

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського**  
**«Харківський авіаційний інститут»**

**ПРОГРАМА АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ**  
здобувачів вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою  
Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів

**Рівень вищої освіти** – перший (бакалаврський)

**Спеціальність** 272 Авіаційний транспорт

**Галузь знань** 27 Транспорт

**Кваліфікація:** Бакалавр з авіаційного транспорту

Харків 2022 р.

## 1. Загальні положення

Програма атестаційного екзамену складена для проведення атестації студентів (здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр») за освітньо-професійною програмою «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів» зі спеціальності 272 Авіаційний транспорт.

Програма враховує вимоги Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII (зі змінами), Положення «Про організацію освітнього процесу» Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», затверджене вченою радою університету.

Форма атестаційного екзамену – комп'ютерне тестування, що складається із 50 окремих завдань, адаптованих для комп'ютерного оцінювання. Оцінювання результатів складання атестаційного екзамену здійснюється у порядку, передбаченому прийнятою в університеті системою контролю знань: за національною (4 бальною) шкалою, 100 бальною університетською та шкалою ЄКТС.

Максимально можливий результат особи, яка складає атестаційний екзамен, за відповіді на тестові завдання може скласти 100 балів. Питома вага однієї правильної відповіді на кожне із завдань складає 2 бали.

Повторне складання (перескладання) атестаційного екзамену з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Програму атестаційного екзамену для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 272 «Авіаційний транспорт», ОПП «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів» розроблено групою у складі:

- 1 Керівник (гарант) Орловський Михайло Миколайович – кандидат технічних освітньої наук, доцент, доцент кафедри проектування літаків та програми вертольотів
- 2 Члени групи: Капітанова Людмила Валеріївна – доктор технічних наук, доцент, доцент кафедра проектування літаків та вертольотів
- 3 Шаабдієв Сергій Шахамідович – кандидат технічних наук, доцент кафедра проектування літаків та вертольотів

## 2 Програмні компетентності

- ЗК 01. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
- ЗК 02. Здатність спілкуватися іноземною мовою
- ЗК 03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
- ЗК 04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні
- ЗК 05. Здатність розробляти та управляти проектами
- ЗК 06. Прагнення до збереження навколишнього середовища
- ЗК 07. Здатність працювати автономно
- ЗК 08. Здатність працювати в команді
- ЗК 09. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
- ЗК 10. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
- ЗК 11. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
- СК 01. Здатність дотримуватися у професійній діяльності вимог міжнародних та національних нормативно-правових документів в галузі авіаційного транспорту, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту та їх систем
- СК 02. Здатність аналізувати об'єкти авіаційного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їх конструкції, параметрів та характеристик
- СК 03. Здатність здійснювати експериментальні дослідження та вимірювання параметрів та характеристик об'єктів авіаційного транспорту, їх агрегатів, систем та елементів
- СК 04. Здатність розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації при виробництві, експлуатації, ремонті та обслуговуванні об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів
- СК 05. Здатність розробляти та впроваджувати у виробництво технологічні процеси будівництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем, оформлювати відповідну документацію, інструкції, правила та методики
- СК 06. Здатність розробляти з урахуванням безпечних умов використання, міцнісних, естетичних, ергономічних і економічних параметрів технічні завдання і технічні умови на проектування об'єктів авіаційного транспорту, його систем та окремих елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції
- СК 07. Здатність аналізувати технологічні процеси виробництва й ремонту об'єктів авіаційного транспорту
- СК 08. Здатність організовувати експлуатацію об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів, з обґрунтуванням структури управління експлуатацією, технічного

обслуговування та ремонту

СК 09. Здатність організовувати виробничу діяльність структурних підрозділів авіаційних підприємств та заводів, малих колективів виконавців (бригад, дільниць, цеху), щодо виробництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів, включаючи обґрунтування технології виробничих процесів

СК 10. Здатність застосовувати методи та засоби технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи при технічному діагностуванні об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів

СК 11. Здатність застосовувати сучасні програмні засоби для розробки проектно-конструкторської та технологічної документації зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів

СК 12. Здатність організовувати дію системи звітності та обліку (управлінського, статистичного, технологічного) роботи об'єктів та систем авіаційного транспорту, здійснювати діловодство, документування та управління якістю згідно нормативно-правових актів, інструкцій та методик

СК 13. Здатність аналізувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів з метою виявлення та усунення негативних чинників та підвищення ефективності виробничого процесу

СК 14. Здатність організовувати власну роботу, роботу підлеглих та підпорядкованих підрозділів відповідно до вимог охорони праці, техніки безпеки та протипожежної безпеки на об'єктах авіаційного транспорту при їх побудові, виробництві, експлуатації, технічному обслуговуванні та ремонті

СК 15. Здатність організовувати та виконувати взаємодію між задіяними підрозділами та службами з експлуатації засобів авіаційного транспорту та наземного забезпечення польотів авіації відповідно до встановлених технічних регламентів.

СК 16. Здатність враховувати метеорологічні, кліматичні, сейсмічні та інші природні фактори при проектуванні, експлуатації, технічному обслуговуванні та ремонті об'єктів авіаційного транспорту.

СК 17. Здатність ведення технічної документації та складання звітності за встановленими формами.

СК 18. Здатність вирішення завдань з планування технічної експлуатації повітряних суден, експлуатаційної надійності, регулярності польотів.

### **3. Елемент підсумкового екзамену**

(навчальні дисципліни)

1. Технічна експлуатація повітряних суден
2. Аеродинаміка літальних апаратів
3. Конструкція і міцність літальних апаратів
4. Основи технології виробництва і ремонту ПС

#### 4. Перелік тем, що виносяться на атестаційний екзаме́н

##### Навчальна дисципліна «Технічна експлуатація повітряних суден»

Загальна характеристика АТ як об'єкту експлуатації

Придатність АТ до польотів і її нормування. Національні і міжнародні органи управління і законодавства в галузі забезпечення льотної придатності ПС. Формування національного нормативно-правового авіаційного законодавства.

Конструктивно-експлуатаційні властивості зразків (виробів) АТ

Концепція, загальні напрями і критерії проектування ПС нових поколінь. Експлуатаційні властивості АТ, їх класифікація, зв'язок між собою і ефективністю застосування АТ. Готовність АТ до застосування. Можливість експлуатації в різних умовах базування. Стандартизація і уніфікація об'єктів АТ.

Надійність та живучість авіаційної техніки

Компоненти надійності. Безвідмовність АТ. Показники безвідмовності. Методи аналізу надійності. Забезпечення вимог надійності на етапах проектування та випробування ЛА. Довговічність авіаційної техніки. Живучість повітряного судна. Шляхи забезпеч

Система технічної експлуатації ЛА

Структура системи ТЕ ЛА. Характеристика окремих станів процесу ТЕ ЛА. Взаємозв'язок станів ТЕ ЛА і зміни технічного стану зразків АТ.

Стратегії технічного обслуговування і ремонту АТ

Організаційні форми системи технічного обслуговування і ремонту. Характеристика стратегій технічного обслуговування і ремонту.

Види технічного обслуговування

Класифікація видів робіт з ТО. Регламент технічного обслуговування (РТО). Характеристика форм оперативного ТО. Характеристика форм періодичного ТО.

Методи технічного обслуговування ПС

Методи ТО ПС при планово-попереджувальній системі ТО і Р. Організація виробничих процесів при ТЕ ЛА по стану.

Програми технічного обслуговування і ремонту

Структура програми технічного обслуговування і ремонту. Формування комплексної програми технічного обслуговування і ремонту ПС.

Організаційна структури системи ТО і Р

Організаційна структура ІАС ЦА України. Типова організаційна структура ЕП (АТБ) і завдання структурних підрозділів. Шляхи вдосконалення організаційних форм ТО і Р.

