

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
«ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»
Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра авіоніки та систем управління

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декаан ФАЕТ

Роман ОДАРЧЕНКО

2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«Функціональна побудова пілотажно-навігаційних комплексів»


Освітньо-професійна програма «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика»
Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»
Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

| Форма навчання | Сем. | Усього (год. / кредитів ECTS) | ЛКЦ | ПР.З | Л.З | СРС | ДЗ / РГР К.р. | КР / КП | Форма сем. контролю |
|----------------|------|-------------------------------|-----|------|-----|-----|---------------|---------|---------------------|
| Денна: | 8 | 120/4,0 | 24 | - | 24 | 72 | - | КП - 8с | Екзамен 8с |

Індекс: РБ - 2 - 151 - 1/25 – 2.1.23

КАІ РП 1.22.05–01–2025

Handwritten signature and date: 05.12.25

| | | | |
|---|--|-------------------|------------------------|
|  | Робоча програма навчальної дисципліни «Функціональна побудова пілотажно- навігаційних комплексів» | Шифр документа | КАІ РП 1.22.05-01-2025 |
| | | Стор. 2 із 12 | |

Робочу програму навчальної дисципліни «Функціональна побудова пілотажно-навігаційних комплексів» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика», навчальних та робочих навчальних планів НБ/РБ - 2 - 151 - 1/25 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:
доцент кафедри авіоніки
та систем управління, к.т.н.



Микола ДИВНИЧ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика», спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» – кафедри «Авіоніки та систем управління», протокол № 22 від «27» 10 2025 р.

Гарант освітньо-професійної програми



Олена АБРАМОВИЧ

Завідувач кафедри



Олена ТАЧИНІНА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради, факультету «Аеронавігації електроніки та телекомунікацій» протокол № 12 від «13» 10 2025 р.

Голова НМРР



Олександр КРИВОНОСЕНКО

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

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)..... | 4 |
| 1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна (в сукупності з іншими освітніми компонентами)..... | 4 |
| 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 | 5 |
| 2.3. Тематичний план | 8 |
| 2.4 Перелік питань для підготовки до екзамену..... | 9 |
| 3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни | 9 |
| 3.1. Методи навчання | 9 |
| 3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) | 9 |
| 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті | 9 |
| 4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь..... | 10 |

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Функціональна побудова пілотажно-навігаційних комплексів» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни».

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

Місце даної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця полягає в наступному.

Дана дисципліна дає теоретичні основи сукупності знань та вмінь, що формують фахівця як інженера в області автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Метою навчальної дисципліни є формування обсягу знань з теоретичних і практичних аспектів та основних принципів побудови бортових систем та комплексів, що вирішують задачі управління, пілотування та навігації повітряних суден. Отримані знання дозволяють вирішувати питання модернізації, вдосконалення та технічної експлуатації інформаційно-вимірювальних систем та пілотажних комплексів.

Завданнями навчальної дисципліни є вивчення навчальної дисципліни є підготовка до самостійного розв'язування завдань, що пов'язані з експлуатацією інформаційно-вимірювальних систем та пілотажно-навігаційних комплексів аналогового і цифрового типу.

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

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні мати здатність:

ПРН22. Вміти проводити розрахунки датчиків та приладів, а також використовувати їх під проектування інформаційно-вимірювальних систем та пілотажно-навігаційних комплексів.

ПРН 23. Уміння застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розв'язання типових задач спеціальності, а також експлуатації пілотажно-навігаційних комплексів.

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

До компетентностей випускника, що вивчає дисципліну відносяться:

ІК Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

ФК5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

ФК11. Здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для під час експлуатації комп'ютеризованих систем управління та пілотажно-навігаційних комплексів;

ФК12. Здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для під час експлуатації комп'ютеризованих систем управління та пілотажно-навігаційних комплексів.

ФК 13. Здатність використовувати знання та вміння математичного моделювання процесів, що відбуваються під час функціонування пристроїв та систем управління; математичного моделювання інформаційно-обчислювальних систем та бортових систем керування.

ФК15. Здатність використовувати знання, уміння та навички для проведення розрахунків, проектування елементів, датчиків і приладів комп'ютеризованих систем керування та пілотажно-навігаційних комплексів.

