

(Ф 03.02 – 91)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Навчально-науковий інститут аеронавігації
Кафедра авіоніки

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. ректора

«___» _____ 2016 р.



Система менеджменту якості

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Основи авіації»

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»
Спеціальність: 173 «Авіоніка»
Спеціалізація: Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання

Курс – 1 Семестри – 1, 2

Аудиторні заняття – 85 Екзамен – 1 семестр
Самостійна робота – 80 Диференційований залік – 2 семестр
Всього (годин/кредитів ECTS) – 165/5,5

Домашні завдання (2) – 1, 2 семестри

Індекс НБ-14-173/16-2.1.7

СМЯ НАУ НІ 22.01.05-01-2016



Навчальну програму дисципліни «Основи авіації» розроблено на основі освітньо-професійної програми та навчального плану НБ-14-173/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю «Авіоніка» і спеціалізацією «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання» та відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробили:

доцент кафедри авіоніки _____ В. Лужбін

старший викладач кафедри авіоніки _____ О. Тризна

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 173 «Авіоніка», спеціалізації «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання») – кафедри авіоніки, протокол № 11 від « 08 » червня 2016 р.

Завідувач кафедри авіоніки _____ А. Скрипець

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Навчально-наукового інституту аеронавігації, протокол № 11 від « 08 » червня 2016 р.

Голова НМРР _____ С. Креденцар

УЗГОДЖЕНО
Директор ННІАН

_____ В. Чепіженко
« ___ » _____ 2016 р.

Рівень документа – 3б
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Контрольний примірник
Врахований примірник № 1
Врахований примірник № 2



1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни “ Основи авіації ” розроблена на основі “Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015р. №37/роз.

Навчальна дисципліна «Основи авіації» займає одне з важливих місць в системі професійної підготовки здобувачів вищої освіти – бакалавра з авіоніки. Дисципліна формується в межах єдиної системи знань, яку студенти засвоюють в процесі безпосереднього навчання. Одержані студентами знання з дисципліни є складовою частиною фундаментальної інженерної освіти та використовуються в подальших семестрах при опануванні ними спеціальних дисциплін.

Метою викладання навчальної дисципліни «Основи авіації» є надання студентам загальної уяви про історію розвитку авіації, аеродинаміку і динаміку польоту ЛА, складові частини їх конструкції, системи і обладнання ЛА, організацію і безпеку польотів ЛА та виробництво ЛА.

Основне завдання дисципліни – вивчення студентами основ авіації та підготовка їх до вивчення наступних спеціальних дисциплін.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- навчити студентів основам аеродинаміки і динаміки польоту ЛА, конструкції ЛА, авіаційних двигунів та їх систем;
- ознайомити з принципами роботи і складом типових систем авіоніки;
- дати уявлення про організацію і безпеку польотів ЛА та їх виробництво.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- історію і перспективи розвитку авіації;
- основи аеродинаміки і динаміки польоту літальних апаратів;
- конструктивні елементи літальних апаратів та їх функціональне призначення;
- призначення, основні характеристики і конструктивні особливості різних авіаційних двигунів;
- призначення, принципи побудови і склад комплексів та систем авіоніки;
- відомості про організацію і безпеку польотів ЛА та виробництво ЛА;

вміти:

- використовувати отримані знання з дисципліни при вивченні спеціальних дисциплін.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з трьох навчальних модулів, а саме:

- навчального **модуля № 1** «Основи аеродинаміки і динаміки польоту»;
- навчального **модуля № 2** «Літак та його системи»;



– навчального **модуля № 3** «Авіадвигуни. Особливості конструкції вертольота та ракети. Авіоніка ЛА. Організація і безпека польотів ЛА та їх виробництво», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Навчальна дисципліна «Основи авіації» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Вища математика», «Фізика», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Інформатика та основи алгоритмізації і програмування» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Електро - та гідроприводи в системах повітряних суден», «Регіональний/магістральний літак, його двигуни та функціональні системи», «Електрообладнання регіонального/магістрального літака», «Бортові системи автоматичного керування польотом» та інших.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Модуль № 1 «Основи аеродинаміки і динаміки польоту»

