

(Ф 03.02 – 110)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Аерокосмічний факультет
Кафедра автоматизації та енергоменеджменту



УЗГОДЖЕНО
Декан АКФ

М. Кулик М. Кулик

« 03 » 09 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи

А. Полухін А. Полухін

« 04 » 10 2021 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Основи авіації та космонавтики»

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність: 141 «Електроенергетика електротехніка та електромеханіка»

Освітньо-професійна програма: «Енергетичний менеджмент»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Лабораторні	Самостійна робота	ДЗ / РГР / К	КР / КПр	Форма сем. контролю
								Диф. залік
Денна:	3	120/4	34	17	69	-	-	3
Заочна	3,4	120/4	8	4	108	К,4	-	4

Індекс: РБ-1-141-1/21-3.1.

Індекс: РБ - 1 - 141 - 1 з / 21- 3.1.

СМЯ НАУ РП 07.01.05-01-2021



Робочу програму навчальної дисципліни «Основи авіації та космонавтики» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Енергетичний менеджмент», навчальних та робочих навчальних планів № РБ-1-141-1/21 та № плану РБ - 1 - 141 - 1 з / 21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 141 «Електроенергетика електротехніка та електромеханіка» та відповідних нормативних документів.

Робочу навчальну програму розробив
доцент кафедри автоматизації та
енергоменеджменту _____

Н.Соколова

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 141 «Електроенергетика електротехніка та електромеханіка» (освітньо-професійна програма «Енергетичний менеджмент») – кафедри автоматизації та енергоменеджменту, протокол № 11 від «17» 05 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми _____

Єнчев С.В.

Завідувач кафедри _____

В.Захарченко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол № 14 від "24" 05 2021 р.

Голова НМРР _____

В.Кравцов

Рівень документа – 3б
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Контрольний примірник



ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	9
2.3. Тематичний план	13
2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	13
2.5. Перелік питань для підсумкової контрольної роботи.....	14
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	14
3.1. Методи навчання	14
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	14
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	15



ВСТУП

Робоча програма (РП) дисципліни «Основи авіації та космонавтики» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце: дана навчальна дисципліна є однією з провідних в системі підготовки студентів за спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізації – «Енергетичний менеджмент», яка формує їх фаховий рівень і надає методологічні основи та практичні навички майбутніх менеджерів з організації ефективного використання енергії.

Метою навчальної дисципліни є : ознайомлення студентів з сучасним станом авіаційної та ракетно-космічної техніки, основними поняттями в області авіації та космонавтики; ознайомлення з конструкцією різних типів літальних апаратів (дирижаблів, літаків, вертольотів, ракет та космічних літальних апаратів) та принципами їх польоту, що є фундаментальною основою для фахівця в галузі авіації та космонавтики.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- систематизація та розширення знань з аеродинаміки та динаміки польоту;
- засвоєння основних характеристик ЛА;
- оволодіння знаннями основних типів різноманітних конструктивних рішень ЛА, їх силових установок і функціональних систем;
- оволодіння основами конструкції ракетно-космічної техніки та її використання для потреб суспільства.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

В результаті вивчення дисципліни студенти отримають теоретичну та практичну основу сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі авіації та космонавтики.



1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

- *Загальнонаукові компетенції.* Здатність до наукового пізнання на основі системного, синергетичного підходів, використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійних дослідженнях.

- *Інструментальні компетенції.* Знання основ аеродинаміки і динаміки польоту літальних апаратів різних типів; основ конструкції літальних апаратів та авіаційних і ракетних двигунів різних типів; основних тенденцій розвитку авіації та ракетно-космічної техніки; основних документів, що регламентують діяльність в авіаційній галузі.

- *Загально-професійні компетенції.* Знання стратегій, методів організації системи управління. Здатність критично сприймати і аналізувати чужі думки та ідеї, шукати власні шляхи вирішення проблем, проводити критичний аналіз власних матеріалів.

