(Ф 03.02 – 110)

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан
_____ Святослав ЮЦКЕВИЧ
«10» 09 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Технологічні методи управління якістю модифікованих поверхонь трибологічного призначення»

Освітньо-професійна програма: «Прикладна механіка, стандартизація та оцінка якості технічних систем»
Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»
Спеціальність: G 9 «Прикладна механіка»

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	1	150 / 5,0	32	16	-	102	ДЗ-1		Диф.залік – 1

Індекс: НМ-1-G9/25-2.1.4

КАІ РП 1.07.02–01–2026

Робочу програму навчальної дисципліни «Технологічні методи управління якістю модифікованих поверхонь трибологічного призначення» розроблено на основі освітньо-професійної програми: «Прикладна механіка, стандартизація та оцінка якості технічних систем», навчальних та робочих навчальних планів НМ-1-G9/25, РМ-1-G9/25 підготовки здобувачів освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю G9 «Прикладна механіка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив доцент кафедри прикладної механіки та інженерії матеріалів _____ Володимир МЕЛЬНИК

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри ОПП «Прикладна механіка, стандартизація та оцінка якості технічних систем», спеціальності G9 «Прикладна механіка» - кафедри прикладної механіки та інженерії матеріалів, протокол №13 від «25» серпня 2026 р.

Гарант освітньо-професійної програми _____ Володимир МЕЛЬНИК

Завідувач кафедри _____ Оксана МІКОСЯНЧИК

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

Голова НМРР _____ Катерина БАЛАЛАЄВА

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

ЗМІСТ 4

Вступ …….. 4

1. Пояснювальна записка…… 4

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни……..... 5

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна 6

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна..... 6

1.4. Міждисциплінарні зв'язки 6

2. Програма навчальної дисципліни ……. 6

2.1. Зміст навчальної дисципліни 7

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля …. 11

2.3. Тематичний план 12

2.4 Домашне завдання……..... 12

3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни……..... 12

3.1. Методи навчання…..... 12

3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)……..... 14

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті……. ...14

4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь….

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Технологічні методи управління якістю модифікованих поверхонь трибологічного призначення» 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 навчальної дисципліни в системі професійної підготовки.

Дана навчальна дисципліна є необхідною складовою фахової підготовки для кваліфікованого виконання професійних обов'язків фахівців спеціальності G9 «Прикладна механіка» освітньо-професійної програми ««Прикладна механіка, стандартизація та оцінка якості технічних систем», теоретичною і практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в області в прикладній механіці, стандартизації та оцінці якості технічних систем в авіаційній галузі.

Метою навчальної дисципліни є надання студентам теоретичних знань та формування у них практичних умінь і навичок щодо організації робіт із розробки, впровадження і забезпечення функціонування технологічних методів управління якістю модифікованих поверхонь трибологічного призначення» процесів та ефективних систем управління якістю підприємств (організацій) авіаційної галузі, а також ознайомлення з нормативно-правовими, організаційними та методичними основами управління якістю, стандартизації та сертифікації в транспортній галузі та машинобудуванні.

Завданнями навчальної дисципліни є:

-оволодіння знаннями щодо перспектив розвитку сучасних систем управління якістю, сертифікації та стандартизації в авіаційній галузі з урахуванням передового закордонного досвіду;

-набуття практичних навичок організації робіт щодо розробки, впровадження, забезпечення функціонування та проведення оцінювання технічних систем управління якістю модифікованих систем трибологічного призначення;

-засвоєння особливостей організації процесів і систем оцінки відповідності та стандартизації продукції і послуг в авіаційній галузі та машинобудуванні.

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

Дана навчальна дисципліна є необхідною складовою фахової підготовки для кваліфікованого виконання професійних обов'язків фахівців спеціальності G «Прикладна механіка» освітньо-професійної програми G9 «Прикладна механіка, стандартизація та оцінка якості технічних систем», теоретичною і практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в області прикладної механіки, стандартизації та оцінки якості технічних систем, начальна дисципліна дає можливість досягти наступних результатів навчання: (ПРН)

ПРН1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проєктування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування або суміжних областях знань;

ПРН2 Розробляти і ставити на виробництво нові види продукції, зокрема виконувати дослідно-конструкторські роботи та/або розробляти технологічне забезпечення процесу їх виготовлення;
ПРН5 Організовувати роботу групи при виконанні завдань, комплексних проектів, наукових досліджень, розуміти роботу інших, давати чіткі інструкції;
ПРН6 Вести пошук необхідної інформацію в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.
ПРН7 Розробляти управлінські та/або технологічні рішення за невизначених умов та вимог, оцінювати і порівнювати альтернативи, аналізувати ризики, прогнозувати можливі наслідки;
ПРН10. Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

У ході вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступних **компетентностей**:
ІК - Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі прикладної механіки, зокрема в області стандартизації, оцінки відповідності та управлінню якістю технічних систем, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
ЗК2 Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
ЗК5. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузейзнань/видів економічної діяльності).
ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК7.Здатність до спілкування іноземною мовою.
ФК1. Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог.
ФК2. 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 процесів та систем управління якістю в авіації.

