



ІНЖЕНЕРНІ ОСНОВИ АВІАЦІЇ І КОСМОНАВТИКИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка
Освітня програма	“Авіаційна та ракетно-космічна техніка”
Статус дисципліни	Цикл професійної підготовки
Форма навчання	денна
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	90 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік (усний)
Розклад занять	згідно з розкладом на сайті університету: rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: д.т.н., Кабанячий В.В., vkabanyachyi@ukr.net Практичні: д.т.н., Кабанячий В.В., vkabanyachyi@ukr.net
Розміщення курсу	https://campus.kpi.ua

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дана навчальна дисципліна є основою практичних знань та вмінь, що формують профіль фахівця в області аеродинаміки та конструкції літальних апаратів (ЛА).

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є опанування студентами:

- основних понять і термінології авіакосмічної галузі;
- основ аеродинаміки та динаміки польоту;
- основ конструкції ЛА та їхніх складових;
- основ конструкції та функціонування двигунів;
- принципів класифікації сучасних літальних апаратів;
- загальних характеристик і конструкцій ЛА, авіаційних та ракетних двигунів;
- загальних принципів створення підйомної та рушійної сили;
- основних принципів польоту у межах земної атмосфери;
- формування теоретичної бази знань з основ авіації та ракетно-космічної техніки.

Метою дисципліни є формування у студентів знань, вмінь, навичок певного світогляду і мотивації, які стануть фундаментальним підґрунтям подальшої глибокої і якісної підготовки у вивченні фундаментальних, спеціальних і профільюючих дисциплін в процесі бакалаврської і магістерської підготовки за обраною спеціальністю.

Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання про:

- наукові, конструкторські, технологічні та виробничі основи створення сучасних ЛА;
- особливості ЛА як складних наукоємних технічних систем;
- основні аеродинамічні характеристики й конструктивні елементи та системи ЛА;
- літакобудування, як пріоритетну сферу інноваційного розвитку промисловості.

уміння:

- аналізувати загальний стан та тенденції розвитку авіації;
- орієнтуватися в базових наукових та організаційних засадах розвитку галузі;
- проводити самостійно аналіз та синтез інформації, зокрема за темою реферату.

досвід:

- самостійної роботи з навчальною, довідковою, та науково-технічною літературою;
- аналізувати наукові, виробничі та інші процеси, що є основою розвитку авіації;
- адаптуватися до змісту інших базових модулів на подальших курсах підготовки.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Успішне вивчення дисципліни готує студентів до вивчення таких навчальних дисциплін: "Аерогідромеханіка" "Динаміка польоту", "Аерогідродинаміка літака", "Практична аеродинаміка" та "Конструкція ЛА".

3. Зміст навчальної дисципліни

Таблиця 1

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні	СРС
Тема 1. Загальні засади літальних апаратів	8	12	12	32
Тема 2. Перші авіатори.	6	6	4	16
Модульна контрольна робота	8	-	2	6
Всього годин:	90	18	18	54

4. Навчальні матеріали та ресурси

Для успішного вивчення дисципліни достатньо опрацьовувати навчальний матеріал, який викладається на лекціях, а також ознайомитись з:

Рекомендована література

Базова:

1. Комаров А.А. Основы авиации. Введение в специальность, Киев, Вища школа, 1992 - 267 с.
2. Гусев Б.К., Докин В.Ф. Основы авиации, Москва, Транспорт, 1988 – 191 с
3. Никитин Г.А., Баканов Е.А. Основы авиации, Москва, Транспорт, 1984 – 264 с.
4. Гаража В.В., Максютинский П.Ф. и др. Функциональные системы воздушных судов. К.: КИИГА, 1992.
5. D. Anderson, Jr. A History of Aerodynamics - Cambridge University Pres CB2 8RU, 2001 — 478 p.
6. Anderson, J. Fundamentals of Aerodynamics. McGraw-Hill Series in Aeronautical and Aerospace Engineering. New York: McGraw-Hill Education, 2011. - 1131 p.

