 «Основи надійності машин та механізмів»** який є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання;

- окремим **другим модулем** (освітнім компонентом) є курсова робота (КР), яка виконується у п’ятому семестрі. КР є важливою складовою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих здобувачем вищої освіти у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1 «Основи надійності машин та механізмів»

Інтегровані вимоги модуля №1:

У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №1 «**Основи надійності машин та механізмів**» здобувач вищої освіти повинен:

Знати:

- основні терміни та показники надійності: зміст понять безвідмовності, довговічності, ремонтопридатності та збережуваності;
- закони розподілу випадкових величин (експоненціальний, нормальний, закон Вейбулла), що описують імовірність виникнення дефектів у часі;
- фізичну природу руйнування елементів – механізми втомного руйнування, види зношування (абразивне, корозійно-механічне тощо) та вплив робочих середовищ на ресурс деталей;
- методи структурного аналізу надійності, принципи побудови розрахункових схем для послідовного та паралельного з’єднання елементів, а також методику розрахунку систем із резервуванням;
- методологію системного аналізу відмов, принципи проведення FMEA-аналізу (аналіз видів та наслідків відмов) та побудови «дерев відмов» для складних технічних систем;
- способи забезпечення надійності на різних етапах, технологічні методи зміцнення деталей, методи технічної діагностики та стратегії планово-попереджувальних ремонтів.

Вміти:

- проводити розрахунок показників безвідмовності, обчислювати ймовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов та середній наробіток до відмови на основі статистичних даних експлуатації;
- аналізувати надійність складних систем – будувати структурні схеми надійності для вузлів машин та визначати загальну надійність системи при різних типах з'єднання елементів (послідовному, паралельному, комбінованому);
- застосовувати методи резервування, обґрунтовувати доцільність введення резервних елементів та розраховувати кратність резервування для досягнення заданого рівня безпеки механізму;
- виконувати аналіз причин відмов (RCFA) – ідентифікувати першопричини поломок, класифікувати їх за фізичною природою та розробляти заходи щодо їх усунення на стадії проектування чи виготовлення.

Тема 1. Основні вихідні поняття і визначення надійності технічних систем. Предмет науки про надійність.

Надійність як комплексна властивість технічного стану об'єкта (приладу, пристрою, машини, системи). Сутність надійності як здатності технічної системи виконувати задані функції, зберігаючи свої основні характеристики в встановлених межах, за певних умов експлуатації. Професійна термінологія з надійності технічних систем українською та іноземною мовами. Надійність на етапах проєктування, виготовлення та експлуатації. Приклади

забезпечення надійності машинобудівних та авіаційних конструкцій. Абсолютні та відносні зміни показників якості технічної системи у часі. Задача надійності, пов'язана з прогнозуванням, на етапах проектуванні і розрахунку, при виготовленні (виробництві) та при експлуатації технічної системи. Поняття відмови, аварії, катастрофи.

Тема 2. Показники надійності.

Основні поняття, терміни та визначення властивостей надійності. Основні види технічного стану об'єктів: справний та несправний стани, роботоздатний та нероботоздатний стани, граничний стан. Поняття відмови, пошкодження та дефекту технічної системи. Визначення показників надійності деталей, вузлів і конструкцій машин при статичному та динамічному навантаженні. Вибір показників надійності залежно від призначення та умов експлуатації технічного об'єкта. Номенклатура і класифікація показників надійності. Показники безвідмовності невідновлюваних об'єктів. Показники безвідмовності відновлюваних об'єктів. Показники безвідмовності: ймовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов, середнє напрацювання до відмови; їх переваги та недоліки, особливості застосування, способи визначення показників. Показники довговічності. Показники ремонтопридатності. Показники збережуваності. Комплексні показники надійності (коефіцієнт технічного використання, коефіцієнт готовності та коефіцієнт оперативної готовності). Економічний аспект надійності.

Тема 3. Фізичні причини пошкоджень, зношування та відмов технічних систем. Вплив матеріалів і умов експлуатації.

Джерела і причини зміни вихідних параметрів об'єктів. Закони стану, старіння та перетворення, статистичні закони та перехідні процеси. Класифікація відмов. Поступові (зносні), раптові та складні відмови. Відмови функціонування та параметричні відмови. Фактичні та потенційні відмови. Допустимі та недопустимі відмови. Вплив трибологічних процесів на відмови механічних систем. Зношування контактних поверхонь. Основні поняття та закономірності зношування. Стадії зносу триботехнічних пар. Класифікація видів зношування контактних поверхонь. Вплив властивостей конструкційних матеріалів на надійність. Втомне руйнування, корозія, зношування та інші механізми деградації. Взаємозв'язок матеріалу, навантаження та умов експлуатації з надійністю деталей машин.

Тема 4. Математичний апарат оцінки надійності.

Опанування методів математичної статистики. Вивчення показників безвідмовності: ймовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов та середній наробіток до відмови. Аналіз основних законів розподілу: експоненціальний, нормальний та закон Вейбулла. Розподіл Релея. Критерії згоди. Статистичне оцінювання показників надійності деталей і конструкцій. Визначення ймовірності безвідмовної роботи та середнього наробітку до відмови за експлуатаційними даними.