Тема 2.1.1. Загальні відомості з авіаційної техніки та діяльності фахівців освітнього ступеня «Бакалавр»

Мета, задачі та зміст навчальної дисципліни. Короткі історичні відомості про розвиток авіації. Характеристика підготовки здобувачів вищої освіти – бакалавра з авіоніки. Основні вимоги до авіаційних фахівців. Класифікація літальних апаратів і основні поняття, що використовуються в авіації. Авіаційні власті України. Міжнародні авіаційні організації.

Тема 2.1.2. Обтікання тіл повітряним потоком

Аеродинаміка як наука. Основні параметри та фізичні властивості повітря. Земна атмосфера, її склад та структура. Міжнародна стандартна атмосфера, застосування її до аеродинаміки. Основні поняття гідроаеродинаміки, моделі обтічності, рівняння для ідеальної рідини. Принцип оборотності та аеродинамічні спектри. Межовий шар. Ламінарний і турбулентний потоки повітря. Принципи польоту літальних апаратів. Природа виникнення аеродинамічних сил. Принципи створення піднімальної сили: аеростатичний, аеродинамічний, реактивний.

Тема 2.1.3. Форма крила та її вплив на аеродинамічну якість

Терміни: хорда, вигин крила, середня аеродинамічна хорда, профільний опір, індуктивний опір, центр тиску, геометрична і аеродинамічна скрученість крила, аеродинамічна якість, профіль крила та його характеристики. Вид крила в плані та його характеристики. Вид крила спереду. Вплив форми крила на його аеродинамічну якість. Положення крила у повітряному потоці. Кут атаки та його вплив на аеродинамічну якість крила. Аеродинамічна якість літака та засоби її підвищення.

Тема 2.1.4. Особливості аеродинаміки надзвукових швидкостей

Загальні відомості про аеродинаміку великих швидкостей, число Маха, критичне число Маха, закони руху стисненого потоку, швидкість звуку.



Надзвукова течія повітря. Поширення малих збурень в потоці повітря, фізична сутність, обтікання тупих кутів, криволінійної поверхні та профілю крила, стрибків ущільнення, хвильовий опір, форма стрибка ущільнення. Вільний потік повітря, відносний потік повітря. Застійна зона потоку. Хвильова криза. Фізична сутність і наслідки хвильової кризи. Залежність аеродинамічних коефіцієнтів від числа M . Подолання хвильової кризи. Безпека та економічність надзвукового польоту, звуковий удар та тепловий бар'єр, аеродинамічні форми надзвукових літаків, особливості гіперзвукового польоту. Близькозвуковий і надзвуковий польоти. Аеродинамічне компонування літаків.

Тема 2.1.5. Основи динаміки польоту

Основні види руху літального апарата. Взаємозв'язок між піднімальною силою, вагою, осьовим навантаженням і опором. Польоти в установленому стані. Горизонтальний політ. Набір висоти та зниження. Зліт і посадка. Правильний віраж літака. Дальність та тривалість польоту.

2.2. Модуль № 2 «Літак та його системи»

Тема 2.2.1. Основні частини літака та їх призначення. Фюзеляж літака

Системи координат. Кутові характеристики, рівновага, стійкість і керованість і центрування літака. Основні частини літака та їх призначення. Зовнішні форми та геометричні характеристики фюзеляжу літака. Конструктивно-силові схеми фюзеляжу літака. Конструкція елементів каркасу фюзеляжу. Кріплення агрегатів літака до фюзеляжу. Компонування фюзеляжу літака.

Тема 2.2.2. Крило літака

Вимоги до крила та його конструкція. Конструктивно-силові схеми крила та його основні конструктивні елементи. Призначення та конструктивне виконання засобів механізації крила: механізація хвостової частини крила; механізація носової частини крила. Дія аеродинамічних гребенів, зубчата передня кромка крила.

