

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія аеронавігації

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «ПРИНЦИПИ ПОЛЬОТУ МІ-8 МТВ»
обов'язковий компонент
освітньої програми першого (бакалавр) рівня вищої освіти
272 Авіаційний транспорт (Аеронавігація)

**м. Харків
2021**

СХВАЛЕНО

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

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу
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 авіаційного транспорту
Протокол від 30.08.2021 № 1

Розробник: Викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст, викладач методист - Ємець В.В., кандидат технічних наук, викладач Павленко О.В.

+

Рецензенти:

1. Викладач циклової комісії Авіаційного транспорту, 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 напряму підготовки, спеціальності, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 3,5 Загальна кількість годин – 105	27 Транспорт 272 Авіаційний транспорт Бакалавр	Навчальний курс 4 Семестр 7 Види контролю: Підсумковий контроль: залік, екзамен
Розподіл навчальної дисципліни за видами занять		
Денна форма навчання Лекції – 50; Практичні заняття – 18; Самостійна робота – 37		Заочна форма навчання Лекції – 22; Самостійна робота – 83;

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: програма дисципліни „Принципи польоту Мі-8 МТВ” передбачає вивчення особливостей аеродинаміки вертольоту Мі-8 МТВ, усталеності, керування і балансування, льотних характеристик вертольоту, сталого та несталого руху, динаміки польоту вертольоту. Особлива увага приділена фізичній сутності льотних обмежень, поведженню вертольоту 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 вертольоту Мі-8 МТВ, поведженню вертольоту, його тенденціям та діям пілота в особливих випадках в польоті та їх теоретичному обґрунтуванню.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- будову аеродинамічних сил на різних етапах польоту та їхню залежність від експлуатаційних факторів;
- аеродинаміку вертольоту Мі-8 МТВ;
- принципи керування вертольотом;
- поведінку вертольоту на експлуатаційних режимах польоту, в ускладнених умовах;
- причини встановлення експлуатаційних обмежень;
- причини встановленого порядку дій пілота в особливих випадках польоту.

вміти:

- визначати центрівку вертольоту;
- визначати максимально припустиму злітну і посадкову масу вертольоту;
- визначати параметри польоту вертольоту;
- грамотно діяти в польоті та пояснювати поведження 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, експлуатацію ПС та АД, експлуатацію авіаційного та радіоелектронного обладнання, можливість та обмеження людини в льотній діяльності, принципи польоту

3. Програма навчальної дисципліни.

РОЗДІЛ І. АЕРОДИНАМІКА ВЕРТОЛЬОТУ МІ-8 МТВ.

Тема 1.1 Аеродинамічні характеристики основних частин вертольоту.

Аеродинамічні характеристики планера вертольоту. Форма планера. Аеродинамічні сили, що виникають на планері при обдуванні індуктивним і набігаючим потоками. Аеродинамічні характеристики планера. Нахил валу головного редуктора. Призначення і робота стабілізатора. Призначення і робота кіля. Вплив на динаміку польоту фюзеляжу, стабілізатора, шасі, кермового гвинта, кіля.

Тема 1.2 Системи координат та центрівка.

Основні системи координат, що застосовуються для визначення положення вертольоту в повітрі: земна система координат, зв'язана система координат, швидкісна система координат. Центрівка вертольоту. Причини обмеження центрівки. Випадки створення граничних центрівки. Правила завантаження вертольоту. Розрахунок центрівки по центрувальному графіку. Розрахунок центрівки методом моментів. Перевірка центрівки на режимі висіння.

Тема 1.3 Балансування, рівновага та керованість вертольоту.

Рівновага, подовжнє та бічне балансування вертольоту. Особливості подовжнього та бічного балансування вертольоту. Аналіз балансирувальних кривих.

Керованість вертольоту. Ефективність керування. Потужність керування. Запас керування. Запізнювання керування.

Тема 1.4 Сталість вертольоту.

Подовжня, поперечна і шляхова сталість вертольоту. Кількісні і якісні характеристики сталості вертольоту. Особливості сталості вертольоту.

РОЗДІЛ 2. ДИНАМІКА ПОЛЬОТУ ВЕРТОЛЬОТУ МІ-8 МТВ

Тема 2.1 Рулювання.

Особливості техніки виконання рулювання на вертольоті. Можливість удару лопатями по хвостовій балці і перекидання. Обмеження на рулюванні і їхнє обґрунтування.