Тема 5. Планування експерименту.

Плани повного факторного експерименту 2^n (плани ПФЕ 2^n). Плани дробового факторного експерименту (плани ДФЕ). Планування експериментальних досліджень надійності та довговічності машин. Вибір факторів і параметрів, що впливають на технічний стан об'єкта. Статистична значимість коефіцієнтів регресії. Оцінювання адекватності отриманих моделей.

Тема 6. Випробування на надійність та збір даних.

Організація та проведення експериментальних досліджень. Вивчення прискорених випробувань (для скорочення часу тестування). Методи обробки статистичної інформації, отриманої з реальної експлуатації або стендових зразків. Нормативні вимоги до випробувань на надійність. Контроль відповідності виробів, технологій та результатів випробувань встановленим нормативним документам. Прискорені випробування та їх застосування під час оцінювання надійності машин.

Тема 7. Забезпечення надійності складних систем.

Системи як об'єкт надійності і їх основні властивості. Розрахунок надійності систем з розчленованої структурою. Резервування як метод забезпечення надійності технологічних систем на стадії їх створення. Схема послідовного з'єднання елементів. Способи резервування об’єктів (загальне та роздільне резервування, постійне резервування та резервування заміщенням, облегшений резерв). Застосування резервування в механічних системах. Вибір обладнання та технічних засобів для забезпечення заданого рівня надійності. Резервування механічних систем. Аналіз надійності складних технічних комплексів.

Тема 8. Технічна діагностика технічних систем.

Основні поняття технічної діагностики. Завдання технічної діагностики. Вибір діагностичних параметрів. Закономірності зміни параметрів стану в процесі експлуатації машин. Загальні вимоги до засобів технічного діагностування. Вибір методів і засобів діагностування деталей, вузлів та систем машин. Діагностування авіаційних конструкцій і механічних систем. Виявлення дефектів і прогнозування технічного стану. Вибір обладнання для технічної діагностики. Метрологічні характеристики засобів діагностування.

Тема 9. Забезпечення надійності машин на етапах проектування, виготовлення та експлуатації.

Керування надійністю машин. Забезпечення надійності машин на стадії проектування. Забезпечення і підвищення надійності машин на стадії виробництва. Застосування методів поверхневого зміцнення (азотування, цементація, обробка дробом, ТВЧ) для підвищення зносостійкості та втомної міцності. Технологічне припрацювання. Забезпечення надійності машин у процесі експлуатації та ремонту. Технічна діагностика. Технічне обслуговування та стратегії ремонту. Оптимізація життєвого циклу машини. Застосування методів наплавлення, напилення або електрохімічного покриття для повернення геометрії зношених деталей. Модернізація при ремонті.

Тема 10. Поняття ризику і його класифікація.

Поняття ризику. Основні принципи концепції «прийнятного ризику». Математичні моделі визначення ризику. Причини виникнення ризику. Статистичні дані за ризиком. Стандартні статистичні характеристики. Оцінювання ризику відмов технічних систем. Взаємозв’язок надійності, ризику та безпеки. Визначення допустимого рівня ризику для технічних систем.

Тема 11. Концептуальні підходи до забезпечення надійності технічних систем.

Аналіз вихідних подій. Аналіз аварійних послідовностей. Аналіз надійності елементів об'єкта. Аналіз надійності персоналу. Побудова «дерева відмов». Схема аналізу об'єкта при експлуатації. Побудова «дерева подій». Визначення заходів щодо запобігання відмовам та підвищення безпеки технічних систем.

Модуль № 2 (освітній компонент) «Курсова робота».

Курсова робота (КР) виконується у шостому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій. Його мета – закріплення знань, одержаних здобувачем при вивченні дисципліни, набуття практичних навичок розв’язання інженерних задач, пов'язаних з оцінкою, прогнозуванням та забезпеченням безвідмовності технічних систем. Виконання, оформлення та захист КР здійснюється в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час на виконання курсової роботи складає до 30 годин самостійної роботи.

2.3. Тематичний план.

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Денна форма навчання			
		Усього	Лекції	Практичні заняття	СРС
1	2	3	4	5	6
Модуль №1 «Основи надійності машин та механізмів»					
1.1	Основні вихідні поняття і визначення надійності технічних систем. Предмет науки про надійність	6	2	2	2
1.2	Показники надійності	9	2 2	2	3
1.3	Фізичні причини пошкоджень, зношування та відмов технічних систем. Вплив матеріалів і умов експлуатації	6	2	2	2
1.4	Математичний апарат оцінки надійності	12	2 2 2	2	4
1.5	Планування експерименту	3	2	-	1
1.6	Випробування на надійність та збір даних	6	2	2	2
1.7	Забезпечення надійності складних систем	6	2	2	2
1.8	Технічна діагностика технічних систем	4	2	-	2
1.9	Забезпечення надійності машин на етапах проектування, виготовлення та експлуатації	6	2	2	2
1.10	Поняття ризику і його класифікація	9	2 2	2	3
1.11	Концептуальні підходи до забезпечення надійності технічних систем	4	2	-	2
1.12	Модульна контрольна робота №1	4	2	-	2
Усього за модулем №1		**75**	**32**	**16**	**27**
Модуль №2 «Курсова робота»					
2.1	Оцінка показників експлуатаційної надійності механізмів	30	-	-	30
	Усього за модулем №2	**30**	**-**	**-**	**30**
Усього за навчальною дисципліною		**135**	**32**	**16**	**87**

2.4. Перелік питань для підготовки до екзамену.

