

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра міцності літальних апаратів (№ 102)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

Людмила Капітанова
(ініціали та прізвище)

«___» _____ 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Сертифікація повітряних суден

Major «Випробування та сертифікація літальних апаратів»

(магістр 1.4 р.н. ,спеціальність 134)

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13 Механічна інженерія

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Проектування, виробництво і сертифікація авіаційної
техніки

(

Форма навчання: денна

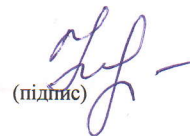
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Харків 2023 рік

Розробник: П.О.Фомичов
(прізвище та ініціали, посада, наукова ступінь та вчене звання)


(підпис)

О.М. Утіралова
(прізвище та ініціали, посада, наукова ступінь та вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри міцності літальних апаратів
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 23 » серпня 2023 р.

Завідувач кафедри Д. Т. Н., професор
(наукова ступінь та вчене звання)


(підпис)

Віталій МІРОШНІКОВ
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)	
Кількість кредитів 4+2(КП)	<u>Галузь знань</u> 13 Механічна інженерія <u>Спеціальність</u> 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» <u>Освітня програма</u> Проектування, виробництво і сертифікація авіаційної техніки Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	Цикл професійної підготовки (за вибором)	
Кількість модулів – 1		Навчальний рік	
Кількість змістовних модулів – 2		2023/2024	
Індивідуальне завдання <u>РР</u> (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 120 32/88 (КП) – 60 16/44		1-й	2-й
		Лекції*	
		16 години	-
		Практичні, семінарські*	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 1,5		16	16
		Лабораторні*	
	-		
	Самостійна робота		
	88	44	
Вид контролю			
	мод.контр., іспит	диф.залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – 48/132.

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: теоретична та практична підготовка фахівців в галузі сертифікації, управління та організації забезпечення необхідного рівня льотної придатності, міцності і довговічності на стадіях проектування, виробництва та експлуатації повітряних суден.

Завдання: курсу полягають у вивченні студентами вимог Норм льотної придатності, методів визначення узгодженості регламентованим вимогам, методів випробування на міцність, стандартів та нормативних документів забезпечення льотної придатності повітряних суден.

Компетентності, які набуваються: навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; здатність до самостійного освоєння нових методів дослідження, зміни наукового й науково-виробничого профілю своєї діяльності; здатність використовувати теорії динаміки польоту та керування при проектуванні об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки; здатність здійснювати розрахунки елементів авіаційної та ракетно-космічної техніки на міцність; здатність розробляти методичні і нормативні документи, що стосуються випробувань, що включає вибір необхідного обладнання; здатність організовувати і проводити експериментальні дослідження міцності машин.

Очікувані результати навчання: знання сучасних методів і програмного забезпечення побудови адекватних теоретичних моделей і способів їх обґрунтування; володіти навичками визначення навантажень на конструктивні елементи авіаційної та ракетно-космічної техніки; описувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних і технологічних властивостей матеріалів та конструкцій; знання основ професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності, розрахункових методів і засобів розрахунку міцності машин; застосовувати у професійній діяльності сучасні методи проектування, конструювання та виробництва авіаційної та ракетно-космічної техніки.

Пререквізити – вивчення даної дисципліни передбачає, що студенти вже володіють необхідними знаннями і вміннями з аеродинаміки, міцності літаків, конструкції літаків та вертольотів.

Кореквізити – дисципліна «Випробування на міцність літальних апаратів», «Науково-дослідна робота студентів»

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Сертифікація повітряних суден».

Предмет вивчення і задачі дисципліни «Сертифікація повітряних суден». Поняття «сертифікат», його відмінності від технічних умов на продукцію. Історія розвитку систем сертифікації ПС. Основні визначення і поняття.

Тема 2. Організації, що займаються сертифікацією авіаційної техніки.

Основні системи сертифікації ПС. Державна авіаційна служба України.

Тема 3. Правові основи сертифікації в Україні.

Декрет Кабінету Міністрів України «Про стандартизацію і сертифікацію». Повітряний кодекс України. Структура та зміст. Відображення питань сертифікації в Повітряному кодексі України. Регістрація повітряних суден. Допуск їх до експлуатації в громадянській авіації. Особливості для державних транспортних повітряних суден.