Експлуатаційна документація в системі ТО і Р

Загальні відомості про технічну документацію. Класифікація ЕД. Посвідчуюча ЕД. Виробничо-технічна документація.

Система забезпечення якості процесів ТО і Р

Умови забезпечення якості праці. Основні принципи система забезпечення якістю ТО і Р. Оцінка якості ТО і Р. Оперативне і систематичне управління якістю ТО і Р.

Шляхи збереження паливо-енергетичних ресурсів при експлуатації авіаційної

техніки

Економія ПММ в процесі льотної експлуатації АТ. Економія ПММ при ТО і Р АТ. Економія енергоресурсів при експлуатації ЗНО, будівель і споруд.

Аналіз умов експлуатації і технологічні процеси ТЕ планера і функціональних систем ПС

Показники ефективності. Управління ефективністю процесу ТЕ.

Технічне обслуговування планеру та функціональних систем повітряних суден і авіадвигунів

Аналіз умов експлуатації і ТО планеру ЛА. Умови експлуатації та підтримання працездатності систем керування літака. Умови експлуатації та технічне обслуговування шасі. Умови експлуатації та ТО гідро газових систем ЛА. Умови експлуатації та технічне обслуговування силової установки газотурбінного двигуна. Аналіз умов експлуатації і ТО вертольоту.

### **Навчальна дисципліна «Аеродинаміка літальних апаратів»**

Подібність гідромеханічних явищ.

Введення. Фізичне моделювання явищ. Необхідні і достатні умови подібності. Геометрична, кінематична і динамічна подібність. Критерії подібності.

Аеродинамічні характеристики крила.

Геометричні параметри крила. Системи координат, вживані в аеродинаміці. Постановка задачі про обтікання крила потоком нестискуваної рідини. Вихрова схема крила. Властивості вихрової поверхні. Властивості швидкостей індукованих вихровою поверхнею. Розрахунок крил довільної форми в плані із застосуванням методу дискретних вихрів. Поляра крила, аеродинамічна якість. Аеродинамічні характеристики крила в дозвуковому потоці газу. Аналіз аеродинамічних характеристик крила в дозвуковому потоці. Критичне число Маха. Крило в надзвуковому потоці газу. Особливості обтікання крила. Аналіз аеродинамічних характеристик крила в надзвуковому потоці газу.

Аеродинамічні характеристики фюзеляжу.

Геометричні параметри фюзеляжу. Аеродинамічні сили, що діють на фюзеляж. Аналіз аеродинамічних характеристик фюзеляжу.

Аеродинамічні характеристики літака.

Поняття про аеродинамічну інтерференцію. Коефіцієнти інтерференції. Сили, що діють на горизонтальне оперення в системі літака. Елементи аеродинамічної механізації (закрилки, щитки, флаперони і ін.). Геометричні параметри повітряних гвинтів. Аеродинамічні характеристики повітряних гвинтів. Особливості аеродинамічних характеристик вертольотів.

### **Навчальна дисципліна «Конструкція і міцність літальних апаратів»**

Льотні характеристики літаків і вертольотів. Класифікація літаків і вертольотів по призначенню. Максимальна і крейсерська швидкості польоту. Дальність польоту і радіус дії. Стеля. Швидкопідйомність, маневреність, вантажопідйомність. Злітно-посадочні характеристики.

Класифікація літаків і вертольотів. Класифікація літаків за аеродинамічною схемою і конструктивними ознаками. Нормальна схема. Схема «Утка». «Безхвістка». «Літаюче крило». Схема з переднім і хвостовим горизонтальним оперенням. Конвертована схема. Біплан і моноплан. Півтороплан. Підкісний моноплан. Низькоплан, середньоплан, високоплан, їх порівняльні характеристики. Класифікація по типі двигунів: поршневі і газотурбінні. Класифікація по типі шасі: триопорне з хвостовою опорою, триопорне з передньою опорою, двоопорне, багатоопорне. Літальні апарати вертикального злітну і посадки.