Тема 2.2 Висіння, вертикальні режими польоту.

Загальна характеристика висіння і вертикальних режимів. Потрібна і наявна в розпорядженні тяга на висінні. Потрібна і наявна в розпорядженні потужність на висінні і їхня залежність від барометричної висоти, температури і вологості повітря, польотної маси, швидкості і напрямку вітру.

Тема 2.3 Набір висоти та зниження з поступальною швидкістю.

Льотні характеристики при наборі висоти. Характерні швидкості і режими польоту. Особливості техніки виконання набору висоти на вертольоті. Зниження з поступальною швидкістю. Льотні характеристики. Характерні швидкості і режими польоту. Особливості техніки виконання зниження.

Тема 2.4 Горизонтальний політ.

Загальна характеристика. Сили, що діють на вертоліт. Потрібна і наявна в розпорядженні тяга. Потрібна і наявна в розпорядженні потужність, їхня залежність від швидкості польоту, польотної маси, барометричної висоти, температури і вологості повітря, конфігурації вертольоту. Особливості техніки виконання горизонтального польоту на першому і другому режимах польоту.

Режими максимальної дальності і тривалості польоту.

Тема 2.5 Маневреність вертольоту. Розгін. Гальмування.

Кількісні характеристики маневреності. Потрібне і наявне в розпорядженні перевантаження. Розгін. Особливості техніки виконання. Гальмування. Особливості техніки виконання.

Тема 2.6 Зліт. Посадка. Характеристики. Види злету та посадки.

Зліт. Злітні характеристики і вплив на них різних чинників. Види зльоту. Посадка. Посадкові характеристики і вплив на них різних факторів. Види посадок.

Тема 2.7 Віраж, розворот, спіраль.

Особливості техніки виконання. Льотні обмеження і їхнє аеродинамічне обґрунтування. Демонстрація принципів керування НГ і вертольотом на стендах „Керування автоматом перекосу” і „Керування вертольотом”. Демонстрація роботи шарнірів несучого гвинта, регулятора змаху. Дії органами керування при виконанні маневрених фігур.

Тема 2.8 Діапазон режимів польоту і обмеження.

Аеродинамічне обґрунтування обмежень на вертольоті Мі-8 МТВ-1. Розрахунок максимальної злітної ваги вертольоту Мі-8 МТВ-1. Розрахунок центрівки за центрувальними графіками та методом моментів.

РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВІ ТА НАДЗВИЧАЙНІ ВИПАДКИ В ПОЛЬОТІ.

Тема 3.1 Відмова одного двигуна.

Відмова одного двигуна. Можливості вертольоту по виконанню польоту з

одним непрацюючим двигуном. Аеродинамічне обґрунтування льотних обмежень. Поводження вертольоту при відмові двигуна. Дії пілота по балансуванню вертольоту, підтримці частоти обертів НГ і встановленню найвигіднішого режиму польоту після відмови одного двигуна. Небезпечні зони „висота-швидкість”. Обґрунтування дій пілота при відмові одного двигуна на зльоті, висінні, у горизонтальному польоті і на зниженні. Обґрунтування льотних обмежень.

Тема 3.2 Відмова двох двигунів.

Відмова двох двигунів. Ознаки відмови. Можливості вертольоту на плануванні з двома непрацюючими двигунами. Дії пілота після відмови двигунів на різних етапах польоту і їхнє аеродинамічне обґрунтування. Можливі види посадок із двома непрацюючими двигунами. Аеродинамічне обґрунтування льотних обмежень при посадці.

Тема 3.3 Відмова гідросистеми. Відмова шляхового керування.

Відмови в системі керування. Відмова гідросистеми. Відмова шляхового керування. Несправність системи автоматичного підтримання частоти обертів НГ. Ознаки. Дії пілота. Посадка зі шляховим керуванням, що відмовило.

Тема 3.4 Вібрації вертольоту. Флаттер несучого гвинта. «Земний резонанс». Режим "Вихрового кільця". Зрив потоку з відступаючих лопатей.

Флаттер несучого гвинта. Загальні дані. Умови, у яких можливий флаттер. Ознаки флаттера. Дії пілота при виникненні флаттера і їхнє аеродинамічне обґрунтування.

«Земний резонанс». Загальні дані. Умови, у яких можливий «Земний резонанс». Ознаки «Земного резонансу». Дії пілота при виникненні «Земного резонансу» і їхнє обґрунтування.

