

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

Циклова комісія аеронавігації

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО КОНТРОЛЬНОГО ЗАВДАННЯ**

із навчальної дисципліни

«Основи аеродинаміки та динаміки польотів»

обов'язкових компонент

освітньо-професійної програми

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів

Харків 2022

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2022 № 8

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 22.08.2022 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2022 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії аеронавігації протокол від 15.08.2022 № 1

Методичні вказівки щодо виконання індивідуального контрольного завдання для здобувачів освіти денної і заочної форм навчання при вивченні дисципліни «Основи аеродинаміки та динаміки польотів» освітньо-професійної програми «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів»

Розробник: професор навчального відділу КЛК ХНУВС, викладач циклової комісії аеронавігації, к. т. н., с. н. с., спеціаліст вищої категорії, викладач – методист, Тягній В. Г.

Рецензенти:

1 Головний науковий співробітник ТОВ «Науково-виробниче об'єднання» «ABIA», к.т.н., с.н.с., Зінченко В. П.

2 Професор навчального відділу КЛК ХНУВС, викладач-методист циклової комісії енергозабезпечення та систем управління, к. т. н., професор, спеціаліст вищої категорії, Гаврилюк Ю. М.

1. Загальні методичні рекомендації

Індивідуальне контрольне завдання з дисципліни «Основи аеродинаміки та динаміки польотів» виконується здобувачами вищої освіти спеціальності: 272 Авіаційний транспорт, галузі знань: 27 Транспорт, спеціалізації: «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів», відповідно до робочої навчальної програми з дисципліни.

Метою виконання контрольного завдання є закріплення знань здобувачами освіти отриманих на лекціях, практичних заняттях і в процесі самоосвіти, а також розвиток у здобувачів освіти навичок самостійної роботи та творчої діяльності, оволодіння знаннями сучасних методів і досліджень в області гідроаеродинаміки, формування у здобувачів освіти знань закономірностей розвитку сучасної науки і техніки, особливостей вітчизняного і іноземного розвитку авіаційної і космічної техніки, поглиблене вивчення окремих тем дисципліни.

При виконанні роботи необхідно дотримуватись державних стандартів, прийнятої авіаційної термінології. Всі визначення фізичних величин повинні відповідати одиницям Міжнародної системи вимірювань. Відповіді на питання завдання повинні бути лаконічними і зрозумілими, ілюстрованими схемами, малюнками, графіками, а також відповідними формулами.

При оформленні завдання необхідно керуватись наступними рекомендаціями:

- 1 Графіки і малюнки бажано виконувати на міліметровому папері, оформляти простим олівцем або туш'ю. Кольорову туш або пасту допускається використовувати лише для виділення характерних ділянок на графіках або розрахункових крапок при їх побудові.
- 2 Масштаб графіків і малюнків необхідно вибирати відповідно до вимог державного стандарту і повинен бути зручним для побудови і визначення необхідних значень відповідних параметрів. Вісі координат і лінії графіків не повинні виходити за межі нормативного поля аркушу.
- 3 На графіках чітко виділяти розрахункові крапки за якими будуються криві відповідних залежностей.

2. Рекомендації щодо оформлення записки

2.1 Структура і зміст записки роботи

Записка робота оформлюється на друкарських аркушах стандартного формату А4 шрифтом Times New Roman 12 або 14 згідно вимог державних стандартів ДСТУ 1.5-03, ДСТУ 3008-95, ДСТ2.105-95, ДСТУ-4163-03 та ЄСКД.

Рекомендується наступна структура записки:

- 1 Титульний аркуш (*Додаток А*)
- 2 Зміст (*Додаток Б*)
- 3 Вступ (0,5 – 1 арк.)
- 4 Основна частина (10-15 арк.)
- 5 Висновки (0.5-1 арк.)
- 6 Список використаної літератури (*Додаток В*)
- 7 Додатки (при необхідності)

Титульний аркуш оформляється згідно вимог стандарту (*Додаток А*), виконується на щільному папері формату А4 і є обкладинкою записки роботи.