7. М.С. Кулик, В.М. Казак, В.П. В.П. Гусинін, А.В. Гусинін. Дирижаблі. Ч.І. Історія, конструкція, проекти: Навчальний посібник / За ред. М.С. Кулика, В.М. Казака. – К.: НАУ, 2005, – 184 с.
8. Терещенко Ю.М., Мітрахович М.М. Авіаційні газотурбінні двигуни. – Київ: КВІЦ, 2001. – 312 с.
9. Изаксон А.М. Советское вертолетостроение. – М., 1981.
10. Кузнецов А.Н. Основы конструкции воздушных судов. – М.: Транспорт, 1990.
11. Авиация: Энциклопедия / Под ред. Г.П. Свищева. – М.: БРЭ, 1994.
12. В. Лей. Ракеты и полеты в космос (пер. с англ.). – М.: Воениздат, 1961.

Додаткова:

1. Houghton E.L. & Carpenter P.W. Aerodynamics for Engineering Students. - Linacre House, Journal Hill, Oxford OX2 8DP, 2003. - 614 p.
2. Мережа Інтернет – розділ авіація та космонавтика.
3. Арие М.Я. Дирижабли. – К.: Наукова думка, 1986.
4. Бойко Ю.С. Воздухоплавание. – М: Изд-во МГУП. 2001. - 426 с.
5. Володко А.М. Основы аэродинамики и динамики вертолетов: Учеб. Пособие для вузов. – Транспорт, 1988. – 342 с.
6. Космонавтика: Энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1985.
7. Яковлев А.С. Советские самолеты. – М., 1984.
8. Пышнов В.С. Основные этапы развития самолета. – М., 1984.
9. Рэндел Д. Современные самолеты. – М.: АСТ, 2002.
10. Холмс Т. Знаменитые самолеты и вертолеты. – М.: АСТ, 2004.
11. Антонов О.К. Планеры. Самолеты. – К.: Наукова думка, 1990.

Інформаційне забезпечення.

- Сайт НТУУ "КПІ ім. Ігоря Сікорського" <http://kpi.ua>.
- Сайт ІАТ <http://iat.kpi.ua>.
- Сайт каф. АРБ <http://arb.kpi.ua>.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Таблиця 2

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (завдання на СРС)
Тема 1. Загальні засади літальних апаратів	
1	<p>Лекція 1. Цивільна авіація як система</p> <p>Система і авіаційна система. Класифікація літальних апаратів. Основні елементи і основні підсистеми авіаційної системи. Аеростатичний, аеродинамічний та балістичний принципи польоту. Механічна, гідромеханічна та бустерна системи керування. Елерони. Кермо висоти і стабілізатор. Кермо напрямку. Закрилки. Механізація крила. Автопілот.</p> <p><u>Завдання на СРС:</u> дослідження льотної придатності.</p> <p><u>Література:</u> [1], [2], [3]</p>
2	<p>Лекція 2. Повітряні змії і повітряні кулі.</p> <p>Головні ідеї походження «поняття» повітряний змій. Що називається повітряним змієм.</p>

