

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ
Циклова комісія аеронавігації**

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «Принципи польоту Мі-2»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
272 Авіаційний транспорт (Аеронавігація)

**Харків
2021**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 23.09.2021 № 8

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 22.09.2021 № 2

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 22.09.2021 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії аеронавігації
протокол від 30.08.2021 № 1

Розробник:

1. Викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст, викладач - Ємець В.В.

Рецензенти:

1. Викладач циклової комісії аеронавігації, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, викладач-методист Тягній В.Г.
2. Професор кафедри аеронавігаційних систем навчально-наукового інституту Аеронавігації, електроніки та телекомунікації Національного авіаційного університету, доктор технічних наук, доцент Шмельова Т.Ф.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва напрямку підготовки, спеціальності, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 2	<u>27</u> (шифр галузі)	Навчальний курс <u>2</u> (номер)
Загальна кількість годин - 60	<u>Транспорт;</u> (назва галузі знань) <u>272 Авіаційний транспорт ;</u> (код напрямку) (назва напрямку підготовки або спеціальності)	Семестр <u>4</u> (номер)
Кількість тем - 3	<u>бакалавр</u> (назва сво)	Види контролю: <u>залік</u> (екзамен, залік)
Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:		
Денна форма навчання		Заочна форма навчання
Лекції - <u>16</u> (години)		Лекції - _____ (години)
Семінарські заняття - <u>0</u> (години)		Семінарські заняття - _____ (години)
Практичні заняття - <u>14</u> (години)		Практичні заняття - _____ (години)
Лабораторні заняття - _____ (години)		Лабораторні заняття - _____ (години)
Самостійна робота - <u>30</u> (години)		Самостійна робота - _____ (години)
Індивідуальні завдання:		Індивідуальні завдання:
Курсова робота - _____ (кількість, № семестру)		Курсова робота - _____ (кількість, № семестру)
Реферати - _____ (кількість, № семестру)		Реферати - _____ (кількість, № семестру)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення особливостей аеродинаміки вертольотів Мі-2, усталеності, керованості і балансування, льотних характеристик вертольотів, усталеного та неусталеного руху, динаміки польоту вертольотів. Особлива увага приділена фізичній сутності льотних обмежень, поводженню вертольотів на різних етапах польоту під час пілотування, порядку та послідовності дій при виконанні маневрів, в особливих та надзвичайних випадках польоту.

Завдання: навчити курсанта теоретичним навичкам льотної експлуатації вертольотів Мі-2, діям в особливих випадках в польоті та їх теоретичному обґрунтуванню.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- основні властивості повітря, параметри, що їх характеризують; залежність щільності повітря від тиску, температури і вологості;
- основи аеродинаміки повітряних суден;

- причини виникнення підйомної сили і сил опору, будову аеродинамічних сил на різних етапах польоту і їхньої залежності від експлуатаційних факторів;
- аеродинаміку вертольотів Мі-2;
- принципи керування вертольотом;
- аеродинамічні особливості техніки виконання польоту;
- поведінку вертольота на експлуатаційних режимах польоту, в ускладнених умовах;
- причини встановлення експлуатаційних обмежень;
- причини встановленого порядку дій пілота в особливих випадках польоту.

вміти:

- визначати центрівку вертольота;
- визначати максимально припустиму злітну і посадкову масу вертольота;
- визначати параметри польоту вертольоту;

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі транспорту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів вивчення елементів транспортної системи і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.	
Фахові компетентності (ФК)	ФК-12	Знати технічні вимоги до повітряних суден і авіадвигунів, експлуатація авіаційного і радіоелектронного обладнання, можливість та обмеження людини в льотній діяльності, принципи польоту.

3. Програма навчальної дисципліни

ТЕМА № 1 «Аеродинамічні характеристики вертольоту»

Характеристики несучого і рульового гвинтів, фюзеляжу та стабілізатора. Сили та моменти, що діють на вертольот в польоті. Рівновага та балансування. Сталість руху. Керованість вертольоту: показники і особливості керованості.

ТЕМА №2 «Сталі режими польоту»

Схема сил та умови рівноваги вертольоту в ГП. Аналіз ГП з допомогою балансу потужності. Вплив експлуатаційних факторів на ГП. I та II режими польотів. Теоретичний та практичний діапазон висот та швидкостей. Відстань і тривалість польоту. Висіння і вертикальні режими польоту. Набір висоти та зниження з поступальною швидкістю.