ФК18. Здатність проводити аналіз динамічних процесів, що виникають при управлінні рухом літального апарату; розуміння основних законів функціонування та керування кутовим положенням та рухом центру мас літального апарату; розуміння впливу його основних аеродинамічних характеристик на стійкість та керованість.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як «Фізика», «Електроніка та схемотехніка», «Метрологія, технологічні вимірювання та прилади», «Інформаційно-вимірювальні пристрої та датчики систем керування та автоматики» та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Цифрові системи керування», «Моделі динаміки літальних апаратів та рухомих об'єктів».

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 «Структурні елементи ПНК та їх функціональна побудова».

- навчального модуля № 2 «Особливості побудови та типи архітектури ПНК. Функціональна побудова цифрового ПНК», кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Окремим модулем № 3 є курсовий проект, який студент виконує в восьмому семестрі. Курсовий проект (КП) є важливою складовою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля.

Модуль №1 «Структурні елементи ПНК та їх функціональна побудова»

Інтегровані вимоги модуля № 1:

Знати:

- функціональну побудову засобів визначення висотно-швидкісних параметрів та засобів визначення кутового положення літака;

- принципи дії систем забезпечення посадки та визначення місцеположення літака;

- способи з'єднання функціональних блоків ПНК та принципи обміну інформацією між функціональними блоками;

- принципи побудови локальних бортових мереж та види їх топологій

- внутрішню структуру типового блоку ПНК.

Вміти:

- визначати за технічними характеристиками приладів вимірювання висотно-швидкісних параметрів та визначення кутового положення ті засоби, які можуть бути застосовані у даній структурі ПНК;

- з'єднувати функціональні блоки ПНК у цілісну структуру, в якій не будуть відбуватися колізії цифрової інформації;

- отримати навички по проектуванню локальної бортової мережі.

Тема 1. Еволюція ПНК. Етапи польоту та їх характеристика

Призначення та еволюція бортових систем управління та пілотажно-навігаційних комплексів (ПНК). Етапи розвитку ПНК. Елементи організації польотів. Система ешелонування. Фактори, що впливають на норми горизонтального, бічного, вертикального та комбінованого ешелонування. Етапи польоту та їх характеристика. Категорії посадки. Вимоги до процесів літаководіння. Поняття про навігацію та пілотування.

Тема 2. Функціональна побудова засобів визначення висотно-швидкісних параметрів та засобів визначення кутового положення літака

Функціональна побудова висотомірів та приладів швидкості, заснованих на різних фізичних принципах. Структура аналогових та цифрових систем повітряних сигналів. Радіовисотоміри великих та малих висот.

Принцип дії та функціональна побудова вимірювачів кутового положення літака: авіагоризонтів, напівгірокомпасів, гіроскопічних датчиків кутових швидкостей, лазерних та волоконно-оптичних гіроскопів.

Тема 3. Системи забезпечення посадки та визначення місцеположення літака

Загальна характеристика систем забезпечення посадки. Система посадки ILS. Мікрохвильова система посадки MLS. Системи визначення місцеположення літака використанням наземних та орбітальних засобів. Автоматичний радіокомпас АРК-25. Система радіонавігації VOR. Системи автономного визначення місцеположення літака та навігаційної обстановки.

Інерціальні навігаційні системи (ІНС). Функціональна побудова безплатформеної ІНС. Метеонавігаційна радіолокаційна станція.

Тема 4. Способи з'єднання функціональних блоків ПНК та принципи обміну інформацією між функціональними блоками

Способи з'єднання функціональних блоків (ФБ) ПНК: ланцюговий, кільцевий, радіальний, магістральний. Способи та режими передачі інформації між ФБ – паралельний, паралельно-послідовний, послідовний; симплексний, напівдуплексний, дуплексний та мультіплексний. Принципи за якими здійснюється обмін інформацією, маршрути та канали передачі інформації між ФБ ПНК.

Тема 5. Блокова структура елементів ПНК

Взаємозамінні блоки (LRU) типу АTR серії shot та long. Внутрішня структура типового блоку LRU. Інтегрована модульна архітектура (ІМА) ПНК.

Тема 6. Принципи побудови локальних бортових мереж та види їх топологій

Загальні принципи побудови локальних бортових мереж. Види топології бортових мереж лінійна, зірка, кільце, зірка-шина, зірка-кільце.

Модуль №2 «Особливості побудови та типи архітектури ПНК. Функціональна побудова цифрового ПНК»

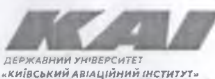
Інтегровані вимоги модуля №2

Знати:

- загальні принципи побудови пілотажно-навігаційних комплексів різної архітектури;
- основні принципи передачі інформації між цифровими блоками комплексу;
- функціональну побудову систем літаководіння, управління польотом, тягою двигунів, електронної індикації, комплексної інформаційної системи сигналізації та систем контролю цифрового ПНК.