- *Спеціалізовано-професійні компетенцію:* Здатність розрізняти конструктивні особливості різних типів ЛА та ракет; розрізняти конструктивні особливості різних типів АД та РД; характеризувати особливості аеродинамічної компоновки різних типів ЛА; характеризувати функціональні системи та обладнання ЛА; самостійно працювати зі спеціальною літературою.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «**Основи авіації та космонавтики**» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Вища математика», «Загальна фізика», «Обчислювальна техніка та алгоритмічні мови» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Електричні системи та мережі» та інших. Знання та вміння, отримані під час вивчення даної навчальної дисципліни, будуть використані під час вивчення переважної більшості наступних спеціальних дисциплін професійної та практичної підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньо-професійної програми «Енергетичний менеджмент».

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

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

- навчального модуля №1 «**Загальні характеристики авіаційної техніки**»;
- навчального модуля №2 «**Авіаційні та ракетні двигуни. Принципи**



польоту ракет та космічних ЛА», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль №1 «Загальні характеристики авіаційної техніки»

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати:

- - основи аеродинаміки і динаміки польоту літальних апаратів різних типів;
- основи конструкції літальних апаратів та авіаційних і ракетних двигунів різних типів;

Вміти:

- розрізняти конструктивні особливості різних типів ЛА та ракет;
- розрізняти конструктивні особливості різних типів АД та РД;
- самостійно працювати зі спеціальною літературою.

Тема 1.1. Загальні відомості з авіаційної техніки.

Характеристика науки, проектування, виробництва та освіти авіаційної галузі України. Тенденції розвитку авіаційної техніки. Класифікація літальних апаратів за принципом польоту.

Тема 1.2. Загальні відомості про аеродинаміку і динаміку польоту повітряних суден.

Аеродинаміка як наука. Атмосфера та її властивості. Основні закони аеродинаміки. Формула Жуковського. Геометричні характеристики крила. Аеродинамічні сили та коефіцієнти. Аеродинамічні характеристики крила і літака. Аеродинаміка надзвукових швидкостей. Число Маха. Поляра.

Етапи і режими польоту літака. Горизонтальний політ, набір висоти і зниження, маневрування, зліт і посадка. Дальність і тривалість польоту. Стійкість та керованість літака у польоті.

Тема 1.3. Класифікація літаків та вертольотів, загальна характеристика їх конструкцій.

Класифікація за призначенням. Класифікація за аеродинамічною схемою. Особливості аеродинамічної компоновки. Вплив аеродинамічної компоновки на льотно-технічні характеристики. Основні частини літака: крило, фюзеляж, шасі, оперення, силова установка – типи та конструкція. Основні частини вертольота: фюзеляж, злітно-посадочні пристрої, несуча система, трансмісія, силова установка – типи та конструкція. Типи приводу



несучого гвинта. Автомат перекошу: типи, конструкція. Лопать несучого гвинта. Принципи керування на різних режимах.

Тема 1.4. Функціональні системи ЛА.

Загальні відомості. Система керування – призначення, основні типи конструкції. Паливна система – призначення, основні типи конструкції. Масляна система – призначення, основні типи конструкції. Гідрогазові системи – призначення, основні типи конструкції. Особливості системи електропостачання літака. Висотне обладнання літака. Протипожежна система. Побутове обладнання. Аварійно-рятувальне обладнання. Приладне та навігаційне обладнання.

Модуль №2 «Авіаційні та ракетні двигуни. Принципи польоту ракет та космічних ЛА.»

Інтегровані вимоги модуля №2:

Знати:

- основні тенденції розвитку авіації та ракетно-космічної техніки;
- основні документи, що регламентують діяльність в авіаційній галузі.

Вміти:

- характеризувати особливості аеродинамічної компоновки різних типів ЛА;
- характеризувати функціональні системи та обладнання ЛА;
- самостійно працювати зі спеціальною літературою.

Тема 2.1. Поршневі авіаційні двигуни.

Призначення, класифікація та використання поршневих авіаційних двигунів. Основні типи конструкції. Поршневі авіаційні двигуни рідинного охолодження. Поршневі авіаційні двигуни повітряного охолодження. Основні вимоги. Принцип роботи і основні характеристики поршневих двигунів. Паливо поршневих двигунів

Тема 2.2. Повітряно-реактивні авіаційні двигуни (ПРД) та ракетні двигуни (РД).