ТЕМА №3 «Несталі режими польоту»

Горизонтальний розгін та гальмування. Зліт. Посадка. Віраж і спіраль.

ТЕМА №4 «Складні та аварійні ситуації»

Флатер. Режим вихрового кільця. Перевищення максимально-допустимої швидкості польоту. Переобважіння НГ. Відмова двигуна. Зниження і посадка на режимі авторотації НГ. Відмова шляхового управління.

4. Структура навчальної дисципліни**4.1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за модулями, змістовими модулями та темами (денна форма навчання)**

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Тема 1. «Аеродинамічні характеристики вертольоту»	12	2	0	2	0	4	Усне опитування
Тема 2. «Сталі режими польоту»	12	4	0	4	0	8	Усне опитування
Тема 3 «Несталі режими польоту»	16	4	0	4	0	8	Усне опитування
Тема 4 «Складні та аварійні ситуації»	18	6	0	4	0	10	Усне опитування
Всього за семестр № 5:	60	16	0	14	0	30	залік

4.1.2. Структура залікового кредиту та тематика лекційних, семінарських, практичних і лабораторних занять

Завдання, що виносяться на самостійну роботу (студента, слухача)		Література:
Тема 1. Аеродинамічні характеристики вертольоту		Ромасевич В.Ф. Аеродинамика и динамика полета вертолетов. М., В.И.МО СССР., 1982.
—	Сили та моменти, що діють на вертольот в польоті. Рівновага та балансування.	
Тема 2. Сталі режими польоту		Зозуля В.Б., Лалетин К.Н., Гученко Н.И. Практическая аэродинамика вертолета Ми-2. М., Воздушный транспорт, 1984
—	Аналіз ГП з допомогою балансу потужності. Вплив експлуатаційних факторів на ГП. I та II режими польотів. Теоретичний та практичний діапазон висот та швидкостей. Вертикальні режими польоту. Набір висоти та зниження з поступальною швидкістю.	

Тема 3. Несталі режими польоту		Ромасевич В.Ф. Аэродинамика и динамика полета вертолетов. М.,В.И.МО СССР., 1982.
—	Руління. Зліт та посадка з пробігом. Схема сил на рулінні. Земний резонанс	
Тема 4 Складні та аварійні ситуації		Ромасевич В.Ф. Аэродинамика и динамика полета вертолетов. М.,В.И.МО СССР., 1982.
—	Флатер. Режим вихрового кільця. Перевищення максимально-допустимої швидкості польоту. Переобважіння НГ. Відмова двигуна. Відмова шляхового управління.	

6. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються наступні методи навчання:

1. словесні: лекції, пояснення, бесіди ,робота з книгою;
2. наочні: спостереження, демонстрації, фільми;
3. практичні: вправи, письмові, практичні роботи

7. Методи контролю

Для організації та проведення поточного та підсумкового контролю знань курсантів використовуються наступні методи контролю:

1. усне опитування;
2. модульна контрольна робота;
3. диференційований залік

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти з навчальної дисципліни

При розрахунку успішності здобувачів освіти з кожного модулю враховуються такі види робіт: аудиторна робота (семінарські, практичні, лабораторні тощо); самостійна та індивідуальна роботи (виконання домашніх завдань, ведення конспектів першоджерел та робочих зошитів, виконання розрахункових завдань, підготовка рефератів, наукових робіт, публікацій, розроблення спеціальних технічних пристроїв і приладів, моделей, комп'ютерних програм, виступи на наукових конференціях, семінарах та інше); модульний контроль (виконання тестів, контрольних робіт з конкретного модулю або в іншому вигляді передбаченому в робочій навчальній програмі дисципліни). Вони оцінюються за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Результат аудиторної роботи за конкретний модуль розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок під час аудиторних занять

цього модулю та виставляється викладачем у журналі обліку роботи академічної групи здобувачів освіти окремою графою.