Зміст оформляється згідно рекомендованого порядку (*Додаток Б*) і відображає перелік розділів записки роботи з посиланням на нумерацію аркушів.

Вступ відображає актуальність і наукову новизну теми контрольного завдання, її значення для засвоєння матеріалу дисципліни.

Основна частина складається з окремих питань, які розглядаються у відповідності з завданням роботи. Відповідно до завдання критично оцінюються існуючі аналітичні методи, методики і літературні джерела. Доцільно розробки і пропозиції обґрунтовувати розрахунками, графіками і схемами.

Висновки містять в собі стислу інформацію в якій логічно, змістовно, коротко і аргументовано викладаються самостійні узагальнення по темі завдання роботи.

Список використаної літератури (*Додаток В*) повинен містити лише ті джерела які були безпосередньо використані при виконанні завдання, і включає в себе перелік книг, навчальних посібників, статей, наукових, навчальних, документальних, директивних або нормативних матеріалів. Оформлення літературних джерел повинно відповідати вимогам державного стандарту. Порядок розташування літератури у списку повинен відповідати порядку їх посилання в тексті записки контрольної роботи.

Додатки подаються при необхідності і можуть містити в собі інформацію, відомості і графіки, які доповнюють основний текст записки роботи або є

довідковими і нормативними даними для практичного використання. Кожний додаток нумерується великими літерами українського алфавіту і повинен починатися з нового аркушу.

Вимоги до змісту записки роботи:

- застосовуючи базові теоретичні положення дисципліни, необхідно розкрити зміст завдання і послідовно відповісти на питання;
- максимально наситити зміст роботи ситуаціями, фактами, аналогами, цифровими та іншими довідковими матеріалами, а також узагальнюючими висновками про її актуальність;
- чітко, коротко і ясно формулювати і викладати думки, використовуючи структурування і логічне розміщення матеріалу взятого з відповідних джерел;
- формулювати і викладати текст необхідно своїми думками і простими реченнями, дослівне переписування літературних джерел не допускається;
- при оформленні роботи необхідно посилається на авторів літературних джерел, вказуючи порядковий номер переліку літератури, яка використовується.

2.2 Оформлення і обсяг записки роботи

Записка роботи має складатися з текстового викладання та відповідних графіків, схем, таблиць, формул, статистичних і фактичних даних .

На титульному аркуші зазначається міністерство, офіційна назва коледжу, циклової комісії, варіант індивідуального контрольного завдання, що виконується, дисципліна з якої виконується завдання, назва і номер навчальної групи, шифр і напрям підготовки, прізвище, ім'я, по-батькові здобувача освіти.

Нижче справа вказується підпис здобувача освіти і дата подання роботи на перевірку, керівник роботи з зазначенням наукового ступеню (*категорії викладача*), вченого звання (*педагогічного звання викладача*), посади, результат перевірки завдання. Внизу титульного аркуша вказується місто Кременчук і рік написання (*Додаток А*).

На другій сторінці наводиться зміст записки роботи, який відображає його структуру (*розділи, підрозділи, параграфи та ін.*) із зазначенням сторінок їх розміщення в рефераті (*Додаток Б*).

Текст роботи виконується на одній сторінці аркуша формату А4 (210×297) рукописним, машинописним чи комп'ютерним способом з дотриманням наступних вимог: зліва поле шириною 25-30 мм, справа – 10 мм, зверху і знизу по 20 мм. Висота літер повинна бути не менше 2,5 мм, а інтервал між рядками

не менше 1,5 мм. При комп'ютерному наборі розмір шрифту повинен бути 12 або 14, тип шрифту Times New Roman.