Призначення, класифікація та використання повітряно-реактивних авіаційних двигунів. Прямоточні ПРД. Пульсуючі ПРД. Газотурбінні ПРД (Турбогвинтові авіаційні двигуни (ТГД). Турбореактивні авіаційні двигуни (ТРД). Двохконтурні турбореактивні авіаційні двигуни (ТРДД)). Основні вимоги. Принцип роботи і основні характеристики ПРД. Основні елементи конструкції ГТД: компресор, турбіна, камера згоряння, вихідні пристрої, реверс тяги. Вимоги до палива, що використовується в ПРД.

Класифікація: ракетні двигуни твердого палива (РДТП); рідинні ракетні двигуни (РРД). Конструкція та принцип роботи РДТП. Основні типи



конструкцій РРД. Принцип роботи РРД. Пальне. Окислювачі. Енергетичні характеристики. Способи подачі палива. Використання.

Тема 2.3. Загальна характеристика ракетно-космічної техніки .

Призначення. Класифікація. Конструктивні схеми. Основні елементи конструкції та їх призначення. Траєкторія польоту. Стартові комплекси. Силкові установки : класифікація, типи, принцип дії, характеристики, палива.

Тема 2.4. Космічні літальні апарати (КЛА).

Космічний простір. Класифікація космічних літальних апаратів (ракетноносії, штучні супутники Землі, міжпланетні КЛА, орбітальні станції). Призначення КЛА. Етапи та особливості польоту КЛА. Космічні швидкості. Траєкторії польоту КЛА. Особливості конструкції КЛА. Вимоги до життєзабезпечення екіпажу. КЛА багаторазового використання – новий етап в освоєнні космічного простору. Конструктивні особливості КЛА багаторазового використання. Особливості польоту. Способи виведення на орбіту. Особливості системи керування.

Регламентация діяльності в цивільній авіації. Основні вимоги та документи, що регулюють авіаційну діяльність у світі та окремих державах (вимоги ІСАО, Повітряний кодекс України, Авіаційні правила-АП-25 та інше.)

2.3. Тематичний план.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Установча лекція. Місце дисципліни в системі підготовки фахівця з електротехніки та електротехнології. Порядок проходження дисципліни. Розклад часів, лабораторні та практичні завдання, курсові роботи, форми звітності.					3 семестр			
						15	2	-	13
2	Сучасний стан авіаційної та ракетно-космічної техніки, основні поняття в області авіації та космонавтики;					15	2	-	13
Усього за семестр		-	-	-	-	30	4		26



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 «Загальні характеристики авіаційної техніки»									
1.1	Загальні відомості з авіаційної техніки. Аеродинамічні характеристики крила і літака. Аеродинаміка надзвукових швидкостей.6	3 семестр				4 семестр			
1.2		5	2		3	3			3
1.3		8	2		4	5		2	3
1.4		8	2	2	4	4		2	2
1.5		6	2		4	4	2		2
1.6		8	2	2	4	2			2
1.7		8	2	2	4	3			3
1.8		8	2	2	4	2			2
1.9		4	2	-	2	-	-	-	-
1.10		Контрольна (домашня) робота (ЗФН)					8		
Усього за модулем №1		61	18	10	33	32	2	2	28
Модуль №2 «Авіаційні та ракетні двигуни. Принципи польоту ракет та космічних ЛА»									
2.1	Поршневі авіаційні двигуни. Призначення, класифікація та використання поршневих авіаційних двигунів.	7	2		5	6			6
2.2	Повітряно-реактивні авіаційні двигуни (ПРД) та ракетні двигуни (РД). Призначення, класифікація та використання повітряно-реактивних авіаційних двигунів. Основні вимоги. Основні елементи конструкції Вимоги до палива, що використовується в ПРД.	9	2	2	5	6			6