	<p>Головні конструктивні елементи повітряного змія. Парус, вуздечка, каркас та леєр повітряного змія. Використання повітряних зміїв для спостереження та сигналізації. Сили, що діють на повітряних зміїв в польоті. Підйомна сила, що підтримує повітряного змія в польоті. Ідея Леонардо да Вінчі щодо пташиних крил для підтримки в повітрі. Базовий принцип теплових повітряних куль. Основні компоненти аеростату. Керована куля (дирижабль).</p> <p><u>Завдання на СРС:</u> дослідження здійснення польоту повітряного змія.</p> <p><u>Література:</u> [7], [1 1]</p>
3	<p>Лекція 3. Літак і гелікоптер.</p> <p>Компоненти літака. Фюзеляж і його конструкція. Ферменна конструкція. Монококова конструкція. Півмонококова конструкція. Крило і його конструкція. Типові форми передньої та задньої кромки. Гондоли. Конструкція хвостового оперення. Типи шасі. «Повітряний гвинт» Леонардо да Вінчі. Модель Кейлі. Конструкція і експлуатація гелікоптера.</p> <p><u>Завдання на СРС:</u> дослідження літакових систем.</p> <p><u>Література:</u> [1], [2], [3]</p>
4	<p>Лекція 4. Дистанційно пілотовані авіаційні системи</p> <p>Перші автономні літальні апарати. Австрійські кулі і розділений кошик. Діяльність Тесли в області авіації. Діяльність Гульєльмо Марконі. Діяльність Елмера Спері. Перші безпілотні літальні апарати.</p> <p><u>Завдання на СРС:</u> дослідження структури керування.</p> <p><u>Література:</u> [1], [2], [3]</p>
5	<p>Лекція 5. Літак в космічному епосі</p> <p>Основні особливості ракет. Ранні ракети. Роберт Андерсон і Вільям Конґрев. Ціолковський і Роберт Годдар. Вернер фон Браун. Основні компоненти ракети. Ракетні палива.</p> <p><u>Завдання на СРС:</u> дослідження сил, що діють на ракету під час польоту.</p> <p><u>Література:</u> [11], [1 2]</p>
6	<p>Лекція 6. Силова установка.</p> <p>Призначення і компоненти силової установки. Функціонування поршневих двигунів. Класифікація поршневих двигунів. Двотактні та чотиритактні поршневі двигуни. Конструкції повітряних гвинтів. Газотурбінні двигуни.</p> <p><u>Завдання на СРС:</u> дослідження турбореактивних двигунів.</p> <p><u>Література:</u> [1], [2], [3]</p>
Тема 2. Перші авіатори.	
7	<p>Лекція 7. Джордж Кейлі.</p> <p>Важливі відкриття Кейлі. Конструкція літака Джорджа Кейлі 1799 р. Результати випробувань профілю на "ротаційній машині". Планер Кейлі 1808 р. "Про повітряну навігацію". Конвертоплан Джорджа Кейлі 1843 р. "Триплан" 1849 р. «Перевізник людини» Джорджа Кейлі 1852 р.</p> <p><u>Завдання на СРС:</u> дослідження того, що було запропоновано Кейлі вперше.</p> <p><u>Література:</u> [5], [1 1]</p>
8	<p>Лекція 8. Отто Лілієнталь</p> <p>Апарат Жан-Марі Ле Брі. Внесок Вільям Семюель Хенсон і Стрінгфеллоу в керований політ. Внесок Фелікса дю Тампля. Внесок Альфонса Пенау. Внесок Хірам Максима. Творчий внесок Отто Лілієнтала в керований політ.</p> <p><u>Завдання на СРС:</u> дослідження балансирующего планера.</p> <p><u>Література:</u> [5], [1 1]</p>
9	<p>Лекція 9. Уїлбур і Орвілл Райт</p> <p>Внесок Октава Шанюта в керований політ. Молоді Уїлбур і Орвілл Райт. Розробка і побудова літального апарату Райт. Вивчення результатів Лілієнтала. Деформація крила. Планер братів. Нова теорія польоту братів Райт. Планер братів Райт з тягою. Три основні рухи літака. Перший політ братів Райт. Флаєр II і Флаєр III. Аварія з</p>

	Сельфріджем. Гленн Кертіс і Луї Блеріо. Кут атаки. Завдання на СРС: дослідження пристрою для старту літака братів Райт. Література: [5], [1 1]
--	--

Практичні заняття.

Головна мета практичних занять – поглиблене вивчення окремих питань курсу.