Усі аркуші записки роботи нумеруються у *правій верхній частині арабськими цифрами*. Загальна нумерація починається з титульного аркуша, але порядковий номер на ньому не ставиться. Кожну структурну частину записки (*зміст, вступ, основна частина, висновок, список використаної літератури, додатки*) необхідно починати з нового аркуша. В текстовій частині і додатках умовні позначки, рисунки, схеми, графіки повинні відповідати діючим державним стандартам.

Розділи нумеруються арабськими цифрами послідовно. Параграфи нумеруються за кожним розділом окремо. За наявності підрозділів їх необхідно нумерувати за кожним параграфом окремо. Наприклад: 1.1.1 – перша цифра це номер розділу, друга – параграф цього розділу, третя – підрозділ параграфу.

В тексті записки роботи повинні міститися посилання на літературні джерела, наведений цифровий матеріал, додатки. При посиланні на літературні джерела в квадратних дужках вказується порядковий номер за списком використаної літератури, наприклад: [5]. При наведенні в тексті цитат, в кінці них після дужок ставиться порядковий номер літературного джерела і номер сторінки на якій розміщується цитата, наприклад: [6, с. 30].

Рисунки розміщуються відразу після посилання на них в тексті і нумеруються послідовно в межах розділу арабськими цифрами, наприклад: рис. 1.5 – де перша цифра це порядковий номер розділу, а друга – порядковий номер рисунка. Назва рисунку розміщується під рисунком, відстань між текстом та ілюстрацією повинна бути близько 15 мм.

Таблиці розміщуються відразу після посилання на них у тексті. Вони повинні бути простими і зрозумілими. Нумеруються таблиці послідовно в межах розділу, при цьому слово „Таблиця” і її номер розміщуються праворуч над заголовком, наприклад: “Таблиця 1.3”. Заголовок розташовується посередині над полем таблиці. Одиниці виміру в таблицях наводяться згідно діючих державних стандартів.

При використанні в тексті формул, необхідно розшифровувати умовні значення символів. Формули необхідно оформляти у вигляді звичайного дробу. Наприклад:

$$M = \frac{V}{a}$$

де

M – число Маха;

V – швидкість польоту, м/с;

a – швидкість звуку, м/с.

Формули нумеруються послідовно в межах розділу, наприклад: (1.1), перша цифра вказує номер розділу, а друга – порядковий номер формули в розділі.

Відстань між заголовком і текстом, текстом і рисунком повинна бути 15 мм.

Абзацний відступ повинен бути однаковим по всьому тексту записки і дорівнювати п'яти знакам від поля аркуша.

Додатки в роботі розміщуються (при необхідності) в кінці записки, де наводяться первинні документи, звітні форми, схеми, стандарти, таблиці, рисунки, моделі, які доповнюють основний зміст записки і роблять його більш змістовним і повним, кожний додаток нумерується заголовковими літерами українського алфавіту, починаючи з літери А (за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, О, Ч, Б, Й), наприклад: *Додаток Б*.

Відомості про використані джерела необхідно наводити згідно вимог діючого державного стандарту. Літературу рекомендується розташовувати в наступній послідовності: на початку переліку розміщуються офіційно-документальні, директивні та державні інформаційні матеріали, далі – книги, статті та інші джерела на мові оригіналу, або в порядку посилань на них по тексту записки контрольної роботи.

Записка роботи повинна бути скріплена степлером або скобами, титульний аркуш є першою сторінкою обкладинки, а останній аркуш додатку – другою сторінкою обкладинки, аркуші обкладинки повинні бути з паперу підвищеної щільності

3. Порядок вибору варіанту і подання завдання на захист

3.1 Вибір варіанту

Варіанти індивідуального контрольного завдання вибираються згідно останньої цифри залікової книжки здобувача освіти за переліком варіантів завдань, наведених в Додатках Г і Д.

Якщо в навчальній групі повторюються останні цифри залікових книжок, то викладач має право розподіляти варіанти за іншим підбором цифр залікової книжки з метою охопту всіх варіантів.