Вміти:

- складати структуру ПНК, виходячи з типових принципів побудови локальної цифрової мережі;
- виконувати аналіз функціональної структури ПНК на основі принципів передачі інформації між цифровими блоками комплексу;

| | | | |
|---|--|----------------|------------------------|
|  ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ» | Робоча програма навчальної дисципліни «Функціональна побудова пілотажно- навігаційних комплексів» | Шифр документа | КАІ РП 1.22.05-01-2025 |
| | | Стор. 7 із 12 | |

Тема 1. Типи архітектури ПНК

Загальні принципи побудови БСУ і ПНК та типи їх архітектури – централізована, федеративна, розподілена та ієрархічна. Централізована структура дуального, дуплексного або триплексного типу. Багаторівнева ієрархічна структура ПНК.

Тема 2. Основні принципи організації обміну інформації між функціональними блоками ПНК

Основні методи доступу до бортової мережі – CSMA/SD, CSMA/SA, CSMA/SR, доступи з передачею маркера та за пріоритетом запиту. Розширення бортових мереж за допомогою проміжних та кінцевих пристроїв.

Тема 3. Обмін інформацією між функціональними блоками ПНК відповідно до стандартів ARINC 429, MIL-STD-1553B та ARINC 629

Принципи передачі інформації за стандартом, дворівневий стан амплітуди відносно нульового рівня та структура слова відповідно стандарту ARINC 429. Кодування інформації відповідно та формати цифрового слова відповідно до стандарту MIL-STD-1553B. Побудова зв'язків між ФБ ПНК, структура повідомлення та способи їх передавання згідно з стандартом ARINC 629.

Тема 4 Функціональна побудова дворівневого цифрового ПНК

Функціональна побудова дворівневого ієрархічного цифрового пілотажно-навігаційного комплексу. Основні принципи, що покладені в побудову цифрового ПНК.

Тема 5 Функціональна побудова систем літаководіння, управління польотом та тягою двигунів

Функціональна побудова системи літаководіння, системи управління польотом, системи управління тягою та основні задачі, які вони вирішують.

Тема 6 Функціональна побудова системи електронної індикації, комплексної інформаційної системи сигналізації та систем контролю

Функціональна побудова системи електронної індикації та комплексної інформаційної системи сигналізації. Функціональна побудова систем контролю ПНК – системи попередження критичних режимів, системи збору та локалізації відмов, системи попередження зіткнень, системи попередження наближення землі.

Модуль № 3 «Курсовий проєкт»

Курсовий проєкт (КП) виконується у восьмому семестрі з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента в галузі автоматизації та систем управління.


Його мета та цілі полягають у формуванні навичок та вмінь аналізувати, узагальнювати інформацію, а також розробляти структуру складової системи пілотажно-навігаційного комплексу.

2.3. Тематичний план

| № пор | Назва теми | Обсяг навчальних занять (год.) | | | |
|---|---|--------------------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| | | Денна форма навчання | | | |
| | | Усього | Лекції | Лаб./прак. заняття | СРС |
| 8 семестр | | | | | |
| Модуль №1 «Структурні елементи ПНК та їх функціональна побудова» | | | | | |
| 1.1 | Еволюція ПНК. Етапи польоту та їх характеристика | 4 | 2 | - | 2 |
| 1.2 | Функціональна побудова засобів визначення висотно-швидкісних параметрів. | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 1.3 | Системи забезпечення посадки та навігації. | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 1.4 | Способи з'єднання функціональних блоків ПНК та принципи обміну інформацією між функціональними блоками. | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 1.5 | Блокова структура елементів ПНК. | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 1.6 | Принципи побудови локальних бортових мереж. | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 1.7 | Модульна контрольна робота №1 | 3 | - | 2 | 1 |
| | Усього за модулем №1 | 37 | 12 | 12 | 13 |
| Модуль №2 «Особливості побудови та типи архітектури ПНК. Функціональна побудова цифрового ПНК» | | | | | |
| 2.1 | Типи архітектури ПНК | 5 | 2 | - | 3 |
| 2.2 | Основні принципи організації обміну інформації між функціональними блоками ПНК | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 2.3 | Обмін інформацією між функціональними блоками ПНК відповідно до стандартів ARINC 429, MIL-STD-1553B та ARINC 629 | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 2.4 | Функціональна побудова дворівневого цифрового ПНК | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 2.5 | Функціональна побудова систем літаководіння, управління польотом та тягою двигунів | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 2.6 | Функціональна побудова системи електронної індикації, комплексної інформаційної системи сигналізації та систем контролю | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 2.7 | Модульна контрольна робота №2 | 3 | - | 2 | 1 |
| | Усього за модулем №2 | 38 | 12 | 12 | 14 |
| Модуль №3 «Курсовий проєкт» | | | | | |
| 3.1 | Функціональна побудова складової системи пілотажно-навігаційного комплексу | 45 | - | - | 45 |
| | Усього за модулем №3 | 45 | - | - | 45 |
| | Усього за навчальною дисципліною | 120 | 24 | 24 | 72 |