Режим "Вихрового кільця" НГ. Загальні дані. Умови, у яких можливо попадання в режим "вихрового кільця". Ознаки. Дії пілота і їх аеродинамічне обґрунтування. Зрив потоку з відступаючих лопатей. Загальні дані. Умови, при яких можливий зрив. Ознаки зриву. Дії пілота при виникненні зриву і їхнє обґрунтування. Заходи для запобігання зриву потоку.

Тема 3.5 Перетяжеління НГ. Самовільне зниження вертольоту. Самовільне обертання вертольоту. Штопор вертольоту.

Перетяжеління НГ. Загальні дані. Дії пілота при перетяжелінні НГ. Дії пілота при самовільному обертанні та зниженні вертольоту. Штопор вертольоту. Ознаки. Заходи для запобігання попадання в штопор, мимовільне обертання та зниження вертольоту.

Тема 3.6. Вихід з ладу анероїдних приборів. Удар лопаті по хвостовій балці. Перекидання вертольоту на землі.

Вихід з ладу анероїдних приборів. Політ в умовах турбулентної атмосфери. Дії пілота.

Удар лопаті по хвостовій балці. Перекидання вертольоту на землі. Дії пілота щодо запобігання потрапляння в надзвичайні випадки в польоті.

РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВИ ВИДИ ПОЛЬОТУ.

Тема 4.1 Польоти в турбулентній атмосфері.

Особливості польоту в турбулентній атмосфері. Небезпека турбулентності. Характеристики турбулентності . Турбулентність в горах, біля водоймищ. Зміни турбулентності за порами року, часовими термінами доби. Рекомендації пілота.

Тема 4.2 Зсув вітру та його вплив на політ вертольоту.

Здвиг (зсув) вітру. Загальні умови . Види здвигу (зсуву) вітру . Вплив здвигу (зсуву) вітру на політ вертольоту . Рекомендації пілота. Інтенсивність здвигу вітру. Умови виникнення здвигу вітру. Ознаки здвигу вітру.

Тема 4.3 Польоти в горах.

Польоти в горах. Загальні умови . Небезпеки, пов'язані з польотом у горах . Особливості посадок на високогірні площадки. Особливості зльотів із високогірних площадок. Рекомендації по забезпеченню достатніх запасів шляхового керування. Особливості зльотів і посадок, розташованих в ущелинах . Льотні обмеження при польотах у горах і їхнє аеродинамічне обґрунтування.

Тема 4.4 Польоти в умовах опадів та зледеніння.

Загальні зведення. Види льоду . Умови, в яких можливо зледеніння. Вплив зледеніння на аеродинамічні характеристики профілю . Зледеніння НГ, КГ і планера . Вплив зледеніння на льотні характеристики, стійкість і керованість вертольоту. Ознаки зледеніння . Рекомендації пілота . Обмеження при польоті в зоні зледеніння.

Основні види опадів. Загрози, що виникають внаслідок дії опадів.

Тема 4.5 Польоти в умовах грози.

Чим характеризується гроза. Стадії розвитку грози. Електричні розряди в грозі. Процеси електризації при грозі. Види електризації (лінійна, сферична, плоска блискавки). Вплив блискавок на безпеку польотів. Дії пілота по запобіганню потрапляння в грозу та виходу з неї при потраплянні.

Тема 4.6 Польоти з курних, піщаних та засніжених площадок.

Загальні зведення. Небезпека зльотів і посадок з курних, піщаних і засніжених площадок . Характеристики курного (сніжного) вихору. Вплив вітру. Вплив ПЗУ (КЗП) на тягові характеристики вертольота .

Рулювання. Особливості техніки виконання . Види злету, які можливі з курних, піщаних і засніжених площадок. Їхні переваги і недоліки. Особливості техніки виконання. Види посадки на курні, піщані і засніжені площадки, їхні переваги і недоліки. Особливості техніки виконання.

Рекомендації пілота при потраплянні в курний (сніжний) вихор.

Тема 4.7 Особливості виконання робіт над непристосованою для приземлення поверхнею (площадкою).

Загальні зведення. Небезпека зльотів і посадок з курних, піщаних і засніжених площадок . Характеристики курного (сніжного) вихору. Вплив вітру. Вплив ПЗУ (КЗП) на тягові характеристики вертольота .