3.2 Порядок подання роботи на розгляд викладачу

Контрольна робота повинна бути виконана і подана на перевірку викладачу дисципліни не пізніше ніж за два тижні до початку семестрової сесії або у терміни, вказані викладачем.

Викладач переглядає записку роботи і приймає рішення про допуск здобувачів освіти до захисту. Якщо викладач встановлює, що робота виконана не самостійно і не в повному обсязі, або з порушенням вимог і не відповідає заданому варіанту, то він повертає записку на доопрацювання і не зараховує її.

3.3 Порядок перевірки роботи

При розгляді записки роботи звертається увага на:

- рівень засвоєння основного теоретичного матеріалу, пов'язанного з виконанням завдань роботи;
- наявність творчого розв'язування проблеми;
- вміння обґрунтовувати виконані розрахунки;
- самостійність виконання роботи;
- вміння використання навчальної і довідкової літератури;
- якісне і старанне оформлення записки роботи.

Приймання від курсантів виконаної роботи здійснюється в порядку відкритого захисту у позаурочний час.

Позитивна оцінка з дисципліни "Основи аеродинаміки та динаміки польотів" виставляється при умові позитивного захисту індивідуального контрольного завдання. Здобувачі освіти які отримали незадовільні оцінки по роботі, видається інше завдання і встановлюються інші терміни її виконання або призначається повторний захист.

4 Порядок захисту роботи і критерії оцінювання

Формою контролю якості виконання роботи є перевірка її після подання здобувачами освіти на циклову комісію і її захисту. За результатами перевірки роботи викладач виставляє оцінку згідно з додатком до робочої навчальної

програми за рейтинговою системою оцінювання і за національною чотирьох бальною системою, як середню за якість виконання, оформлення роботи і її захисту.

Критеріями оцінки є:

- „відмінно” – робота виконана в повному обсязі. Теоретична частина роботи свідчить про вміле, правильне, творче і самостійне застосування теоретичних знань, використання між предметних зв'язків і необхідної літератури. Завдання виконано з обґрунтуванням послідовності, має логічне завершення. Записка викладена на папері послідовно з дотриманням культури писемного ділового мовлення;
- „добре” – робота виконана в повному обсязі, але має незначні помилки, що не порушують суті її виконання. Виконане самостійне завдання демонструє вміння робити правильні розрахунки, з незначними неточностями, які не впливають істотно на результати роботи. Текст записки викладено на папері з дотриманням правил культури писемного ділового мовлення;
- „задовільно” – робота в основному виконана, теоретичних знань недостатньо для вмілого і творчого застосування їх при виконання завдання. Допущені помилки, порушена логіка і послідовність у виконанні роботи. Записка має незавершений висновок. Текст записки викладено на папері з незначними порушеннями правил культури писемного мовлення;
- „незадовільно” – робота виконана з грубими помилками, демонструє незнання більшої частини програмного матеріалу. Допущені істотні помилки, порушена логіка та послідовність у виконанні роботи. Висновок відсутній або сформульований неправильно.

Визначена викладачем оцінка проставляється в журналі навчальної групи.

5 Порядок підбору літератури і написання роботи

Підбір та вивчення літератури є процесом творчого засвоєння питань індивідуального контрольного завдання. Вивчати літературні джерела слід починати від популярних видань до монографій, наукових статей, статей періодичних видань. Доцільно спочатку опрацювати підручники, навчальні посібники, а потім нормативно-законодавчі документи, теоретичні розробки, статті.

В процесі роботи над літературними джерелами необхідно виділити основне у прочитаному, ретельно розібратися у термінології, записати питання,

які виникають під час роботи з літературою. При виконанні роботи слід використовувати фактичний матеріал, а також статистичні дані.

Виконання роботи передбачає проходження кількох послідовних етапів.

На першому етапі аналізується і систематизується підібраний матеріал.