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

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

У процесі викладання матеріалу дисципліни у процесі проведення лекційних, практичних та інших видів навчальних занять застосовуються пасивні словесні методи (пояснення, лекції) з використанням класної дошки та відеоматеріалів, активні практичні методи (вправи) та методи контролю.

При викладенні матеріалу на лекціях використовується мультимедійна техніка, при проведенні практичних занять використовується комп'ютерна техніка для проведення розрахунків та лабораторне обладнання.

Лекційні і практичні заняття можуть проводитися в режимі дистанційного навчання.

3.2. Рекомендована література

Базова література

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

3.2.2. Проблеми надійності авіаційної техніки: навчальний посібник / Артамоновський В.П. – Кропивницький: ЛА НАУ, 2022. – 138 с.

3.2.3. Триботехніка та основи надійності машин: практикум / уклад.: О.О. Мікосянчик., Р.Г. Мнацаканов, О.В. Харченко, О.А. Ільїна. – К.: НАУ, 2023. 102 с.

3.2.4. Новицький А.В., Ружило З.В., Банний О.О., Бистрий О.М., Сиволапов В.А. Надійність машин та обладнання. Частина 1. Оцінка та забезпечення надійності машин та обладнання. К.: НУБіПУ, 2023. 209 с.

3.2.5. Конспект лекцій з дисципліни «Надійність транспортних засобів» для здобувачів освітнього ступеня магістр за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» / Укладачі: Ткаченко І.Г., Левкович М.Г. – Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2024. 118 с.

Допоміжна література

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

3.2.7. Парасюк В.І. Основи надійності технічних систем: навч. посібник до лаб. практикуму / В.І. Парасюк, А.В. Кондратьєв. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2010. – 72 с.

3.2.8 Канарчук В. Є., Полянський С. К., Дмитрієв М. М. Надійність машин: Підручник. – К.: Либідь, 2003. – 424 с.

3.2.9. ДСТУ 2860-94 Надійність техніки. Терміни та визначення.

3.2.10. ДСТУ 2861-94 Надійність техніки. Аналіз надійності. Основні положення.

3.2.11. Ю. О. Харламов, О. В. Романченко, В. І. Соколов, О. С. Кроль, О. В. Єпіфанова Триботехніка і надійність машин: навчальний посібник. – Сєвєродонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2021. 184 с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет

3.3.1. https://dglib.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/f203a17c-51c2-4887-80e1-5159e0ed7ace/content

3.3.2 https://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/212863/mod_resource/content/0/%D0%9C%D0%92.%20%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%80%D0%B0%D1%85%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BA%20%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D1%96%D0%B2%20%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96.pdf

3.3.3. https://elar.tsatu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/9a670907-b566-4ca6-9a48-4f070e18765a/content

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

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

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	**Max кількість балів**
5 семестр	
Модуль № 1 «Основи надійності машин та механізмів»	
Виконання завдань на знання теоретичного матеріалу	16 (сумарна)
Виконання та захист практичних робіт (5 балів х 8 практ. робіт)	40
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 здобувач має набрати ***не менше***	*46 балів*
Виконання модульної контрольної роботи №1	24
Усього за модулем №1	**80**
Семестровий екзамен	**20**
Усього за дисципліною	**100**
Модуль 2 «Курсова робота» Модуль 2 «Курсова робота»	
Виконання курсової роботи	60
Захист курсової роботи	40
Виконання та захист курсової роботи	**100**

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються здобувачу 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.

4.4. Сума поточної модульної та контрольної рейтингових оцінок становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 2).

4.5. **Екзаменаційна рейтингова** оцінка складається з балів за результатами виконання екзаменаційних завдань, затверджених кафедрою установленому порядку.

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 (Додаток 2).

4.6. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана здобувачем вищої освіти за результатами виконання та захисту **Курсової роботи** в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю.

4.7. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана здобувачем вищої освіти за результатами виконання та захисту курсової роботи, крім відомості модульного контролю, заноситься також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад, так: ***92/Відм./A, 87/Добре/B, 79/Добре/C, 68/Задов./D, 65/Задов./E*** тощо.

4.8. 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./A, 87/Добре/B, 79/Добре/C, 68/Задов./D, 65/Задов./E*** тощо.

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

Додаток 1

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

Додаток 2

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	Пояснення
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)

(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				
Узгоджено				