

ЗМІСТ

Передмова	6
Вступ до курсу “Аеродинаміка та динаміка польоту”	8
Тема 1. Основні положення аеродинаміки	11
1.1. Сучасне уявлення про рідини й гази та їхні основні фізичні властивості.....	11
1.2. Основні рівняння аеродинаміки	15
1.2.1. Рівняння стану ідеального газу	15
1.2.2. Рівняння нерозривності струменя повітряного потоку	15
1.2.3. Рівняння Бернуллі для нестисливого потоку	17
Підсумки.....	19
Контрольні запитання і завдання	20
Тема 2. Обтікання літака дозвуковим повітряним потоком	21
2.1. Примежовий шар. Основні поняття та визначення	21
2.2. Ламінарний та турбулентний примежовий шар.....	24
2.3. Сили тертя. Аеродинамічний опір повітря.....	28
Підсумки.....	29
Контрольні запитання і завдання	30
Тема 3. Профіль крила та його аеродинамічні характеристики в повітряному потоці	31
3.1. Геометричні характеристики крила	31
3.2. Повна аеродинамічна сила та її складові. Підйомна сила та лобовий опір	35
3.2.1. Підйомна сила	36
3.2.2. Лобовий опір	37
3.3. Залежність коефіцієнта підйомної сили від кута атаки. Характерні кути атаки.....	40
3.4. Аеродинамічна якість. Поляра крила.....	41
3.5. Хвильова криза. Критичне число $M_{кр}$	43
Підсумки.....	45
Контрольні запитання і завдання	46
Тема 4. Аеродинамічні сили й моменти літального апарата та їхні коефіцієнти	47
4.1. Системи координат, що застосовують в аеродинаміці літака.....	47
4.1.1. Взаємна орієнтація систем координат	48
4.2. Підйомна сила та сила лобового опору літака	49
4.3. Вплив механізації крила на аеродинамічні характеристики літака	52

4.3.1. Механізація передньої кромки крила	52
4.3.2. Механізація задньої кромки крила	53
4.4. Аеродинамічні характеристики керуючих поверхонь. Шарнірний момент	55
4.5. Балансувальна й експлуатаційна поляри	58
4.6. Характеристики повітряного гвинта. Режими роботи повітряного гвинта.....	59
Підсумки.....	63
Контрольні запитання і завдання	65
Тема 5. Траєкторні задачі динаміки польоту літака	66
5.1. Рівняння руху літака	66
5.1.1. Системи координат, що застосовують у динаміці польоту літака	66
5.1.2. Взаємна орієнтація систем координат.....	68
5.1.3.Параметри польоту літака	72
5.1.4. Параметри керуючого впливу.....	72
5.1.5. Правило знаків	73
5.1.6. Рівняння руху центру мас літака у вільному польоті	74
5.2. Горизонтальний політ літака	75
5.2.1. Умови виконання горизонтального польоту	75
5.2.2. Тяга і швидкість, потрібні для горизонтального польоту	76
5.3. Набір висоти.....	80
5.3.1. Рівняння руху літака під час підйому по прямолінійній траєкторії	80
5.3.2. Потрібна швидкість набору висоти	80
5.3.3. Потрібна тяга набору висоти	81
5.3.4. Кут нахилу траєкторії під час набору висоти.....	82
5.3.5. Вертикальна швидкість набору висоти	83
5.3.6. Барограма підйому літака. Практична стеля	84
5.4. Зниження літака	85
5.4.1. Рівняння зниження літака	85
5.4.2. Потрібна швидкість і тяга під час зниження літака	86
5.4.3. Кут нахилу траєкторії під час зниження	86
5.4.4. Пікірування літака	88
5.4.5. Зниження літака з мінімальною тягою.....	89
5.4.6. Планування літака.....	90
Підсумки.....	92
Контрольні запитання і завдання	94
Тема 6. Зліт та посадка літака. Дальність і тривалість польоту.....	95
6.1. Зліт літака	95
6.1.1. Умови, схема сил та рівняння руху при розбігу.....	95

6.1.2. Характеристики етапів зльоту, виконання зльоту	97
6.1.3. Швидкість прийняття рішення. Продовжений і перерваний зліт літака	99
6.2. Посадка літака.....	100
6.2.1. Номенклатура швидкостей під час приземлення.....	102
6.2.2. Посадкова швидкість і довжина пробігу літака	103
6.3. Дальність і тривалість польоту.....	104
6.3.1. Профіль польоту літака	104
6.3.2. Крейсерські режими польоту літака	106
6.3.3. Запас пального, часова, кілометрова та питома витрати.....	107
6.3.3.1. Запас пального на борту літака.....	107
6.3.3.2. Питома витрата пального.....	108
6.3.3.3. Часова витрата пального	110
6.3.3.4. Кілометрова витрата пального	112
6.3.3.5. Економічний режим крейсерського польоту літака	115
Підсумки.....	116
Контрольні запитання і завдання	118
Тема 7. Поздовжня стійкість, балансування та керування літака	119
7.1. Рух літака відносно центру мас	119
7.1.1. Середня аеродинамічна хорда. Центрування. Фокус крила.....	121
7.1.2. Поздовжня рівновага та стійкість літака	123
7.2. Поздовжня керування і балансування літака	129
Підсумки.....	137
Контрольні запитання і завдання	140
Тема 8. Бокова стійкість, балансування та керування літака.	
Динамічна стійкість літака	141
8.1. Бічна рівновага літака	141
8.1.1. Бічна стійкість літака	142
8.1.2. Поперечна статична стійкість літака	143
8.1.3. Шляхова статична стійкість літака	145
8.1.4. Додаткова умова бічної стійкості.....	148
8.1.5. Бічна керування літака.....	148
8.2. Динамічна стійкість літака.....	151
Підсумки.....	154
Контрольні запитання і завдання	157
Список літератури.....	158