На другому етапі формуються відповіді на поставлені питання і оформляється записка, будуються графічні залежності, розробляються висновки і рекомендації, які випливають з теоретичного матеріалу, оцінюється можливість їх використання в практичній діяльності.

На третьому етапі уточнюються окремі питання, остаточно сформулюються висновки і пропозиції.

На завершальному етапі зібраний матеріал підлягає літературній обробці і оформленню записки ІКЗ.

6 Рекомендований перелік літератури

Основна:

1. Котельніков Г. Н., Мамлюк О. В., Аеродинаміка літальних апаратів. Підручник. - К.: Вища школа, 2002. – 255 с.
2. Мхитарян А. М., Аэродинамика. Учебник. - М.: Машиностроение, 1968. – 430 с.
3. Кокунина Л. Х., Основы аэродинамики. Учебник. - М.: Транспорт, 1976. – 208 с.
4. Прицкер Д. М., Сахаров Г. И., Аэродинамика. Учебник. - М.: Машиностроение, 1968. – 310 с.
5. Алаян О. М., Ромасевич В. Ф., Аэродинамика и динамика полета вертолета. Учебник. - М.: Воениздат, 1973. – 446 с.
- 6 Жабров А. А., Теория и техника полета. Издание второе переработанное. Учебное пособие. – М.: Редиздат аэрофлота, 1956. – 400 с.
7. Кокунина Л. Х., Основы аэродинамики. Учебник. – М.: Транспорт, 1976. 207 с.
8. Аронин Г. С., Практическая аэродинамика. Учебник. – М.: Воениздат, 1962. 384 с.

Допоміжна:

1. Бураго Г. Ф. Аэродинамика, Ч.1. Учебник. - М.: ВВИА им. М. Е. Жуковского, 1957. – 350
2. Вотяков В. Д., Аэродинамика ЛА и гидравлика их систем, Ч.1. Аэродинамика. Учебник. - М.: ВВИА им. М. Е. Жуковского, 1972. – 652 с.

3. Дьяченко А. А., Летательные аппараты и безопасность полета. Учебник.- М.: ВВИА им. М. Е. Жуковского, 1987. – 626 с.
4. Базов Д. И., Аэродинамика вертолетов. Учебник. - М.: Транспорт, 1972. – 184 с.
5. Ромасевич В. Ф., Самойлов Г. А., Практическая аэродинамика вертолетов. Учебник. - М.: Воениздат, 1984. – 484 с.
6. Володко А. М., Основы летной эксплуатации вертолетов. Аэродинамика. Учебник. - М.: Транспорт, 1984. – 256 с.
7. Ковалев Е. Д., Удовенко В. А., Основы аэродинамики и динамика полета легких вертолетов. Учебное пособие. - Х.: КБ Аэрокоптер, 2008. – 280 с.
8. Нашукевич А. В., Аэродинамика самолета. Учебник. - М.: Воениздат, 1966. – 208 с.
9. Лебідь В. Г., Миргород Ю. І., Аерогідрогазодинаміка. Підручник. Х.: ХУПС, 2006. – 350 с.
- 6.2.10 ГОСТ 22499 - 77, Аппараты винтокрылые. Механика полета в атмосфере. Термины. Определения и буквенные обозначения.
- 6.2.11 ГОСТ 23281 - 78, Аэродинамика летательных аппаратов. Термины. Определения и буквенные обозначения.

Нормативна:

- 1 ДСТУ 22499 - 77. Апарати гвинтокрилі. Механіка польоту в атмосфері. Терміни. Визначення і літерні позначення. Видавництво стандартів, 1981.
- 2 ДСТУ 23281 - 78. Аеродинаміка летальних апаратів. Терміни. Визначення і літерні позначення. Видавництво стандартів, 1981.
- 3 ДСТУ 20058 - 80. Динаміка літальних апаратів в атмосфері. Терміни. Визначення і літерні позначення. Видавництво стандартів, 1976.
- 4 ДСТУ 23199 - 80. Газодинаміка. Терміни. Визначення і літерні позначення. Видавництво стандартів, 1978.
- 5 ДСТУ 221890 - 76. Фюзеляж, крила і оперіння літаків і вертольотів. Терміни. Визначення і літерні позначення. Видавн. стандартів, 1976.