Рулювання. Особливості техніки виконання . Види злету, які можливі з курних, піщаних і засніжених площадок. Їхні переваги і недоліки. Особливості техніки виконання. Види посадки на курні, піщані і засніжені площадки, їхні переваги і недоліки. Особливості техніки виконання.

Рекомендації пілота при потраплянні в курний (сніжний) вихор.

Тема 4.8 Політ з вантажем на зовнішній підвісі.

Загальні зведення . Сили, що діють на систему «вертоліт-вантаж». Потрібна

результуюча аеродинамічна сила НГ у польоті з вантажем на зовнішній підвісці. Потрібна і що маємо в розпорядженні потужність НГ із вантажем на зовнішній підвісці. Вплив вантажу на компоненти потрібної потужності і втрати потужності. Особливості балансування вертольоту при польоті з вантажем на зовнішній підвісці. Особливості стійкості і керованості вертольоту з вантажем на зовнішній підвісці. Можливі види коливань вантажу на зовнішній підвісці: маятникові, вертикальні, крутильні. Вплив маси вантажу, форми вантажу, швидкості польоту, автопілоту й інших факторів.

Висіння і вертикальні режими польоту. Горизонтальний політ, набір висоти і зниження з поступальною швидкістю. Розгін і гальмування. Розвороти. Рекомендації по виконанню польотів із вантажем на зовнішній підвісці. Обмеження з вантажем на зовнішній підвісці і їхнє аеродинамічне обґрунтування.

Особливі випадки при транспортуванні вантажу на зовнішній підвісці. Розхитування вантажу. Рекомендації пілота по запобіганню і припиненню розхитування.

Зачіпання вантажу об землю на зльоті і посадці. Обрив троса при транспортуванні вантажу на зовнішній підвісці. Скидання вантажу з зовнішньої підвіски.

Тема 4.9 Політ на виконання робіт по гасінню лісових пожеж.

Лісові пожежі. Види лісових пожеж. Підготовка до вильоту на гасіння лісових пожеж. Використання ВЗП (ВСУ). Обліт місцевості. Забір води. Злив води. Стереотипи та помилки пілота.

Тема 4.10 Польоти з ВПП, розташованих на судах та морських бурових платформах.

Вимоги НВП і КЛЕ Мі-8МТВ по забезпеченню безпеки при виконанні зльотів і посадок зі ЗПП, розташованих на судах і бурових платформах. Обмеження: по висоті підходу до ЗПП і відходу; по напрямку зльотів і посадок вертольотів щодо судна або МБУ, по швидкості і прямолінійності руху судна, по розміру і періоду бортової хитами судна, по висоті і видаленню бортових надбудов судна від меж ЗПП, по крені судна, по швидкості і напрямку результуючого повітряного потоку.

Аеродинамічне обґрунтування вимог і наслідків, до яких може привести їхнє невиконання. Небезпека, що виникає при переносі погляду з поверхні ЗПС на водяну поверхню при зльотах і посадках.

Зміна умов роботи НГ при проході вертольотом на малій висоті над бортом корабля або бурової платформи. Можливі наслідки і їхнє запобігання.

Тема 4.11 Вплив природно-кліматичних умов на аеродинамічні характеристики вертольоту.

Використання вертольоту за умов високих температур. Використання вертольоту за умов низьких температур. Використання вертольоту за умов запиленості повітря. Вплив пилу (піску) на вертолітні двигуни. Вплив пилу на авіаційне обладнання. Використання вертольоту за умов вологого повітря. Біологічне пошкодження ЛА. Вплив дії комах і гризунів. Зіткнення вертольоту з птахами.

4. Структура навчальної дисципліни

4.1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за розділами та темами (денна форма навчання)