Тема 2.2.3. Оперення літака

Призначення та склад оперення літака: кіль, стабілізатор, рулі висоти та напрямку. Керування з використанням елевонів, рулів висоти та напрямку. Геометричні характеристики та зовнішні форми оперення. Конструкція оперення. Аеродинамічна компенсація рулів і елеронів. Засоби аеродинамічного балансування літака: керований стабілізатор, тример.

Тема 2.2.4. Шасі літака

Призначення, компонувальні схеми та геометричні характеристики шасі. Основні конструктивні частини і силові схеми шасі. Конструктивно-силові схеми шасі. Конструкція основних елементів шасі. Засоби гальмування коліс шасі.



Тема 2.2.5. Системи керування польотом літака

Класифікація систем керування літаком. Конструктивні особливості і елементи прямих системи керування польотом ЛА. Системи керування з підсилювачем. Конструктивні особливості бустерних систем керування польотом ЛА.

Тема 2.2.6. Допоміжні та функціональні системи літака

Системи літака: гідравлічна, пневматична, захисту від обмерзання, забезпечення життєдіяльності, запуску АД, паливна, масляна, керування АД, протипожежна.

2.3. Модуль № 3 «Авіаційні двигуни. Особливості конструкції вертольота та ракети. Авіоніка ЛА. Організація і безпека польотів ЛА та їх виробництво»

Тема 2.3.1. Авіаційні двигуни

Основні частини силової установки та вимоги до авіадвигунів. Компонування силових установок на ЛА. Класифікація авіаційних двигунів, історія розвитку і принципи роботи повітряно-реактивних двигунів. Природа виникнення тяги реактивного двигуна. Загальні відомості про типи та конструктивні схеми газотурбінних двигунів. Турбореактивний двигун. Загальні відомості про типи та конструктивні схеми газотурбінних двигунів. Турбореактивний двигун з форсажною камерою. Турбогвинтовий двигун. Турбореактивний двигун двоконтурний. Турбовентиляторний та гвинтовентиляторний реактивні двигуни. Реактивні двигуни з вектором тяги, що управляється. Конструктивне виконання основних складових частин газотурбінних двигунів. Призначення та структура систем ГТД. Допоміжні силові установки. Основні параметри авіаційних ГТД. Области застосування авіаційних ГТД. Компонування силових установок на ЛА.

Тема 2.3.2. Особливості аеродинаміки конструкції вертольота та ракети

Особливості аеродинаміки і конструкції вертольота та ракети. Класифікація літальних апаратів з піднімальним повітряним гвинтом. Історія розвитку та основні конструктивні схеми вертольота. Аеродинаміка несучого гвинта і основні режими руху вертольота. Призначення і конструкція основних частин вертольота. Функціонування і вплив керування циклічним кроком, керування загальним кроком і керування рульовим гвинтом. Загальні відомості про ракети. Ракетні двигуни: ракети з двигунами на твердому паливі; ракети з двигунами на рідкому паливі. Траєкторія руху ракети. Керування ракетою. Дія сил на ракету під час польоту. Швидкість руху ракети.

Тема 2.3.3. Структура і склад авіоніки літального апарата



Загальні відомості про бортове обладнання сучасних ЛА. Системи первинної інформації. Радіонавігаційні системи: неавтономні радіонавігаційні системи, автономні радіонавігаційні системи. Радіозв'язкові системи.

Системи автоматичного пілотування. Бортові інформаційні системи. Інші пілотажно-навігаційні системи. Склад і структура авіоніки пасажирського літака. Авіоніка військових літаків.

Тема 2.3.4. Організація, проведення та безпека польотів авіації

Класифікація польотів. Організація польотів. Види забезпечення польотів. Основні поняття та визначення безпеки польотів. Фактори, що впливають на безпеку польотів. Заходи щодо підвищення рівня безпеки польотів. Концепція безпеки польотів і необхідність управління безпекою. Вимоги ІКАО до безпеки польотів. Учасники процесу безпеки польотів. Підходи до управління безпекою польотів. Вплив авіоніки ЛА на безпеку польотів.