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 здобувача вищої освіти.

| | | | |
|---|--|----------------|------------------------|
|  ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ» | Робоча програма навчальної дисципліни «Функціональна побудова пілотажно- навігаційних комплексів» | Шифр документа | КАІ РП 1.22.05–01–2025 |
| | | Стор. 9 із 12 | |

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів застосовуються такі навчальні технології як робота в малих групах, семінари-дискусії, презентації.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1 Харченко В.П., Остроумов В.І. Авіоніка. Навчальний посібник. НАУ, МОН. - К., 2023. – 272 с.

3.2.2 Collinson, R.P.G: Introduction to Avionics Systems; Springer;- 2021, - 523 p.

3.2.3. Moir I., Seabridge A., Jukes M. Civil avionic systems/ John Wiley & Sons, Ltd, - 2020, - 551 p.


3.2.4 Avionics: Systems and Troubleshooting/Student Workbook, Avotek Information Resources, 2024. - 124 p.

Допоміжна література

3.2.5 Spitzer C., Ferrell U., Thomas Ferrell Digital Avionics Handbook/ CRC Press, - 2023, - 848 p.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет

3.3.1. <https://books.google.com> Avionics: Development and Implementation.

| | | | |
|---|--|----------------|------------------------|
|  ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ» | Робоча програма навчальної дисципліни «Функціональна побудова пілотажно- навігаційних комплексів» | Шифр документа | КАІ РП 1.22.05–01–2025 |
| | | Стор. 10 із 12 | |

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

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

Таблиця 4.1

| Вид навчальної роботи | Мах кількість балів | Вид навчальної роботи | Мах кількість балів |
|--|----------------------|---|----------------------|
| | Денна форма навчання | | Денна форма навчання |
| 8 семестр | | | |
| Модуль № 1 «Структурні елементи ПНК та їх функціональна побудова» | | Модуль № 2 «Особливості побудови та типи архітектури ПНК. Функціональна побудова цифрового ПНК» | |
| Лабораторні роботи 6x4 бал. | 24 | Лабораторні роботи 6x4 бал. | 24 |
| <i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i> | 15 | <i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i> | 15 |
| Виконання модульної контрольної роботи №1 | 16 | Виконання модульної контрольної роботи №2 | 16 |
| Усього за модулем №1 | 40 | Усього за модулем №2 | 40 |
| Усього за модулями №1, №2 | | | 80 |
| Семестровий екзамен | | | 20 |
| Усього за дисципліною | | | 100 |
| Модуль №3 | | | |
| Мах кількість балів | | | |
| Виконання курсового проєкту | | 60 | |
| Захист курсового проєкту | | 40 | |
| Виконання та захист курсового проєкту | | 100 | |

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

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


4.4. Сума підсумкової **семестрової модульної та екзаменаційної** рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 2).

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

4.6. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту **курсвого проєкту** в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю.

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

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

| | | | |
|---|--|----------------|------------------------|
|  ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ» | Робоча програма навчальної дисципліни «Функціональна побудова пілотажно- навігаційних комплексів» | Шифр документа | КАІ РП 1.22.05-01-2025 |
| | | Стор. 12 із 12 | |

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

| № прим. | Куди передано (підрозділ) | Дата видачі | П.І.Б. отримувача | Підпис отримувача | Примітки |
|---------|---------------------------|-------------|-------------------|--------------------|----------|
| 1 | В02 | 03.12.25 | Фігурко Мекіжко | <i>[Signature]</i> | |
| | | | | | |
| | | | | | |

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

| № пор. | Прізвище ім'я по-батькові | Дата ревізії | Підпис | Висновок щодо адекватності |
|--------|---------------------------|--------------|--------|----------------------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |

(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 | | | | |

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 | 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) |