Номер та назва розділу, номер та найменування теми	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Розділ 1: Аеродинаміка вертольоту Мі-8 МТВ	10	4		2		4	
Тема 1.1: Аеродинамічні характеристики основних частин вертольоту	3	2				1	Усне опитування
Тема 1.2 Системи координат і центрівка	3			2		1	
Тема 1.3 Балансування, рівновага та керованість вертольоту	1					1	
Тема 1.4 Сталість вертольоту	3	2				1	
Розділ 2: Динаміка польоту вертольоту Мі-8 МТВ	25	14		4		7	
Тема 2.1. Рулювання	3	2				1	Усне опитування, к/р на 20 хв.
Тема 2.2. Висіння, вертикальні режими польоту	5	2		2		1	
Тема 2.3. Набір висоти та зниження з поступальною швидкістю	3	2				1	
Тема 2.4. Горизонтальний політ	3	2				1	
Тема 2.5. Зліт. Посадка. Характеристики. Види злету та посадки	3	2				1	
Тема 2.6. Маневреність вертольоту. Розгін. Гальмування. Віраж. Розворот. Спіраль.	5	2		2		1	
Тема 2.7. Діапазон режимів польоту і обмеження	3	2				1	
Розділ 3: Особливі та надзвичайні випадки в польоті	16	8		4		4	
Тема 3.1 Відмова одного двигуна	5	2		2		1	Усне опитування, к/р на 20 хв.
Тема 3.2 Відмова двох двигунів							
Тема 3.3 Відмова гідросистеми. Відмова шляхового керування	3	2				1	
Тема 3.4 Вібрації вертольоту. Флатер НГ. "Земний резонанс". Режим "Вихрового	5	2		2		1	

кільця". Зрив потоку з відступаючих лопатей.							
Тема 3.5 Переобваження НГ. Мимовільне зниження вертольоту. Мимовільне обертання НГ вертольоту. Штопор вертольоту	3	2				1	
Розділ 4: Особливі види польоту	54	24		8		22	
Тема 4.1 Польоти в турбулентній атмосфері	3	2				1	Усне опитування, к/р на 20 хв.
Тема 4.2 Зсув вітру та його вплив на політ вертольоту	4	2				2	
Тема 4.3 Польоти в горах	6	2		2		2	
Тема 4.4 Польоти в умовах опадів та зледеніння	3	2				2	
Тема 4.5 Польоти в умовах грози	3	2				1	
Тема 4.6 Польоти з курних, піщаних та засніжених площадок	5	2		2		2	
Тема 4.7 Особливості виконання робіт над непристосованою для приземлення поверхнею (площадкою), підбір з повітря	6	2		2		2	
Тема 4.8.1 Політ з вантажем на зовнішній підвісці	4	2				2	Усне/опит., к/р на 20 хв.
Тема 4.8.2 Транспортування різних вантажів на зовнішній підвісці	4	2				2	
Тема 4.9 Політ на виконання робіт по гасінню лісових пожеж	4	2				2	
Тема 4.10 Польоти з ВПП, розташованих на судах та МБП	4	2				2	
Тема 4.11 Вплив природно-кліматичних умов на аеродинамічні характеристики вертольоту	6	2		2		2	
Всього за курс:	105	50		18		37	

4. Структура навчальної дисципліни

4.1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за розділами та темами (заочна форма навчання)

Номер та назва розділу, номер та найменування теми	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Розділ 1: Аеродинаміка вертольоту Мі-8 МТВ	10	2				8	
Тема 1.1: Аеродинамічні характеристики основних частин вертольоту	3	1				2	Усне опитування
Тема 1.2 Системи координат і центрівка	2					2	
Тема 1.3 Балансування, рівновага та керованість вертольоту	3	1				2	
Тема 1.4 Сталість вертольоту	2					2	
Розділ 2: Динаміка польоту вертольоту Мі-8 МТВ	27	8				19	
Тема 2.1. Рулювання	3	1				2	Усне опитування
Тема 2.2. Висіння, вертикальні режими польоту	4	1				3	
Тема 2.3. Набір висоти та зниження з поступальною швидкістю	4	1				3	
Тема 2.4. Горизонтальний політ	3	1				2	
Тема 2.5. Зліт. Посадка. Характеристики. Види злету та посадки	5	2				3	
Тема 2.6. Маневреність вертольоту. Розгін. Гальмування. Віраж. Розворот. Спіраль.	6	2				4	
Тема 2.7. Діапазон режимів польоту і обмеження	2					2	
Розділ 3: Особливі та надзвичайні випадки в польоті	17	4				13	
Тема 3.1 Відмова одного двигуна	5	1				4	Усне опитування
Тема 3.2 Відмова двох двигунів							
Тема 3.3 Відмова гідросистеми. Відмова шляхового керування	4	1				3	
Тема 3.4 Вібрації вертольоту. Флатер НГ. «Земний резонанс». Режим «Вихрового	4	1				3	