Результат аудиторної роботи за модуль	=	<table style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Оцінка, яка отримана на під час 1 аудиторного заняття</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">Оцінка, яка отримана на під час 2 аудиторного заняття</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">Оцінка, яка отримана на під час ... аудиторного заняття</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">Оцінка, яка отримана на під час n аудиторного заняття</td> </tr> </table>	Оцінка, яка отримана на під час 1 аудиторного заняття	+	Оцінка, яка отримана на під час 2 аудиторного заняття	+	Оцінка, яка отримана на під час ... аудиторного заняття	+	Оцінка, яка отримана на під час n аудиторного заняття	:	Кількість виставлених оцінок під час аудиторних занять цього модулю
Оцінка, яка отримана на під час 1 аудиторного заняття	+	Оцінка, яка отримана на під час 2 аудиторного заняття	+	Оцінка, яка отримана на під час ... аудиторного заняття	+	Оцінка, яка отримана на під час n аудиторного заняття					

Результат самостійної та індивідуальної роботи розраховується за такою ж формулою як і результат аудиторної роботи та виставляється викладачем у журналі обліку роботи академічної групи здобувачів освіти окремою графою.

Курсант (студент, слухач), який отримав оцінку «незадовільно» за аудиторну або самостійну та індивідуальну роботу, має право перескласти її.

За 100-бальною шкалою максимальна кількість балів з вищезазначених видів робіт, які використовуються при розрахунку успішності здобувачів освіти з кожного модуля, становить:

- аудиторна робота – 15;
- самостійна та індивідуальна робота – 10;
- модульний контроль – 25.

Для переводу результатів вищевказаних видів робіт з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться такі коефіцієнти:

- для аудиторної роботи – 3;
- для самостійної та індивідуальної роботи – 2;
- для модульного контролю – 5.

Якщо здобувач освіти має за будь-який вид робіт оцінку «незадовільно», то ця оцінка помножається на коефіцієнт, який дорівнюється 0 (нулю).

Кількість балів, набраних курсантом (студентом, слухачем) за модуль	=	<table style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Результат аудиторної роботи за модуль (за 4-бальною шкалою)</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>	Результат аудиторної роботи за модуль (за 4-бальною шкалою)	X	3	+	<table style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Результат самостійної та індивідуальної роботи за модуль (за 4- бальною шкалою)</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </table>	Результат самостійної та індивідуальної роботи за модуль (за 4- бальною шкалою)	X	2	+	<table style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Результат модульного контролю (за 4-бальною шкалою)</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </table>	Результат модульного контролю (за 4-бальною шкалою)	X	5
Результат аудиторної роботи за модуль (за 4-бальною шкалою)	X	3													
Результат самостійної та індивідуальної роботи за модуль (за 4- бальною шкалою)	X	2													
Результат модульного контролю (за 4-бальною шкалою)	X	5													

Формула розрахунку балів з модулю

Підсумковий контроль

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума середньоарифметичного значення результатів засвоєння модулів та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамені, заліку).

Підсумковий модульний контроль (екзамен, залік) оцінюється за національною шкалою. Для переводу результатів, набраних на підсумковому контролі (екзамені, заліку) з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт 10, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (екзамені, заліку), які використовуються при розрахунку успішності здобувачів освіти становить 50.

Підсумкові бали навчальної дисципліни за результатами вивчення модулів	=	<table style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">бали набрані за 1 модуль</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">бали набрані за 2 модуль</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">бали набрані за ... модуль</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">бали набрані за n модуль</td> </tr> </table>	бали набрані за 1 модуль	+	бали набрані за 2 модуль	+	бали набрані за ... модуль	+	бали набрані за n модуль	:	Кількість модулів	+	Бали набрані на підсумково му контролі (екзамені, заліку)
бали набрані за 1 модуль	+	бали набрані за 2 модуль	+	бали набрані за ... модуль	+	бали набрані за n модуль							

Формула розрахунку підсумкових балів навчальної дисципліни

Якщо дисципліна вивчається протягом двох і більше семестрів з семестровим контролем у формі підсумкового модульного контролю (екзамену чи заліку), то результат

вивчення дисципліни в поточному семестрі визначається як середньоарифметичне значення балів, набраних у поточному та попередньому семестрах».