Інформаційні ресурси

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <http://csm.kiev.ua/nd/nd.php?b=1>

2.

Технічні засоби

- 1 Багатофункціональний плазмовий телевізор.

- 2 Персональний комп'ютер.
- 3 Мультимедійний проектор.

Наочні посібники

- 1 Опорний конспект лекцій.
- 2 Електронний конспект лекцій.
- 3 Презентація окремих тем дисципліни.
- 4 Схеми та таблиці по темам дисципліни.
- 5 Зразки інформаційної та службової документації.
- 6 Навчальні фільми за тематикою дисципліни «Основи аеродинаміки та динаміки польотів».
- 7 Стенди і плакати за тематикою дисципліни «Основи аеродинаміки та динаміки польотів».
- 8 Курс лекцій по дисципліні “Аерогідрогазодинаміка”

Зразок титульного аркуша індивідуального контрольного завдання

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

Циклова комісія аеронавігації

ІНДИВІДУАЛЬНЕ КОНТРОЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

(варіант завдання)

з дисципліни : Основи аеродинаміки та динаміки польотів

здобувачі освіти навчальної групи _____

Спеціальність: 272 Авіаційний транспорт

Спеціалізація: Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і
авіадвигунів

(П.І.Б. здобувача освіти)

Завдання виконав:

(підпис здобувача освіти)

(дата подання роботи)

Завдання перевірів: к. т. н., с. н. с.

ТЯГНІЙ В.Г.

Результат перевірки

(оцінка)

(підпис, дата)

Зразок оформлення змісту індивідуального контрольного завдання**ЗМІСТ**

ВСТУП.....	3
1 ОСНОВНА ЧАСТИНА	4
1.1 Сила лобового опору і її складові частини.....	4
1.2 Зміна фізичних параметрів повітря на стрибку ущільнення.....	8
1.3 Коефіцієнти аеродинамічних сил і їх залежність від кута атаки і швидкості.....	12
ВИСНОВКИ.....	19
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	20
ДОДАТКИ.....	21

Зразок оформлення списку використаної літератури

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Аеродинаміка літальних апаратів: Підручник/Г. Н. Котельніков, О. В. Мамлюков, В. І. Сілков, Ю. М. Терещенко. - К.: Вища освіта, 2002. – 255 с.: іл.
- 2 Мхитарян А. М. Учебник. Аэродинамика: - М.: Машиностроение, 1976. – 428 с.: ил.
- 3 Основы аэродинамики. Кокунина Л. Х. Учебник. – М.:Транспорт, 1976. – 207 с.: ил.
- 4 Аэродинамика. Д. М. Прицкер, Г. И. Сахаров. Учебное пособие. - М.: Машиностроение, 1968. – 310 с.: ил.
- 5 Ромасевич В. Ф., Самойлов Г. А. Учебное пособие. Практическая аэродинамика вер-толетов. - М.: Воениздат, 1980.

Індивідуальне контрольне завдання № 1
(ОАЕтаДП - 60 - ТМдмс-22-1б, за темами 3...5)

Варіант № 1

- 1 Призначення і форми несучих поверхонь в плані, основні їх геометричні і кінематичні параметри
- 2 Характеристика залежності коефіцієнта піднімальної сили від числа Маха
- 3 Сутність поляри II-го роду, її залежність від геометричних і кінематичних параметрів
- 4 Сутність імпульсної теорії визначення тяги несучого гвинта вертольоту
- 5 Поняття про гіперзвукову течію газового потоку