кільця». Зрив потоку з відступаючих лопатей.							
Тема 3.5 Переобваження НГ. Мимовільне зниження вертольоту. Мимовільне обертання НГ вертольоту. Штопор вертольоту	4	1				3	
Розділ 4: Особливі види польоту	51	8				43	
Тема 4.1 Польоти в турбулентній атмосфері	4,5	0,5				3	
Тема 4.2 Зсув вітру та його вплив на політ вертольоту	4,5	0,5				3	
Тема 4.3 Польоти в горах	7	1				4	
Тема 4.4 Польоти в умовах опадів та зледеніння	3,5	0,5				3	
Тема 4.5 Польоти в умовах грози	3,5	0,5				3	
Тема 4.6 Польоти з курних, піщаних та засніжених площадок	5	1				4	
Тема 4.7 Особливості виконання робіт над непристосованою для приземлення поверхнею (площадкою), підбір з повітря	4	1				3	
Тема 4.8.1 Політ з вантажем на зовнішній підвісці	4,5	0,5				4	
Тема 4.8.2 Транспортування різних вантажів на зовнішній підвісці	4,5	0,5				4	
Тема 4.9 Політ на виконання робіт по гасінню лісових пожеж	5	1				4	
Тема 4.10 Польоти з ВПП, розташованих на судах та МБП	5	1				4	
Тема 4.11 Вплив природнокліматичних умов на аеродинамічні характеристики вертольоту	4					4	
Всього за курс:	105	22				83	

Усне опитування, контрольна робота

4.1.3. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання

Завдання, що виносяться на самостійну роботу	Кількість годин	Література:
Розділ 1: Динаміка польоту вертольоту Мі-8 МТВ	4	1.1(стор.5-35)
Тема 1.1: Аеродинамічні характеристики основних частин вертольоту	2	1.3(184-289)
Тема 1.2 Системи координат і центрівка		1.5 (5-20)
Тема 1.3 Балансування, рівновага та керованість вертольоту	2	2.4(228-260)
Тема 1.4 Сталість вертольоту		
Розділ 2: Динаміка польоту вертольоту Мі-8 МТВ	9	
Тема 2.1. Рулювання	1	1.1.(35-115)
Тема 2.2. Висіння, вертикальні режими польоту	2	1.3 (295-354, 377-404)
Тема 2.3. Набір висоти та зниження з поступальною швидкістю	1	1.5 (21-82)
Тема 2.4. Горизонтальний політ	2	2.3(97-205)
Тема 2.5. Зліт. Посадка. Характеристики. Види злету та посадки		2.4(69-106, 132-164)
Тема 2.6. Маневреність вертольоту. Розгін.	2	
Гальмування. Віраж. Розворот. Спіраль	1	
Тема 2.7. Діапазон режимів польоту і обмеження		
Розділ 3: Особливі та надзвичайні випадки польоту	5	1.1.(117-145),
Тема 3.1 Відмова одного двигуна	1	1.3 (408-415),
Тема 3.2 Відмова двох двигунів	1	1.5 (84-129)
Тема 3.3 Відмова гідросистеми. Відмова шляхового керування	1	2.3 (214-222, 260-292)
Тема 3.4 Вібрації вертольоту. Флаттер НГ. "Земний резонанс". Режим "Вихрового кільця". Зрив потоку з відступаючих лопатей.	1	2.4(108-129, 167-173)
Тема 3.5 Перетяжеління НГ. Мимовільне зниження вертольоту. Мимовільне обертання НГ вертольоту. Штопор вертольоту	1	
Розділ 4: Особливі види польоту	19	
Тема 4.1 Польоти в турбулентній атмосфері	1	
Тема 4.2 Зсув вітру та його вплив на політ вертольоту	1	
Тема 4.3 Польоти в горах	2	1.2 (5-198)
Тема 4.4 Польоти в умовах опадів та зледеніння	1	1.3(464-468)
Тема 4.5 Польоти в умовах грози	1	1.5(129-209)
Тема 4.6 Польоти з курних, піщаних та засніжених площадок	1	
Тема 4.7 Особливості виконання робіт над непристосованою для приземлення поверхнею (площадкою), підбір з повітря	2	

Тема 4.8.1 Політ з вантажем на зовнішній підвісці	2	
Тема 4.8.2 Транспортування різних вантажів на зовнішній підвісці	2	
Тема 4.9 Політ на виконання робіт по гасінню лісових пожеж	2	
Тема 4.10 Польоти з ВПП, розташованих на судах та МБП	2	
Тема 4.11 Вплив природно-кліматичних умов на аеродинамічні характеристики вертольоту	2	
	19	

5. Методи навчання

Аудиторні заняття проводяться у формі візуального представлення аналітично-графічного матеріалу дисципліни, на яких курсанти повинні виконувати відповідні розумові, обчислювальні та практичні дії.