Загальні вимоги до конструкції літака і вертольота. Аеродинамічні вимоги. Вимоги міцності і жорсткості. Виробничо-економічні вимоги. Експлуатаційні вимоги. Вимоги надійності і живучості. Екологічні вимоги. Суперечливість вимог. Основні етапи створення літаків і вертольотів.

Крило літака. Призначення крила. Специфічні вимоги до крил. Зовнішні форми крила. Геометричні розміри і параметри крила. Прямі крила: прямокутні, трапецієподібні без центроплана і з центропланом, еліптичні. Стрілоподібні крила прямої, зворотної і змінюваної в польоті стрілоподібності. Трикутні крила. Порівняльні характеристики форм крила в плані. Форма прямого і стрілоподібного крила на виді з переду. Форми поперечних переріз (профілів) крил сучасних літаків. Навантаження, що діють на крило. Конструктивно-силові схеми крил. Лонжеронні КСС крил. Однолонжеронні, багатолонжеронні крила, їх порівняльні характеристики, переваги, недоліки, область застосування. Кесонні КСС крил. Моноблочні крила. Порівняльна оцінка різних КСС. Вибір КСС крила. Навантаження та розрахунки міцності крила.

Елементи конструкції крила. Основні елементи конструкції крила. Лонжерони, їх робота під навантаженням, конструктивні типи, розрахунки міцності. Нервюри, призначення, конструктивне виконання. Посилені нервюри. Обшивка крила, призначення, конструктивне виконання. Конструювання стрингерів. Повздовжні стінки. Панелі крила. Збірні панелі, типи: клепані, зварені, клейові, клеєклепані, клеєзварні. Конструктивні особливості і порівняльні характеристики. Проектувальні розрахунки раціональної рівномічної панелі.

Стрілоподібні крила. Особливості конструкції кореневих частин стрілоподібних крил. Стрілоподібні крила з переломом повздовжніх елементів по бортовій і центральній нервюрах. Однолонжеронні і дволонжеронні крила, їх конструктивні особливості кореневої частини. Стрілоподібні крила з внутрішнім підкосом. Переваги, недоліки, області застосування різних КСС. Характер розташування нервюр у стрілоподібних крилах. Конструкції трикутних крил. Крила зворотної стрілоподібності, змінюваної в польоті стрілоподібності, поворотні крила.

З'єднання елементів конструкції літаків і вертольотів. Типи з'єднань. Нерухомі, рухомі і малорухомі з'єднання. Приклади. Особливості розрахунків міцності різних з'єднань. Нероз'ємні з'єднання, їх особливості і типи. Заклепкові з'єднання. Типи заклепкових з'єднань: нахлистом, нахлистом з підсіканням, у стик, клепака профілю до обшивки, міцні і міцноцільні. Типи заклепок. Заклепки високої втоми. Вибір параметрів заклепкових з'єднань із вимог міцності. Болтові з'єднання. Підвищення втомної міцності за рахунок радіального натягу. Переваги і недоліки

заклепкових і болтових з'єднань. Зварені з'єднання. Переваги і недоліки зварених з'єднань. Области застосування. Клейові з'єднання. Стикові вузли крила. Типи стикових вузлів: моментні і шарнірні, крапков і контурні. Крапкові стикові вузли. Вильчасті стикові вузли.

Вплив конструктивних параметрів на характеристики аеропружності. Групи явищ аеропружності: статична (дивергенція, реверс органів керування, місцева твердість оболонок, перерозподіл навантаження по хорді), динамічна (флатер, бафтинг, динамічне навантаження). Дивергенція несущих поверхонь. Критична швидкість дивергенції. Шляхи підвищення критичної швидкості дивергенції. Вплив стрілоподібності. Реверс органів керування. Критична швидкість реверса і шляхи її підвищення. Флатер. Критична швидкість флатера. Конструктивні заходи підвищення критичної швидкості флатера. Бафтинг. Місцева твердість оболонок.