Варіант № 2

- 1 Сутність установчого кута перерізу крила, характеристика аеродинамічної, геометричної та конічної скруток крила
- 2 Характеристика залежності коефіцієнта сили лобового опору від числа Маха
- 3 Сутність механізації крила, її види і вплив на залежність коефіцієнта підйомної сили від кута атаки
- 4 Сутність лопатної і дискової вихрової теорії розрахунку тяги несучого гвинта
- 5 Аеродинамічні характеристики тіл при гіперзвуковому обтіканні

Варіант № 3

- 1 Характеристика залежності коефіцієнта підйомної сили від кута атаки і вплив на її протікання кривизни і товщини профілю крила
- 2 Сутність поляри I-го роду, залежність коефіцієнта аеродинамічної якості від швидкості і подовження крила
- 3 Сутність індуктивного опору, вплив на його розмір кінематичних і геометричних параметрів профілю і форми крила в плані
- 4 Визначення індуктивних швидкостей і моменту опору НГ на режимах висіння і вертикального обтікання
- 5 Особливості виникнення стрибків ущільнення при гіперзвукових швидкостях

Варіант № 4

- 1 Розподіл тиску по профілю крила і епюри його розподілу по хорді при зміні кута атаки

- 2 Вплив подовження крила і числа Рейнольдса на характер протікання залежності коефіцієнта підйомної сили від кута атаки
- 3 Вплив стисливості середовища на полярну і аеродинамічну якість профіля крила
- 4 Момент опору НГ на режимах косого обтікання, коефіцієнт корисної дії ідеального гвинта
- 5 Аеродинамічні характеристики профілів при гіперзвукових скоростях

Варіант № 5

- 1 Сутність результуючої аеродинамічної сили, фактори що впливають на її розмір і положення в просторі
- 2 Поняття аеродинамічного центру тиску і аеродинамічного фокусу
- 3 Сутність полярної Π -го роду, її залежність від геометричних і кінематичних параметрів
- 4 Фізична сутність режимів роботи НГ при різних значеннях вертикальних швидкостей зниження вертольоту
- 5 Поняття про аеродинамічне нагрівання конструкцій ПС при гіперзвукових швидкостях і способи зниження нагрівання

Варіант № 6

- 1 Системи координат, що використовуються в аерогідрогазодинаміці
- 2 Сила лобового опору, сутність профільного опору
- 3 Сутність механізації крила, її види і вплив на залежність коефіцієнта підйомної сили від кута атаки
- 4 Визначення реальної тяги НГ з урахуванням вимушених витрат, відносний коефіцієнт корисної дії НГ і його залежність від аеродинамічних коефіцієнтів
- 5 Особливості аеродинаміки розріджених газів

Варіант № 7

- 1 Складові повної аеродинамічної сили в проекціях її на вісі швидкісної та зв'язаної систем координат
- 2 Опір тертя, його сутність і вплив на його розмір геометричних і кінематичних параметрів профілю крила
- 3 Сутність полярної Π -го роду, її залежність від геометричних і кінематичних параметрів
- 4 Особливості обтікання НГ на режимах горизонтального польоту, поняття про необхідну потужність НГ і види витрат потужності

- 5 Підйомна сила і сила лобового опору в молекулярному потоці розрідженого газу

Варіант № 8

- 1 Сутність повного аеродинамічного моменту і його проекцій на вісі зв'язаної системи координат
- 2 Сутність індуктивного опору, вплив на його розмір кінематичних і геометричних параметрів профілю і форми крила в плані
- 3 Вплив стисливості середовища на полярну і аеродинамічну якість профілю крила
- 4 Сутність загальної вихрової теорії моделювання і розрахунку тяги НГ
- 5 Особливості виникнення аеродинамічних сил при гіперзвуковому обтіканні і обтіканні розрідженим газом