1.3. **Міждисциплінарні зв’язки**.

Знання та вміння, отримані студентом під час вивчення даної навчальної дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні багатьох наступних дисциплін професійної підготовки фахівця з базовою та повною вищою освітою, як: «Методологія прикладних досліджень у сфері механічної інженерії», «Діагностика та оцінка надійності технічних систем», «Стандартизація та оцінка відповідності технічних систем», «Технології виготовлення і дослідження механічних властивостей іноваційних матеріалів»,

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного навчального модуля № 1 «Технологічні методи управління якістю модифікованих поверхонь трибологічного призначення», який є логічно 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. «Технологічні методи управління якістю модифікованих поверхонь трибологічного призначення»

Інтегровані вимоги модуля №1:

У результаті засвоєння навчального матеріалу модуля № 1 студент повинен:

Знати:

- природу трибологічної взаємодії, механізми зношування та фактори впливу на якість поверхні.
- класифікацію покриттів;
- основні фактори які впливають на вибір матеріалу покриття;
- переваги та недоліки комплексних або комбіновані (гібридні) методів нанесення покриттів у поєднанні з методами модифікування та обробки;
- методи та методики визначення адгезійної міцності покриттів, їх переваги і недоліки

Вміти:

- розв’язувати комплексні проблеми в галузі дослідницько-інноваційної діяльності у сфері розроблення нових та вдосконалення існуючих методів і методик нанесення покриттів у поєднанні з методами модифікування та обробки і випробувань конструкційних матеріалів різного експлуатаційного призначення;
- підбирати матеріали для отримання покриттів газополуменевим і електродуговим напиленням.
- застосовувати способи усунення недоліків поверхонь деталей машин із напиленими покриттями.
- застосувати способи обробки та модифікації поверхонь деталей машин із напиленими покриттями.
- знаходити рішення, які дозволять розв’язати поставлені прикладні завдання щодо подовження ресурсу трибосистеми при застосуванні різних типів покриттів;
- демонструвати навички роботи з сучасним обладнанням при вимірюванні та обробці результатів досліджень, при застосуванні методів управління якістю модифікованих поверхонь трибологічного призначення.
- вміти аргументувати вибір методів розв’язування науково-прикладної задачі, критично оцінювати результати та захищати прийняті рішення щодо вибору методів та методик отримання покриттів для певних вузлів тертя з метою підвищення надійності технічних систем.

Тема 1.1. Вступ. Роль якості поверхні у забезпеченні надійності трибоспряжень

Поняття про трибологію, трибосистеми та трибоспряження; Структура та класифікація технологічних методів управління якістю. Вплив експлуатаційних параметрів поверхонь на зносостійкість, тертя та мащення деталей машин.

Тема 1.2. Геометричні характеристики якості поверхонь трибологічного призначення; Макрогеометрія, хвилястість та шорсткість поверхонь; Сучасні параметри оцінки шорсткості за міжнародними стандартами (ISO 21920 / ISO 25178); Напрямок слідів обробки та його трибологічне значення (анізотропія поверхонь).

Тема 1.3. Фізико-механічний стан поверхневого шару деталей Структура поверхневого шару: деформований шар, наклеп, заливкові напруження; фізико-хімічні процеси при різанні та пластичному деформуванні; вплив залишкових напружень (стискаючих та розтягуючих) на довговічність трибосистем.

Тема 1.4. Технологічні методи формування та модифікації трибологічних поверхонь Традиційні методи лезової та абразивної обробки для трибологічних умов; Формування мікрогеометрії при тонкому точінні, фрезеруванні та розточуванні; шліфування, суперфінішування, хонігування та притирання як фінішні операції; Шліфувальні припіки та дефекти структури: причини виникнення та методи запобігання.

Тема 1.5. Методи поверхневого пластичного деформування (ППД) Сутність та класифікація методів ППД: обкатування роликами/кульками, алмазне вигладжування, дробоструминна обробка; формування регулярного мікрорельєфу (РМР) та його роль в утриманні мастила; кінематика утворення частково та повністю регулярних мікрорельєфів.