Тема 4. Авіаційні правила. Норми льотної придатності.

Загальна характеристика Авіаційних правил. Авіаційні правила МАК. Авіаційні правила України. Історія розвитку вітчизняних Норм льотної придатності (НЛГ). Процес гармонізації НЛГ з FAR і CS. Перелік частин Авіаційних правил, що використовуються при сертифікації ПС. Структура та зміст АП-21, АП-36.

Модульний контроль

Змістовий модуль 2.

Тема 5. Етапи сертифікації для отримання сертифікату типу.

Сертифікаційні роботи. Експлуатаційна документація, її склад. Органи по льотній придатності в організації Розробника. Таблиця відповідності повітряного судна вимогам сертифікаційного базису. Приклади вимог, які схвалені на основі еквівалентного рівня льотної придатності. Поняття типової конструкції. Приклад експлуатаційних обмежень. Етапи сертифікації. Подання заявки на отримання сертифіката типу. Розробка сертифікаційного базису. Етап макету повітряного судна

Тема 6. Сертифікаційні випробування повітряних суден.

Сертифікаційні заводські випробування повітряного судна. Статичні випробування. Втомні випробування. Динамічні випробування. Сертифікаційні випробування в стендах і на літаючих лабораторіях. Завдання сертифікаційних льотних випробувань. Організація першого польоту дослідного літака. Підготовчі наземні роботи на літаку. Перший політ дослідного літака. Підготовка і проведення першого польоту досвідченого вертольоту.

Сертифікаційні контрольні випробування повітряного судна. Експлуатаційні випробування повітряного судна. Видача Сертифікату типу.

Тема 7. Додаткові сертифікаційні роботи.

Модифікація типової конструкції зразка авіаційної техніки. Алгоритми сертифікації повітряних суден, що імпортуються. Аналогічні алгоритми для повітряних суден, що експортуються. Головні, другорядні, акустичні та емісійні зміни. Порядок оцінки змін. Заявка на отримання Доповнення до сертифіката типу, або до Сертифіката по шуму на місцевості, або поправки до Карти даних Сертифіката типу авіаційного двигуна. Програма додаткових сертифікаційних робіт, їх виконання. Видача Доповнення до сертифіката типу.

Тема 8. Алгоритми отримання сертифікату льотної придатності.

Сертифікація екземпляра повітряного судна при несертифікованому виробництві. Програма льотних випробувань серійних повітряних суден. Приймально-здавальні випробування двигунів та гвинтів. Отримання сертифікату льотної придатності у випадку сертифікованого виробництва.

Тема 9. Правила сертифікації виробництва повітряних суден.

Виробництво при наявності тільки сертифіката типу. Система контролю виробництва. Рада по вивченню матеріалів контролю. Випробування повітряних суден, двигунів, повітряних гвинтів. «Повідомлення про відповідність даного екземпляра типовій конструкції». Алгоритми сертифікації виробництва. Роль науково-дослідних інститутів авіаційної промисловості. Привілеї Одержувача Сертифіката на виробництво.

Тема 10. Тимчасові сертифікати.

Тимчасовий сертифікат типу. Спеціальний сертифікат льотної придатності тимчасової категорії. Випадки, коли потрібні в тимчасові сертифікати. Умови їх надання.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1.					
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Сертифікація повітряних суден».	15	1			8
Тема 2. Організації, що займаються сертифікацією авіаційної техніки.	15	1	2		8
Тема 3. Правові основи сертифікації в Україні.	15	2			8
Тема 4. Авіаційні правила. Норми льотної придатності.	15	2	2		8
Модульний контроль	2		2		

Разом за змістовним модулем 1	62	7	6		32
Змістовний модуль 2.					
Тема 5. Етапи сертифікації для отримання сертифікату типу. Відповідні алгоритми.	10	2	2		10
Тема 6. Сертифікаційні випробування повітряних суден.	10	2	2		10
Тема 7. Додаткові сертифікаційні роботи.	10	1	2		10
Тема 8. Алгоритми отримання сертифікату льотної придатності.	10	2	2		10
Тема 9. Правила сертифікації виробництва повітряних суден.	10	2	2		10
Тема 10. Тимчасові сертифікати.	8	1			6
Разом за змістовним модулем 2	58	10	10		56
Усього годин	120	16	16		88