Елерони і механізація крила. Призначення, вимоги до них. Зниження моменту нищпорення. Вагове балансування. Поліпшення зривних характеристик стрілоподібних крил на великих кутах атаки. Зниження шарнірних моментів. Конструкції елерона і керма. Навантаження та проектувальні розрахунки елерона і керма на міцність. Засоби механізації передньої крайки крила: передкрилки, носки що відхиляються, щиток Крюгера. Проектувальні розрахунки.

Оперення літака. Призначення. Вимоги до оперення. Вертикальне оперення і його компоновання. Ефективність вертикального оперення і шляхи її підвищення. Збільшення довжини фюзеляжу, стрілоподібність, використання форкиля, застосування нижніх підфюзеляжних гребнів, розміщення вертикального оперення на кінцях горизонтального оперення, установка двох кілів на фюзеляжі. Переваги і недоліки різних схем. Горизонтальне оперення і його компоновання. Ефективність ГО і шляхи її підвищення. Застосування суцільноповоротного ГО, переставних стабілізаторів. Особливості конструкції оперення. Стабілізатори та їх КСС.

Конструкція фюзеляжу літаків і вертольотів. Призначення, специфічні вимоги. Зовнішні форми і геометричні розміри. Конструктивно-силові схеми фюзеляжу. Ферменні фюзеляжі. Їх конструктивні особливості, переваги, недоліки, області застосування. Балочні фюзеляжі: без стрингерний монокок, балочно-стрингерні, балочно-лонжеронні. Їх особливості конструкції, проектувальні розрахунки, переваги, недоліки, області застосування. Вибір КСС фюзеляжу.

Шасі літаків і вертольотів. Призначення вимоги до шасі. Компоновальні схеми шасі. Вибір компоновальної схеми шасі. Переваги і недоліки, області застосування триопорної схем шасі з хвостовою або передньою опорою, двоопорної і багатоопорної схем. Основні параметри шасі. Елементи конструкції опор шасі. Основні елементи опор шасі і їх призначення. Конструктивно-силові схеми опор шасі по способу кріплення коліс до стійки, по способу кріплення стійки до планера, по способі розміщення амортизатора. Кінематичні схеми вбирання і випуску опор шасі

Системи керування літаком і вертольотом. Призначення, вимоги до систем керування. Склад систем керування (СК) і їх класифікація. Командні пости систем керування. Проводка системи керування. Приводи і спеціальні механізми системи керування. Оборотна і не оборотна системи керування. Проектування елементів системи керування. Конструювання качалок СК.



## **Навчальна дисципліна «Основи технології виробництва і ремонту ПС»**

Визначення технології виготовлення деталей авіаційної техніки (літаків та вертольотів) у заготівельно-штампувальному виробництві (ЗШВ).

Загальна характеристика літаків та вертольотів як об'єкта для виробництва. Матеріали і напівфабрикати, які застосовуються для виготовлення деталей у ЗШВ. Класифікація деталей літаків та вертольотів за конструктивними та технологічними ознаками. Вимоги до конструкції деталей. Поняття з технологічності деталей.

Існуючі способи розподілу листів, профілів та труб.

Виготовлення плоских заготовок та деталей з листа. Класифікація плоских деталей за технологічними ознаками. Схеми процесу розподілу зрушуваними деформаціями. Характерні етапи та зони. Існуючі способи розподілу листа, профілів та труб. Якість різання та його показники. Карти розкрою. Виготовлення деталей великих габаритних розмірів з криволінійним контуром. Отримання плоских деталей з листа в інструментальних штампах. Виконавчі розміри матриці та пуансона

Виготовлення деталей літаків та вертольотів гнуттям з листа.

Сутність процесу гнуття. Основні параметри: момент, сила, кут пружиніння. Існуючі схеми та способи гнуття з листових заготовок.

Виготовлення листових витягуванням та штампуванням еластичним середовищем.