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.3	Прямоточні ПРД. Пульсуючі ПРД. Газотурбінні ПРД	7	2	2	3	9	2		7
2.4	Класифікація: ракетні двигуни твердого палива (РДТП); рідинні ракетні двигуни (РРД). Конструкція та принцип роботи РДТП. Основні типи конструкцій РРД. Принцип роботи РРД. Енергетичні характеристики.	9	2	2	5	7			7
2.5	Загальна характеристика ракетно-космічної техніки. Призначення. Класифікація. Конструктивні схеми. Основні елементи конструкції та їх призначення.	7	2		5	8		2	6
2.6	Стартові комплекси. Силові установки: класифікація, типи, принцип дії, характеристики, палива.	5	2		3	8		2	6
2.7	Космічні літальні апарати (КЛА). Космічний простір. Класифікація космічних літальних апаратів (ракетноносії, штучні супутники Землі, міжпланетні КЛА, орбітальні станції).	5	2		3	7			7
2.8	Конструктивні особливості КЛА багаторазового використання. Особливості польоту. Способи виведення на орбіту. Особливості системи керування.	7	2		5	7			7
2.9	Модульна контрольна робота №2	3		1	2				
2.10	Домашнє завдання					-	-	-	-
2.11	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	2			2
Усього за модулем №2		59	16	7	36	60	2	2	54
Усього за семестр		120	34	17	69	90	4	4	82
Усього за навчальною дисципліною		120	34	17	69	120	8	4	108



2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).

Контрольна (домашня) робота (ЗФН) з дисципліни виконується четвертому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента при вивченні дисципліни.

2.5. Перелік питань для підготовки підсумкової контрольної роботи (у випадку диференційованого заліку ЗФН).

Перелік питань та зміст завдань розробляються провідними викладачами та затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.



3. НАВЧАЛЬНО – МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, пояснювально-ілюстративний метод, метод проблемного викладання, репродуктивний метод, дослідницький метод

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Основи авіації. Вступ до спеціальності: підручник / С.Р. Ігнатович, О. Попов, В. Максимов, В.Зімін, В. Казанець, В. Закієв, В. Краснопольський . – К.: НАУ, 2023.-296 с.

3.2.2. . Аеродроми. Додаток 14 до Конвенції про міжнародну цивільну авіацію, видання п'яте, ІКАО, 2009. – 360 с.

3.2.3. Харченко В.П. Авіоніка: навч. посіб. / В.П. Харченко, І.В. Остроумов. – К. : НАУ, 2018 – 272 с.

3.2.4. Бабак В.П..П. Безпека авіації / В.П.Бабак, В.П.Харченко, В.О.Максимов та ін. – К.: Техніка, 2019 – 583 с.: іл., табл.

Допоміжна література

3.2.5. The aircraft book: the definitive visual history // Nicola Hodgson, Chris Stone , Alison Sturgeon, David Summers. - 2021 -320 P .

3.2.6. Кривцов В.С., Карпов Я.С., Федотов М.М. Інженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки: підручник // Харків: НАУ “ХАІ”, 2020. - 723 с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1 <http://padaread.com/?book=85243>

3.3.2 <http://topknowledge.ru/statistika/2636-statistika-truda-v-energetike.html>



4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи та набутих знань та умінь здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1 (для дисциплін де передбачено диференційований залік)

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
3(4) семестр					
Модуль № 1 «Загальні характеристики авіаційної техніки»			Модуль № 2 «Авіаційні та ракетні двигуни. Принципи польоту ракет та космічних ЛА.»		
Вид навчальної роботи	бали	бали	Вид навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	35	20	Виконання та захист лабораторних робіт	25	20
			Домашнє завдання		10
Виконання контрольної роботи (домашньої)	-	30	Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше	21	-
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше	21		Підсумкова семестрова контрольна робота	-	20
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	-	Виконання модульної контрольної роботи №2	25	-
Усього за модулем №1	50		Усього за модулем №2	50	
Усього за модулями №1, №2				100	100
Усього за дисципліною				100	

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (табл. 4.2).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.



Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи
в балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах			Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист лабораторних робіт	Виконання домашнього завдання	Виконання модульної контрольної роботи	
23-25	9-10	14-15	Відмінно
19-22	8	12-13	Добре
15-18	6-7	9-11	Задовільно
менше 15	менше 6	менше 9	Незадовільно

У випадку **диференційованого заліку** підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (табл.4.3).

4.4. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



Таблиця 4.3

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах
оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)



АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

(Ф 03.02 – 01)

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	03.02	04.10.21	Федоренко К. А		

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки
1.	Соколова Я. П.		18.08.2022	

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності
1.	Соколова Я. П.	18.08.2022		акт # 13 18.08.2022
2.	Соколова Я. П.	28.08.2023		акт # 14 28.08.2023

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

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

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				