Самостійна робота за кожною темою передбачає вивчення теоретичних питань лекційних занять, опрацювання завдань практичних занять.

6. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль.

1. Аеродинамічні характеристики основних частин вертольоту
2. Системи координат і центрівка
3. Рівновага, балансування та керованість вертольоту
4. Сталість вертольоту
5. Рулювання
6. Висіння, вертикальні режими польоту
7. Набір висоти та зниження з поступальною швидкістю
8. Горизонтальний політ
9. Зліт. Посадка. Характеристики. Види злету та посадки
10. Маневреність вертольоту. Розгін. Гальмування. Віраж. Розворот. Спіраль.
11. Діапазон режимів польоту і обмеження
12. Відмова одного двигуна.
13. Відмова двох двигунів.
14. Відмова гідросистеми. Відмова шляхового керування.
15. Вібрації вертольоту. Флатер НГ. "Земний резонанс". Режим "Вихрового кільця". Зрив потоку з відступаючих лопатей.
16. Переобваження НГ. Мимовільне зниження вертольоту. Мимовільне обертання НГ вертольоту. Штопор вертольоту.
17. Польоти в турбулентній атмосфері.
18. Обмеження при польотах в турбулентній атмосфері.
19. Зсув вітру та його вплив на політ вертольоту.
20. Політ в умовах супутнього сліду.
21. Особливості польотів в горах.
22. Природно - кліматичні умови в горах.
23. Польоти в умовах опадів та зледеніння.
24. Дії пілота при потраплянні в умови опадів та зледеніння.

- 25.Польоти в умовах грози.
- 26.Обмеження при польотах в умовах грози.
- 27.Дії пілота при потраплянні в грозу.
- 28.Польоти з курних, піщаних та засніжених площадок.
- 29.Особливості польотів з курних, піщаних та засніжених площадок.
- 30.Обмеження при польотах з курних, піщаних та засніжених площадок.
- 31.Особливості виконання робіт над непристосованою для приземлення поверхнею (площадкою).
- 32.Обмеження площадки для здійснення посадки (злету) з виключенням двигунів та без виключення.
- 33.Умови здійснення посадки на площадку обмежених розмірів.
- 34.Політ з вантажем на зовнішній підвісці.
- 35.Умови та порядок здійснення підчеплення та скидання вантажу.
- 36.Порядок екстреного скидання вантажу.
- 37.Балансування вертольоту при польоті з вантажем на зовнішній підвісці.
- 38.Політ на виконання робіт по гасінню лісових пожеж.
- 39.Льотні обмеження при польоті на гасіння лісових пожеж.
- 40.Дії екіпажу при виконанні польоту на гасіння лісових пожеж.
- 41.Порядок використання пожежного обладнання.
- 42.Польоти з ВПП, розташованих на судах та морських бурових платформах.
- 43.Умови експлуатації вертольоту при його базуванні на судах та МБП.
- 44.Особливості повітряного потоку над ВПП на судні, його вплив на політ вертольоту.
- 45.Особливості льотної експлуатації вертольоту на судах та МБП.
- 46.Вплив природно-кліматичних умов на аеродинамічні характеристики вертольоту.
- 47.Особливості транспортування різних вантажів на зовнішній підвісці.
- 48.Розхитування вантажу.
49. Особливі випадки в польоті.
50. Вплив природно-кліматичних умов на аеродинамічні характеристики вертольоту.
51. Умови експлуатації вертольоту при низьких температурах.
- 52.Умови експлуатації вертольоту при високих температурах.
53. Умови експлуатації вертольоту у запиленому повітрі.
- 54.Умови експлуатації вертольоту у вологому кліматі.
- 55.Біологічне пошкодження авіаційної техніки.
- 56.Випадки зіткнення вертольоту з птахами.

7. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання здобувачів

Контрольні заходи включають у себе поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль.