№ з/п	Назва практичного заняття	Кількість ауд. годин
1	Використання таблиць стандартної атмосфери для визначення льотно-технічних характеристик літака	4
2	Визначення геометричних характеристик крила літак	4
3	Визначення аеродинамічних характеристик крила літака	4
4	Поняття про перевантаження	4

Лабораторні заняття.

Кредитний модуль не містить лабораторних робіт.

Самостійна робота студента

Самостійна робота студента полягає в підготовці до аудиторних занять, ознайомлення з тематичною літературою. Об'єм та тематика самостійної роботи студентів викладена в Таблиці 2.

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Політика виставлення оцінок (пропущені заняття, відпрацювання пропусків): кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу студента; у випадку невідпрацювання студентом усіх передбачених занять до заліку він не допускається; пропущені заняття обов'язково мають бути відпрацьовані. Форму і час відпрацювання студент та викладач взаємопогоджують.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

На першому занятті студенти ознайомлюються із рейтинговою системою оцінювання (PCO) дисципліни, яка побудована на основі Положення про систему оцінювання результатів навчання https://document.kpi.ua/files/2020_1-273.pdf

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми з метою перевірки ступеню та якості засвоєння матеріалу. На всіх заняттях застосовується об'єктивний контроль теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок для перевірки підготовленості здобувача вищої освіти до заняття. В процесі поточного контролю оцінюється самостійна робота студента щодо повноти виконання завдань, рівня засвоєння навчальних матеріалів, оволодіння практичними навичками аналітичної, дослідницької роботи тощо. Результати поточного контролю заносяться в Систему Кампус КПІ імені Ігоря Сікорського.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Для отримання "зараховано" з першої проміжної атестації (8 тижень) студент матиме не менш, ніж 7 балів (за умови, якщо на початок 8 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів "ідеальний" студент має отримати 12 балів). Для отримання "зараховано" з другої проміжної атестації (14 тижень) студент матиме не менш, ніж 26 балів (за умови, якщо на початок 14 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів "ідеальний" студент має отримати 44 бали).

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за таке:

- практичні заняття;
- реферат;
- модульна контрольна робота.

1. Практичні заняття

Ваговий бал – 6.

Максимальна кількість балів дорівнює 6 балів $\times 4 = 24$ бали.

Критерії оцінювання:

- повне виконання завдання - 6;
- виконання, але теоретичні знання недостатні - 4;
- виконання, але немає звіту - 2;
- робота не виконувалась - 0.

2. Реферат

Ваговий бал – 26.

Максимальна кількість балів дорівнює 26 балів $\times 1 = 26$ балів.

Критерії оцінювання:

- повне виконання завдання - 26;
- виконання, але теоретичні знання недостатні - 20...23;
- виконання, але немає звіту - 12;
- робота не виконувалась - 0.

3. Модульна контрольна робота

Ваговий бал – 50.

Максимальна кількість балів дорівнює 5 балів $\times 1 = 50$ балів.

Критерії оцінювання:

- повне виконання завдання - 50;
- неповне виконання завдання - 25...40;
- робота не виконувалась - 0.

Штрафні та заохочувальні бали:

– творчий підхід до роботи, активна участь в обговоренні тем, самостійний пошук тем: +1...3 балів;

– відсутність пропусків лекцій без поважних причин: +1...3 бали;

– відсутність на занятті без поважної причини: –1...–5 бал.

Максимальна кількість заохочувальних балів дорівнює 5.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає:

$$R = 24 + 26 + 50 = 100 \text{ балів.}$$

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

По закінченні вивчення кредитного модуля студенти виконують письмову модульну контрольну роботу тривалістю 2 учбові години. Завдання отримують у вигляді контрольного теоретичного питання.

При переведенні студента з іншого вузу оцінки з дисципліни можуть перезарахуватись за умов відповідності даній програмі.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором кафедри АРБ, д.т.н., В.В. Кабанячим

Ухвалено кафедрою АРБ _____ (протокол № ____ від _____)

Погоджено Методичною комісією ІАТ (протокол № __ від _____)