5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
	-	-

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Термінологія, правила та процедури сертифікації.	1
2	Відображення питань сертифікації в Повітряному кодексі України.	1
3	Норми льотної придатності. Авіаційні правила.	1
4	Різновиди сертифікату льотної придатності.	1
5	Розробка схем навантаження і врівноваження конструкції у випробуваннях.	1
6	Розрахунок системи важільного навантаження конструкції у випробуваннях .	2
7	Заявка в Державіаслужбу України і Міжнародний авіаційний комітет на отримання Сертифіката типу.	1
8	Підготовка і оформлення специфікації ПС.	2
9	План-проспект Сертифікаційного базиса літака.	2
10	План-проспект спеціальних технічних умов.	2
11	План-проспект вимог до захисту навколишнього середовища від впливу літака типу.	2
	Разом	16

7. Курсовий проект

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Процедури сертифікації літака	16

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до навчальної дисципліни «Сертифікація повітряних суден» (Тема 1)	8
2	Організації, що займаються сертифікацією авіаційної техніки. (Тема 2)	10
3	Правові основи сертифікації в Україні. (Тема 3)	8
4	Авіаційні правила. Норми льотної придатності. (Тема 4)	8
5	Етапи сертифікації для отримання сертифікату типу. Відповідні алгоритми. (Тема 5)	10
6	Сертифікаційні випробування повітряних суден. (Тема 6)	8
7	Додаткові сертифікаційні роботи. (Тема 7)	8
8	Алгоритми отримання сертифікату льотної придатності. (Тема 8)	10
9	Правила сертифікації виробництва повітряних суден. (Тема 9)	8
10	Тимчасові сертифікати. (Тема 10)	8
11	Розробка Сертифікаційного базису типу ПС.	12
12	Сертифікаційні випробування зразка ПС.	8
13	Сертифікація компонентів ПС.	8
14	Сертифікаційні випробування авіаційних маршових двигунів, додаткових двигунів та повітряних гвинтів.	8
15	Сертифікація екземпляра повітряних суден.	10
	Разом	132

9. Індивідуальні завдання

Розробка заявки в Державну авіаційну службу України для отримання сертифікату типу.

10. Методи навчання

Проведення лекцій, практичні роботи дистанційно, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота здобувачів освіти за матеріалами рекомендованої літератури.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді заліка.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...10	4	0...40
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...7	6	0...40
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Усього за семестр			0...100

Захист курсового проекту

Розподіл балів, які отримують студенти за виконання курсового проекту

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист проекту	Сума
0.... 30	0.... 20	0.... 50	100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з чотирьох теоретичних питань, кожне яких оцінюється в двадцять п'ять балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та домашні завдання. Знати: основні етапи сертифікації авіаційної техніки; структуру та зміст Норм льотної придатності; основні види випробувань авіаційної техніки при сертифікації.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум знань. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Знати: основні органи та організації, що приймають участь в сертифікації; основні етапи сертифікації авіаційної техніки; структуру та зміст Норм льотної придатності; основні види випробувань авіаційної техніки при сертифікації; умови для видачі Сертифікату типу, Сертифікату льотної придатності; умови сертифікації при авіаційної техніки що експортується або імпортується.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми з основного та додаткового матеріалу та уміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Рябченко, В. М. Сертификация авиационной техники в Украине [текст] : учеб. пособие: в 3 ч. / В. М. Рябченко. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2013. – Ч. 1: Сертификация разработчика образцов авиационной техники. Сертификат типа. – 215 с.
<http://k102.khai.edu/>

14. Рекомендована література

1. Авіаційні правила України – Підтримання льотної придатності повітряних суден та авіаційних виробів, компонентів і обладнання та схвалення організацій і персоналу, залучених до виконання цих завдань. – Державна авіаслужба України, 2019р.

2. Сертификация в Україні. Нормативні акти: У 3 ч. – К.: Держстандарт України, 1998-2002. – 811 с.

15. Інформаційні ресурси

<https://avia.gov.ua>