Класична схема витягування. Різновидності схем витягування в штампах. Прогресивні способи витягування. Витягування еластичним середовищем (гумою, поліуретаном, рідиною), з місцевим підігрівом та охолодженням. Особливості витягування гідравлікою. Глибоке витягування на пресах QAB.

Виготовлення деталей літаків та вертольотів з профілів та труб.

Виготовлення деталей літаків та вертольотів з різноманітних профілів. Типовий технологічний процес. Існуючі способи гнуття профілів. Особливості процесу та його інтенсифікація. Отримання деталей літаків та вертольотів з труб та трубних заготовок. Класифікація деталей, які виготовляються з труб та трубних заготовок.

Виготовлення обшивок літаків та вертольотів.

Класифікація обшивок. Існуючі способи виготовлення обшивок одинарної і подвійної кривизни з листових заготовок.

Проблемні питання ЗШВ. Проблемні питання та основні напрямки розвитку ЗШВ. Автоматизоване виготовлення шаблонів, технологічної оснастки та деталей. САПР проектування техпроцесів, штампів та інших питань.

Теоретичні основи механічної обробки деталей. Основні принципи проектування типових операцій механічної обробки деталей авіаційної техніки.

Види технологічних процесів механічної обробки. Конструктивно-технологічні особливості типових деталей, що обробляються на металорізальних верстатах. Структура технологічного процесу механічної обробки: операція, технологічний перехід, робочий та допоміжний ходи, установ, позиція. Види заготовок та напівфабрикатів, що застосовуються для механічної обробки.

Оцінка ефективності механічної обробки. Режими різання, їх визначення та методика вибору. Точність механічної обробки.

Операційний припуск, його складові, порядок його призначення та методика розрахунку розміру заготівки. Основні принципи роботи та конструктивні елементи різальних інструментів. Режими різання, їх визначення та методика вибору, вплив на ефективність механічної обробки. Точність механічної обробки, категорії точності. Методи оцінки точності механічної обробки.

Особливості, методи та види механічної обробки поверхонь деталей авіаційної техніки лезвійним інструментом.

Особливості обробки на верстатах токарної групи різних поверхонь. Різальний інструмент, види токарних верстатів і верстатних пристроїв, що застосовуються для точіння. Свердління. Особливості процесу різання при свердлінні різних отворів. Технологічні особливості обробки отворів зенкеруванням, та розгортанням. Обробка деталей протягуванням. Фрезерування, його види та технологічні особливості.

Особливості, методи та види абразивної механічної обробки поверхонь деталей авіаційної техніки.

Шліфування. Особливості процесу шліфування, його види. Інструмент, устаткування та пристрої, що застосовуються для шліфування. Хонінгування та суперфініш. Суттєвість процесів, їх технологічні особливості, інструмент, що використовується, та край застосування. Остаточні та чистові методи обробки вільним абразивом.

Ремонт авіаційної техніки.

Ремонт літальних апаратів та авіаційних двигунів. Цілі задачі ремонту авіаційної техніки. Системи ремонту. Структура авіаремонтного підприємства. Планування та передача авіатехніки в ремонт. Організація ремонту авіаційної техніки. Економічна ефективність та напрями знижки цін ремонту.

## 5. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою
	Іспит
90 – 100	відмінно
75 – 89	добре
60 -74	задовільно
0 – 59	незадовільно

Гарант освітньої програми «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів»

(підпис)

М.М. Орловський

(ініціали та прізвище)

Програму розглянуто й узгоджено на випусковій кафедрі 103

Протокол № 1 від 30" 08 2022 р.

Завідувач кафедри К.Т.Н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

А.М. Гуменний

(ініціали та прізвище)

Програму атестаційного іспиту узгоджено науково-методичною комісією Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з галузей знань «Механічна інженерія», «Електрична інженерія», «Транспорт», «Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону» (НМК 1).

Протокол № 1 від «02» 09 2022 р.

Голова НМК 1 \_\_\_\_\_

К.Т.Н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

А.М. Гуменний

(ініціали та прізвище)