Тема 1.6. Методи термічної та хіміко-термічної модифікації поверхонь поверхневе гартування (ТВЧ, лазерне гартування); хіміко-термічна обробка: цементація, азотування, нітроцементація, борування; створення градієнтних структур із заданою мікротвердістю

Тема 1.7 Сучасні методи нанесення зносостійких покриттів (PVD, CVD та лазерне наплавлення) Технології фізичного (PVD) та хімічного (CVD) осадження з газової фази; наноструктуровані та багатошарові покриття (DLC, TiAlN, CrN); лазерне та плазмове наплавлення порошкових матеріалів для відновлення та зміцнення трибодеталей.

Тема 1.8. Сучасні методи нанесення зносостійких покриттів (PVD, CVD та лазерне наплавлення) Технології фізичного (PVD) та хімічного (CVD) осадження з газової фази; наноструктуровані та багатошарові покриття (DLC, TiAlN, CrN); лазерне та плазмове наплавлення порошкових матеріалів для відновлення та зміцнення трибодеталей.

2.3. Тематичний план

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год).			
		Денна форма навчання			
		усього	лекції	практич	СРС
1	2	3	4	5	6
Модуль № 1 «Технологічні методи управління якістю модифікованих поверхонь трибологічного призначення»					
1-й семестр					
1.1	Вступ. Структура трибосистем і роль технологічного забезпечення якості поверхонь.	16	2	2	12
1.2	Геометричні параметри: шорсткість та хвилястість. Нова система стандартів ISO 21920.	16	2	2	12
1.3	Тривимірна (3D) топографія поверхонь (ISO 25178). Роль виступів та западин у терті.	14	2	-	10
1.4	Фізико-механічні властивості поверхонь: дефекти кристалічної ґратки, текстурованість.		2		
1.5	Залишкові напруження I, II, III роду. Механізми їх формування під час механічної обробки.	16	2	2	10
1.6	Традиційні лезові методи фінішної обробки (тонке точіння, розточування) у триботехніці.		2		
1.7	Абразивні процеси: тонке шліфування, суперфініш, хонігування, дзеркальне,притирання.	16	2	2	10
1.8	Дефектоскопія поверхонь після шліфування: мікротріщини, припіки, структурна неоднорідність.		2		
1.9	Механіка зміцнення методами ППД. Обкатування, розкатування, дробоструминна обробка.	16	2	2	10
1.10	Алмазне вигладжування та ультразвукове фінішне модифікування поверхонь.		2		
1.11	Технологія формування регулярних мікрорельєфів (РМР). Гідродинамічний ефект кишень.	16	2	2	10
1.12	Термічні методи: індукційне (ТВЧ), електронно-променеве та лазерне гартування поверхонь.		2		
1.13	Хіміко-термічна обробка (ХТО): дифузійне насичення (цементація, азотування, борування).	15	2	2	5
1.14	Іонно-плазмові (PVD) та хімічні (CVD) технології осадження зносостійких покриттів.		2		
1.15	Газотермічне розпилення та лазерне коаксіальне наплавлення порошкових матеріалів.	10	2	1	5
1.16	Метрологічне забезпечення, методи контролю триботехнічних поверхонь та ДСТУ ISO 9001		2		
1.10	Домашне завдання	8	-	-	8
1.11	Модульна контрольна робота № 1	7	-	1	6
Усього за модулем №1		**150**	**32**	**16**	**102**
Усього за навчальною дисципліною		**150**	**32**	**16**	**102**

2.4. Домашнє завдання.

Навчальним планом дисципліни передбачено виконання домашнього завдання. Домашнє завдання з дисципліни виконується в першому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій.

Метою виконання домашнього завдання є прищеплення здобувачам вищої освіти навичок практичного вибору оптимального технологічного процесу фінішної обробки (в т.ч. ППД) та методів модифікації та нанесення сучасних захисних покриттів для підвищення зносостійкості поверхонь з урахуванням їх структури, фізичних, механічних, хімічних та експлуатаційних властивостей.

Виконання домашнього завдання є одним з етапів творчого застосування на практиці знань, одержаних здобувачами вищої освіти в університеті та важливим етапом засвоєння навчального матеріалу. Виконання, оформлення та здача домашніх завдань здійснюється здобувачами вищої освіти в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання домашнього завдання, – до 8 годин самостійної роботи.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються мультимедійні презентації. У процесі проведення практичних занять відбувається робота в групах. Під час вивчення дисципліни використовуються нормативні документи, наочне обладнання, комп'ютерні програми з відповідним програмним забезпеченням, наочні стенди, каталоги й класифікатор нормативних документів, Закони України, база національних стандартів тощо.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1.Технологічне забезпечення зносостійкості деталей трибомеханічних систем дискретними поверхнями: монографія / М.В. Кіндрачук, В.Є. Марчук, О.І. Духота, О.В. Радіоненко.- К.: НАУ, 2020. – 204 с.