Тема 2.3.5. Виробництво літальних апаратів

Технічна підготовка виробництва літаків. Особливості літака та літакобудівного виробництва. Основні етапи конструкторської підготовки виробництва літака. Основні етапи технологічної підготовки виробництва літака. Типи авіаційного виробництва. Структура авіаційного підприємства. Спеціалізація і кооперація різних підприємств в процесі створення ЛА.

2.4. Домашні завдання

Метою виконання домашніх завдань є закріплення і поглиблення знань, отриманих на заняттях, а також використання їх для вирішення інженерних задач при експлуатації авіоніки повітряних суден.

Домашнє завдання № 1 за темою «Основи аеродинаміки і динаміки польоту» має на меті поглиблене вивчення основних аеродинамічних характеристик профілю крила, а також взаємозв'язки між ними. Під час виконання завдання кожен студент згідно з даними свого варіанту повинен:

- побудувати профіль крила та визначити основні його параметри;
- побудувати залежності коефіцієнтів піднімальної сили та сили лобового опору від кута атаки, поляру крила та визначити за ними основні характеристики профілю крила.

Домашнє завдання № 2 по темі «Літак та його системи» передбачає поглиблене осмислення студентом взаємозв'язків та взаємозалежностей конструктивних, компоновальних, масових, експлуатаційних та економічних характеристик літака. Під час виконання завдання кожен студент згідно з даними свого варіанту повинен:

- дати обґрунтування проектних параметрів літака;
- розрахувати злітну масу літака;
- розрахувати геометричні параметри основних елементів літака;



– виконати креслення загального вигляду літака в трьох проекціях.

Обсяг часу на кожне домашнє завдання – 8 годин самостійної роботи студента. Виконане завдання захищається у викладача.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. Основні рекомендовані джерела

3.1.1. *Никитин Г.А., Баканов Е.А.* Основы авиации. – М.: Транспорт, 1984. – 261 с.

3.1.2. *Лужбін В.Н.* Конспект лекцій. Електронний варіант. Матеріали кафедри, 2016.

3.1.3. *Лужбін В.Н.* Методичні матеріали до практичних занять. Електронний варіант. Матеріали кафедри, 2016.

3.1.4. *Лужбін В.М., Тризна О.О.* Методичні вказівки до виконання курсової роботи та домашніх завдань для студентів Навчально-наукового інституту аеронавігації напряму підготовки 051103 "Авіоніка". Електронний варіант. Матеріали кафедри, 2016.

3.2. Додаткові рекомендовані джерела

3.2.1. *Комаров А.А.* Основы авиации: Введение в специальность. Учебное пособие. – К.: Высшая школа, 1992. – 267 с.

3.2.2. *Пышинов В.С.* Основные этапы развития самолёта. – М.: Машиностроение, 1984. – 96 с.

3.2.3. *Пономарёв А.Н.* Советские авиационные конструкторы. – М.: Воениздат, 1977. – 278 с.

3.2.4. *Деменев А.Н., Лужбин В.Н.* Основы инженерно–авиационной службы и эксплуатация авиационного оборудования. – К.: КВВАИУ, 1990. – 237 с.

3.2.5. *Денисов В.Г., Скрипець А.В.* Дорога в авиацию.– М.: Транспорт, 1987. – 192 с.

3.2.6. *Гусев Б.К., Фокин В.Ф.* Основы авиации. – М.: Транспорт, 1982. – 120 с.

3.2.7. Аэродинамика самолёта. Под ред. Г.Н.Котельникова. – М.: Воениздат, 1974. – 297 с.

3.2.8. *Кокунина Л.Х.* Основы аэродинамики. – М.: Транспорт, 1982. – 197 с.

3.2.9. *Технические* описания и инструкции по эксплуатации самолётов и вертолётів гражданской авиации, их систем и агрегатов.



(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				



Система менеджменту якості.
Навчальна програма
навчальної дисципліни «Основи авіації»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
НП 22.01.05 – 01-2016

Стор. 11 із 11

Узгоджено				
Узгоджено				