Варіант № 9

- 1 Сутність коефіцієнтів аеродинамічних сил і моментів, перерахунок коефіцієнтів із швидкісної системи координат в зв'язану і навпаки
- 2 Сутність хвильового опору, залежність його від числа Маха
- 3 Сутність полярні І-го роду, залежність коефіцієнта аеродинамічної якості від швидкості і подовження крила
- 4 Визначення індуктивних швидкостей і тяги НГ на режимах висіння і вертикальних переміщень
- 5 Особливості розрахунку аеродинамічних сил і моментів при гіперзвуковому обтіканні і обтіканні розрідженим газом

Варіант № 10

- 1 Сутність середньої аеродинамічної хорди крила і геометричного методу визначення її розміру і розташування по розмаху крила
- 2 Характеристика залежності коефіцієнта лобового опору від кута атаки в швидкісній і зв'язаній системах координат, сутність підсмоктувальної сили
- 3 Характеристика залежності коефіцієнта сили лобового опору від числа Маха
- 4 Поняття про необхідну і розрахункову потужності силової установки для обертання НГ, коефіцієнт корисної дії ідеального несучого гвинта
- 5 Поняття про аеродинамічне нагрівання конструкцій ПС при гіперзвукових швидкостях і способи зниження нагрівання

Індивідуальне контрольне завдання № 2
(ОАЕтаДП - 60 - ТМдмс-22-1б, за темами 6...8)

Варіант № 1

- 1 Поняття про усталений і не усталений польоти вертольоту
- 2 Поняття про стійкість вертольоту по перевантаженості вертольоту.
- 3 Характеристика необхідної потужності НГ
- 4 Особливості набору висоти по похилій траєкторії.

Варіант № 2

- 1 Поняття про статичну стійкість вертольоту
- 2 Поняття про бокову стійкість і керованість вертольоту
- 3 Характеристика розрахункової потужності НГ
- 4 Особливості зниження по похилій траєкторії

Варіант № 3

- 1 Поняття про демпфірування поведінки вертольоту
- 2 Статичні характеристики стійкості по куту ковзання (*шляхова стійкість*).
- 3 Характеристика режимів вертикального польоту.
- 4 Поняття про розрахунковий запас палива для виконання польоту.

Варіант № 4

1. Поняття про керованість вертольоту: потужність і ефективність керування.
2. Статичні характеристики стійкості по куту крену (*поперечна стійкість*).
3. Умови і особливості виконання висіння.
4. Поняття про годинниковий і кілометровий витрати палива.

Варіант № 5

1. Поняття про повздовжню стійкість і керованість вертольоту.
2. Загальні поняття про бокову стійкість вертольоту.
3. Умови і особливості вертикального підйому вертольоту.
4. Подовженість горизонтального польоту.

Варіант № 6

1. Статичні характеристики стійкості по куту атаки.
2. Особливості бічної керованості вертольоту.
3. Умови і особливості вертикального зниження вертольоту.
4. Вплив основних експлуатаційних факторів на дальність і тривалість польоту..

Варіант № 7

1. Особливості керування вертольоту по куту атаки.
2. Загальні поняття про балансування вертольоту.
3. Характеристика швидкостей горизонтального польоту: *мінімальної, економічної, крейсерської і максимальної.*
4. Особливості зльоту по-вертольотному.

Варіант № 8

1. Особливості повздовжньої керованості вертольоту по швидкості польоту.
2. Загальні поняття про бічне балансування вертольоту.
3. Особливості зльоту по-самольотному.
4. Особливості зниження по похилій траєкторії

Варіант № 9

1. Поняття про повздовжній рух вертольоту.
2. Використання автоматичних систем керування вертольотом.
3. Поняття про I і II режими постійного горизонтального польоту.
4. Особливості посадки по-вертольотному.

Варіант № 10

1. Поняття про стійкість вертольоту по швидкості польоту.
2. Поняття про необхідну і розрахункову тягу і потужність НГ
3. Умови і особливості виконання горизонтального польоту.
4. Особливості посадки по-самольотному.