3.2.2. Комбіновані методи інженерії поверхні. / М.В. Кіндрачук, В.Є. Марчук, Гуменюк І.А, Харченко В.В./. – К.: НАУ, 2023. – 142с.

3.2.3. Трибологія та інженерія поверхні. Практикум для здобувачів вищої освіти .освітнього ступеня доктора філософії за спеціальністю 131 "Прикладна механіка" / Укладачі:М.В.Кіндрачук, О.І.Духота, В.В.Харченко, Д.В. Леусенко // К.: НАУ,2023, 48 с.

3.2.4. Триботехнічні матеріали та методи підвищення зносостійкості. Лабораторний практикум для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня доктора філософії за спеціальністю 131 "Прикладна механіка" /Укладачі: М.В.Кіндрачук, В.В.Харченко, Д.В. Леусенко// - К.:НАУ,2024, 36с.

3.2.5 Tisov, O., Yurchuk, A., Pashechko, M., ...Chocyk, D., Kindrachuk, M. Improving the Wear-Resistance of BT22 Titanium Alloy by Forming Nano-Cellular Topography via Laser-Thermochemical Processing (2023) Materials, 16 (11), pp. 3900.

3.2.6 Zong, X.; Wang, H.; Li, J.; Cheng, X.; Li, Z.; Tang, H. Microstructure characterization and evolution mechanism of titanium during laser surface nitriding. *Mater.Charact.* **2022**, *190*, 112029.

Допоміжна література

3.2.7. Ступницький І. В. Технологічне забезпечення якості та експлуатаційних властивостей деталей машин. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. — 340 с.

3.2.8. Кіндрачук М. В., Лабунець В. Ф., Пашечко М. І., Корнієнко А. О. Трибологія: Підручник для закладів вищої освіти. — Київ: НАУ-друк, 2020. — 460 с.

3.2.9. Мельничук П. П., Борисюк Д. В. *Управління якістю поверхонь при фінішній та зміцнюючій обробці.* — Житомир: ЖДУ імені Івана Франка, 2022. — 288 с.

3.2.10 ДСТУ ISO 21920-2:2024 *Геометричні характеристики виробів (GPS). Шорсткість поверхні: Профільний метод. Частина 2: Терміни, визначення та параметри поверхні.* — Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2024.

3.2.11 *Bhushan, B.* Introduction to Tribology (3rd Edition). — New York: John Wiley & Sons, 2021. — 750 p.

3.2.12 *Davim, J. P.* Surface Integrity in Machining and Finishing. — Cham: Springer International Publishing, 2023. — 215 p.

3.2.13. Stachowiak, G. W., Batchelor, A. W. Engineering Tribology (5th Edition). — Oxford: Butterworth-Heinemann, 2022. — 820 p.

3.2.9. Л. А. Лопата, В.М. Кулижський, О.В. Лопата, І.В. Смирнов Розрахунково-експериментальне визначення щільності та міцності зчеплення порошкових покриттів, нанесених електроконтактним методом. Повідомлення 1. Ущільнення покриттів. *Проблеми міцності*. 2023. 4 (484). 94-106. ISSN 0556-171X DOI:10.1007/s11223 https://strength.org.ua/journal/106.

3.2.10. О. В. Лопата Вплив параметрів процесу газотермічного напилення покриттів на їх зносостійкість і міцність зчеплення. *Проблеми тертя на зношування,* 2023. №1(98), 108-116. ISSN: 0370-2197. DOI: https://doi.org/10.18372/0370-2197.1(98).17363

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. http://www.ksv.biz.ua/publ/dstu/dstu_2823_94/3-1-0-1094

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	**Мах кількість балів**
1 семестр	
Модуль № 1 «Технологічні методи управління якістю поверхонь трибологічного призначення»	
Виконання завдань на знання теоретичного матеріалу	36 (сумарна)
Виконання та захист практичних робіт (4 бали х 9 практ. робіт)	36 (сумарна)
Виконання домашнього завдання	8
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати ***не менше***	*36 балів*
Виконання модульної контрольної роботи №1	20
Усього за модулем №1	**100**
Усього за дисципліною	**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 оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS. (Додаток 2)

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

Сума підсумкової модульної та **екзаменаційної** рейтингових оцінки, яке перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.6. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом 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, навчальної картки та індивідуального навчального плану студента, 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 Додатка 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)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

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

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

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

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульо-ваного			

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				