$$\boxed{\text{Підсумкові бали навчальної дисципліни}} = \boxed{\begin{array}{cccc} \text{Підсумкові бали} & \text{Підсумкові бали} & \text{Підсумкові бали} & \text{Підсумкові бали} \\ \text{(оцінка)} & \text{(оцінка)} & \text{(оцінка)} & \text{(оцінка)} \\ \text{за} & \text{за} & \text{за} & \text{за} \\ \text{1 семестр} & \text{2 семестр} & \dots \text{ семестр} & \text{n семестр} \end{array}} + \dots + \boxed{\begin{array}{c} \text{Кількість} \\ \text{семестрів} \\ \text{в яких вивчалась} \\ \text{навчальна} \\ \text{дисципліна} \end{array}}$$

Формула розрахунку підсумкових балів навчальної дисципліни, яка вивчається протягом двох і більше семестрів

У цьому розділі також повинні бути розроблені чіткі критерії оцінювання модулів (роботу на семінарських, практичних, лабораторних й інших аудиторних заняттях, виконання самостійних навчальних та індивідуальних творчих завдань, модуль-контролів за шкалою ECTS). Кафедра визначає вимоги до здобувачів освіти щодо засвоєння змісту модулів, а саме: кількість оцінок, яку він повинен отримати під час аудиторної роботи, самостійної або індивідуальної роботи при вивченні модулю. Наприклад:

Номер модуля та кількість тем	Критерії оцінювання навчальної дисципліни		
	Аудиторна робота	Самостійна та індивідуальна робота	Модульний контроль
Модуль № 1 Теми 1-6	Отримати не менше 3 позитивних оцінок	Підготувати реферат, підготувати конспект за темою самостійної роботи, вирішити практичне завдання тощо.	Отримати за модульний контроль не менше 15 балів
Модуль № 2 Теми 7-12	Отримати не менше 2 позитивних оцінок	Підготувати реферат, підготувати конспект за темою самостійної роботи, вирішити практичне завдання тощо.	Отримати за модульний контроль не менше 15 балів
Модуль № ... Теми ...	Отримати не менше 4 позитивних оцінок	Підготувати реферат, підготувати конспект за темою самостійної роботи, вирішити практичне завдання тощо.	Отримати за модульний контроль не менше 15 балів

9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
			Оцінка	Пояснення
12	97 – 100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
11	94-96			
10	90-93			
9	85 – 89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному

8	80-84			сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального , робота з двома-трьома незначними помилками.
7	75 – 79		C	«Добре» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками , робота з декількома незначними помилками або з однією–двома значними помилками.
6	70 – 74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний неповністю , але прогалини не несуть істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано , деякі з виконаних завдань містять помилки , робота з трьома значними помилками.
5	65-69			
4	60 – 64			
		Незадовільно («не зараховано»)	E	«Достатньо» – теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконана , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.
3	40–59			
2	21-40			
		Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний частково , необхідні практичні навички роботи не сформовані , більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки
1	1–20			
			F	« Безумовно незадовільно » – теоретичний зміст курсу не освоєно , необхідні практичні навички роботи не сформовані , всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки , додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

10. Інформаційне та методичне забезпечення навчальної дисципліни

10.1. Методичне забезпечення

1. Програма навчальної дисципліни
2. Робоча програма навчальної дисципліни
3. Плани практичних занять
4. Завдання для самостійної роботи
5. Опорний конспект лекцій
6. Завдання контрольних робіт

10.2. Рекомендована література

Основна

Допоміжна

1. Володко А.М. Вертолiт в ускладнених умовах експлуатацiї. КДУ, М., 2007.
2. Ромасевич В.Ф., Самойлов Г.А. Аеродинамiка i динамiка польоту вертольоту. М.,Военвiдат МО СРСР, 1982.
3. Зозуля В.Б., Лалетин К.Н., Гученко Н.И. Практична аеродинамiка вертольоту Мi-2. М., Повiтряний транспорт, 1984
- 4.А.М. Володко и др. Вертольоти. М.Военвiдат. 1992.
5. Алаян и др. Аеродинамiка i динамiка польоту вертольоту. М.,Военвiдат МО СРСР, 1973
6. Володко А.М. Безпека польоту вертольотiв. М. Транспорт. 1981.
7. Базов Д.Н. Аеродинамiка вертольотiв.М,"Транспорт,1972