До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час практичних занять;
- якості виконання індивідуальної та самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і

має за мету перевірку засвоєння знань, умінь і навичок курсантом з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну та індивідуальну роботи виставляються в журнали обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

При розрахунку успішності здобувачів вищої освіти в Університеті враховуються такі види робіт: навчальні заняття (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); контрольні роботи (виконання тестів, контрольних робіт у вигляді, передбаченому в робочій програмі навчальної дисципліни). Вони оцінюються за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Результат навчальних занять за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок під час навчальних занять протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Результат самостійної роботи за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок з самостійної роботи, отриманих протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Студент, який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перескласти її.

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт **10**.

$$\begin{array}{l} \text{Загальна} \\ \text{кількість балів} \\ \text{(перед} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} = \left(\begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{навчальних} \\ \text{занять} \\ \text{за семестр} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{самостійної} \\ \text{роботи за} \\ \text{семестр} \end{array} \right) / 2 * 10$$

Підсумковий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи

академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображаються у відомостях обліку успішності, навчальних картках курсантів (студентів, слухачів), екзаменових книжках. **Присутність студентів на проведенні підсумкового контролю (екзамену) обов'язкова.** Якщо студент не з'явився на підсумковий контроль (екзамен), то науково-педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

Підсумковий контроль (екзамен) оцінюється за національною шкалою. Для переведення результатів, набраних на підсумковому контролі (екзамену), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт **10**, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (екзамену), які використовуються при розрахунку успішності студентів, становить - **50**

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамену).

$$\begin{array}{l} \text{Підсумкові бали} \\ \text{навчальної} \\ \text{дисципліни} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Загальна кількість} \\ \text{балів (перед} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Кількість балів за} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем} \end{array}$$

Студент, який під час складання підсумкового контролю отримав оцінку «незадовільно», складає підсумковий контроль (екзамен) повторно. Повторне складання підсумкового контролю (екзамену) допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни, у тому числі один раз – викладачеві, а другий – комісії, що створюється навчально-науковими інститутами (факультетами). Незадовільні оцінки виставляються тільки в відомостях обліку успішності. Студентам, які отримали не більше як дві незадовільні оцінки (нижче ніж 60 балів) з навчальної дисципліни, можуть бути встановлені різні строки ліквідації академічної заборгованості, але не пізніше як за день до фактичного початку навчальних занять у наступному семестрі. Студенти, які не ліквідували академічну заборгованість у встановлений термін, відраховуються з Університету. Особи, які одержали більше двох незадовільних оцінок (нижче ніж 60 балів) за підсумковими результатами вивчення навчальних дисциплін з урахуванням підсумкового контролю, відраховуються з Університету.

Вимоги до курсантів та студентів щодо засвоєння змісту навчальної дисципліни:

Робота під час навчальних занять	Самостійна та індивідуальна робота	Підсумковий контроль
Отримати не менше 4 позитивних оцінок	Підготувати реферат, підготувати конспект за темою самостійної роботи.	Отримати за підсумковий контроль не менше 30 балів

8. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90 – 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.
82 – 89	Добре (“зараховано”)	B	„Дуже добре” – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному 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.
75 – 81		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.
68 – 74	Задовільно (“зараховано”)	D	„Задовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний неповністю , але прогалини не носять 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.
60 – 67		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.
35–59	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
1–34		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

9. Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

Додаткова:

1. А.М. Володко та ін. Вертольоти. М. Военное издательство. 1992.
2. Алаян та ін. Аеродинаміка і динаміка польоту вертольота. М.,Военіздат МО СССР, 1973
3. Ромасевич В.Ф., Самойлов Г.А. Аеродинаміка і динаміка польоту вертольота. М.,Военіздат МО СРСР, 1982.
4. Володко А.М. Вертольот в ускладнених умовах експлуатації. КДУ, М., 2007.
5. Володко А.М. Безпека польотів вертольотів. М., Транспорт, 1981
6. Іванов Ю.П.,Зозуля В.Б., Практична аеродинаміка вертольоту Мі-8, М., Машинобудування, 1977.
5. Володко А.М. и др. Вертольоти. М. Военіздат. 1992.
6. Алаян та ін. Аеродинаміка і динаміка польоту вертольоту. М.,Военіздат МО СРСР, 1973
7. Руководство по летной эксплуатации Ми-8МТВ-1. МГА.1994.
8. Яцина Є.В. Практична аеродинаміка вертольоту Мі-8 МТВ та його льотна експлуатація, КЛК НАУ, 2016.

Перелік розробок для візуального супроводження дисципліни: