



НАЗВА КУРСУ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

ОСНОВИ АВІАЦІЇ ТА КОСМОНАВТИКИ

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 Електроніка та телекомунікації
Спеціальність	173 Авіоніка
Освітня програма	Системи керування літальними апаратами та комплексами
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна
Рік підготовки, семестр	перший курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	2 кредитних модулі
Семестровий контроль/контрольні заходи	модульна контрольна робота, індивідуальні завдання, залік
Розклад занять	на 2021-2022 навчальні роки другий тиждень, дві пари (четверг) з 12.30
Мова викладання	українська
Інформація про керівника курсу / викладача	лектор: Лукомський Василь Григорович, кандидат технічних наук, доцент, Заслужений діяч науки і техніки України, 067 232-29-60, Lukovskyi.v@gmail.com

Програма навчальної дисципліни

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

Необхідність вивчення дисципліни є актуальною з точки зору більш детального орієнтування студентів (введенням до спеціальності) першого курсу спеціальності 173 Авіоніка про:

- окремі складові основ авіації та космонавтики, зокрема таких як, історичний досвід та сучасні етапи розвитку аерокосмічної галузі в Україні та світі;

- типові етапи розробки літальних апаратів;
- загальні характеристики конструктивних елементів та бортових систем керування літальними апаратами (авіоніка) різного призначення;
- прикладне значення використання аерокосмічних технологій в соціально-економічному розвитку країни (дистанційне зондування Землі, навігація, телекомунікаційні системи та інш.);
- перспективи розвитку аерокосмічних технологій у світі та Україні.

Метою кредитного модуля є формування у студентів таких загальних фахових компетенцій, як:

- здатність до пошуку, оброблення та аналізу науково-технічної інформації стосовно стану, перспектив розвитку авіації та космонавтики в Україні та світі (ЗК 2);
- здатність на початковому етапі навчання виявляти, ставити та вирішувати проблеми в межах зазначеного кредитного модуля (ЗК 3);
- знання та розуміння предметної області (авіоніка) та перспектив професійної діяльності, орієнтування в основних положеннях нормативно – правової бази, яка має відношення до розвитку аерокосмічної галузі України (ЗК 4);
- отримання попередніх знань про основні конструктивні елементи та складові систем керування літальними апаратами (ЗК 4);
- орієнтування в перспективних напрямках розвитку аерокосмічних технологій (ЗК 4).

Основні завдання кредитного модуля та результати навчання.

Згідно з положеннями програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання про:

- основні історичні етапи розвитку авіації та космонавтики, місце та роль України в такому розвитку;
- інфраструктуру вітчизняної аерокосмічної галузі та нормативно-правові основи її розвитку;
- типові етапи розробки літальних апаратів: наукові, конструкторські, технологічні;
- основні конструктивні елементи літальних апаратів та систем їх керування;
- структуру, основні тактико-технічні характеристики систем керування атмосферними та космічними літальними апаратами;
- роль і місце авіоніки в процесах розробки та функціонування літальних апаратів різного призначення;
- аерокосмічну галузь, як одну з пріоритетних сфер інноваційного розвитку вітчизняної промисловості та орієнтуватися в загальних тенденціях подальшого розвитку аерокосмічної галузі у світі та Україні.

уміння:

- аналізувати стан та тенденції розвитку авіації та космонавтики;

- орієнтуватися в базових наукових, організаційних та нормативно-правових засадах розвитку аерокосмічних технологій;
- проводити самостійно інформаційно - аналітичні дослідження стосовно систем керування літальними апаратами та сучасних тенденцій розвитку аерокосмічної галузі.

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

Кредитний модуль дисципліни «Основи авіації та космонавтики» є початковим з точки зору введення до спеціальності 173 Авіоніка та є обов'язковим відповідно до структурно-логічної схеми навчання за відповідною освітньою програмою.

Для студентів першого року навчання, першого семестру (введення до спеціальності) надається тільки загальна інформація про перелік дисциплін, знань та умінь, володіння якими будуть необхідні студенту при їх вивченні на наступних етапах навчання.

3. Зміст навчальної дисципліни

Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Основні етапи розвитку авіації та космонавтики. Сучасні тенденції та перспективи розвитку аерокосмічних технологій	4	2	-	-	2
Тема 2. Сучасна інфраструктура аерокосмічної галузі України	2	1	-	-	1
Тема 3. Загальна характеристика вітчизняних літаків, ракет-носіїв, супутників	2	1	-	-	1
Тема 4. Нормативно-правові основи забезпечення розвитку аерокосмічної галузі України	4	2	-	-	2
Тема 5. Основні етапи розробки літальних апаратів	6	4	-	-	2
Тема 6. Роль і місце інтелектуальної власності в процесі створення літальних апаратів	2	1	-	-	1
Тема 7. Параметри, що характеризують рух літаків та супутників. Навігація літальних апаратів	2	2	-	-	1

Тема 8. Бортові системи літака	6	3	-	-	2
Тема 9. Система автоматичного керування польотом літака (автопілот)	4	3	-	-	1
Тема 10. Авіаційні двигуни	2	1	-	-	1
Тема 11. Конструктивні елементи літака	4	2	-	-	2
Тема 12. Режими польоту космічного апарату, типові бортові системи космічного апарату	6	4	-	-	2
Тема 13. Система автоматичного керування обертальним рухом супутника	6	3	-	-	2
Тема 14. Основні конструктивні елементи супутника	2	2	-	-	1
Тема 15. Дистанційне зондування Землі космічними засобами	2	1	-	-	1
Тема 16. Перспективи розвитку авіації та космонавтики	4	2	-	-	1
Модульна контрольна робота	1	1	-	-	1
Залік	1	1	-	-	1
Всього годин	60	36	-	-	24

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	<p>Основні етапи розвитку авіації та космонавтики. Видатні конструктори аерокосмічної техніки та її основних складових. Сучасні тенденції та перспективи розвитку світової та вітчизняної аерокосмічної галузі.</p> <p><u>Література:</u> [3, 8]</p> <p>Завдання на СРС: Додаткове ознайомлення з тематикою лекції на основі відповідних інформаційних ресурсів в мережі Інтернет.</p>
2.	<p>Загальна характеристика науково-технологічного потенціалу України. Система державного управління (регулювання) аерокосмічною галуззю. Наукові та інженерні кадри, науково-дослідні організації, промислові підприємства аерокосмічної галузі. Функції ВР України, Уряду, Державного космічного агентства України.</p> <p><u>Література:</u> [1, 5,6 додаткових]</p> <p>Завдання на СРС: Ознайомлення з основними функціями Державного космічного агентства України (сайт ДКА України)</p>
3.	<p>Літаки серії АН: технічні характеристики, сфери застосування, конкурентоспроможність. Ракети – носії “ЗЕНІТ”, “ПРОТОН”, “ДНІПРО”. Супутники серії “СІЧ”, ЛИБІДЬ”, “ОКЕАН” тощо.</p> <p><u>Література:</u> Матеріали лекції.</p> <p>Завдання на СРС: Додаткове ознайомлення з тематикою лекції на основі відповідних інформаційних ресурсів в мережі Інтернет.</p>

4.	<p>Структура нормативно-правового забезпечення розвитку вітчизняної аерокосмічної галузі.</p> <p>Закони України “Про космічну діяльність”, «Про наукову та науково-технічну діяльність» та інші нормативні документи, що регулюють прямо чи опосередковано діяльність галузі.</p> <p><u>Література:</u> [1 додаткових]</p> <p>Завдання на СРС: Основні положення закону України «Про космічну діяльність», «Про інноваційну діяльність».</p>
6.	<p>Загальна характеристика основних етапів розробки літальних апаратів. Фундаментальні та прикладні наукові дослідження в процесі створення нових зразків літальних апаратів. Мета та зміст фундаментальних та прикладних досліджень. Форма та зміст технічного завдання на проведення досліджень, організація виконання, кінцеві результати та їх подальше використання.</p> <p>Дослідно-конструкторські роботи в процесі створення нових зразків літальних апаратів. Мета та зміст ДКР. Організація їх виконання, кінцеві результати та їх подальше використання.</p> <p><u>Література:</u> матеріали лекції</p> <p>Завдання на СРС: Ознайомлення із змістом ДСТУ 3321: 2003 Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять.</p>
7.	<p>Нормативно-правові основи захисту інтелектуальної власності в Україні, зокрема при розробці літальних апаратів. Умови патентоздатності винаходу, корисної моделі. Порядок одержання патенту.</p> <p><u>Література:</u> матеріали лекції</p> <p>Завдання на СРС: Ознайомлення із основними положеннями Закону України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі».</p>
8.	<p>Кутові та лінійні параметри руху літального апарату. Спрощені математичні моделі польоту літака та космічного апарату. Методи навігації. Інерціальна навігація – принципи побудови, приладне забезпечення. Космічні навігаційні системи GPS, ГЛОНАС.</p> <p><u>Література:</u> [5,6]</p> <p>Завдання на СРС: Фізичні принципи побудови систем інерціальної навігації літальних апаратів.</p>
9.	<p>Паливна та гідравлічна системи. Системи життєзабезпечення. Протипожежна система. Система взаємодії з наземними навігаційними комплексами, інші системи. Призначення, склад, принцип дії, основні експлуатаційні вимоги та шляхи їх реалізації.</p> <p><u>Література:</u> [5,6]</p> <p>Матеріали лекції.</p> <p>Завдання на СРС: Система життєзабезпечення повітряних літальних апаратів.</p>
10.	<p>Умови польоту літака: стійкість та керованість літака, зовнішні та внутрішні збурення, основні параметри управління та регулювання, загальна характеристика первинних датчиків фізичних величин та виконавчих органів.</p> <p>Загальна характеристика автопілоту, його призначення, блок-схеми побудови, вимоги до експлуатаційних характеристик. Сучасний стан та перспективи розвитку базових чутливих елементів системи автопілотування літаком (гіроскопи, акселерометри).</p> <p><u>Література:</u> [3,4,5] Матеріали лекції</p> <p>Завдання на СРС: Принципи побудови замкнутих систем автоматичного управління.</p>

11.	Призначення, принцип роботи авіаційних двигунів, їх класифікація. Конструктивні особливості, тягові характеристики авіаційних двигунів. <u>Література:</u> матеріали лекції Завдання на СРС: Сучасні тенденції удосконалення характеристик авіаційних двигунів.
12.	Фюзеляж, крило літака. шасі, оперення та інші елементи. Призначення, конструктивні особливості. <u>Література:</u> [3,4] Завдання на СРС: Призначення автомату перекоосу вертольота.
13.	Математична модель обертального руху космічного апарату. Режими заспокоєння, пошуку орієнтирів, режим програмних поворотів, робочий режим. <u>Література:</u> [1,9]
14.	Режими польоту супутника. Класифікація систем управління обертальним рухом супутника. Блок-схема системи автоматичного управління обертальним рухом КА. <u>Література:</u> [1, 9] Завдання на СРС: Перспективи удосконалення систем управління польотом космічних апаратів.
15.	Основні конструктивні елементи космічного апарату. <u>Література:</u> [9] Завдання на СРС: Принцип роботи імпульсно-реактивних двигунів КА.
16.	Прикладні питання використання космічних технологій, зокрема технологій дистанційного зондування Землі, супутникових систем навігації тощо. <u>Література:</u> [5, 9] Завдання на СРС: Прикладне значення технологій ДЗЗ.
17.	Світові тенденції, сучасні високі технології в аерокосмічній галузі, міжнародне співробітництво. <u>Література:</u> [2, 4,7]

4. Навчальні ресурси

Базова

1. Павловський М.А., В.П.Горбулін, О.М.Клименко Системи керування обертальним рухом космічних апаратів, Підручник, Київ, Наукова думка, 1997.
2. Збруцький О.В., Довгополий А.С., Нестеренко О.І., Григорьев В.М. Гірокомпаси для навігації та наведення/ Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка» 2017, - 200 с.
3. Кривцов В.С., Карпов Я.С., Федотов М.М. Інженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки, Підручник для вищих навчальних закладів, Ч.1 – Харків: Нац. Аерокосмічний ун-т «Харк. Авіа. Ін.-т» 2002. – 723 с.
4. Кривцов В.С., Карпов Я.С., Федотов М.М. Інженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки, Підручник для вищих навчальних закладів, Ч.2 – Харків: Нац. Аерокосмічний ун-т «Харк. Авіа. Ін.-т» 2002. – 723 с.
5. Комаров А.А. Основы авиации. Введение в специальность, Киев, Вища школа, 1992-267 с.
6. Гусев Б.К., Докин В.Ф. Основы авиации, Москва, Транспорт, 1988 – 191 с.

7. Лазарєв Ю.Ф. Основи теорії чутливих елементів систем орієнтації: Підручник, /Ю.Ф. Лазарєв, П.М.Бондарь, -К.; НТУУ «КПІ», 2011, 644 с.
8. Згуровський М.З. Киевские политехники – пионеры авиации, космонавтики, ракетостроения: Учебное пособие/ М.З.Згуровский. – К.:НТУУ «КПІ», 2009 – 122 с.
9. Космические летальные аппараты. Хуторний; Под общей ред. д-ра техн. наук, проф. А.Н.Петренка, - Днепропетровск; Введение в космическую технику; Учебное пособие/Ю.Ф Дониев, А.В.Демченко, В.С.Зевако, А.М.Кулабухов, В.В. АРТ – ПРЕСС, 2007, - 456 с.

Додаткові інформаційні ресурси

1. Закони України “Про космічну діяльність”, “Про наукову та науково-технічну діяльність”, ”Про інноваційну діяльність” ;
2. Попович О. С. Науково – технічна та інноваційна політика; основні механізми формування та реалізації/ під ред. доктора економічних наук, проф. Б.А.Маліцкого К.; Фенікс, 2005 – 226 с.
3. Голубничий Н.И., Зайцев Г.Ф., Иващенко М.А., Чинаев П.И., Чумаков Н.М. «Беседы по автоматике» М. Техника, 1971, 232 с.
4. Мелешко В.В., Нестеренко О.И. Бесплатформенные инерциальные навигационные системы, Учебное пособие, - Кировоград: Полимед – Сервы
5. Сайти базових підприємств та організацій: КП СПб «Арсенал», ДП «Антонов», КБ «Луч».
6. Сайт Державного космічного агентства України.

Навчальний компонент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Методика опанування навчальною дисципліною ґрунтується на засвоєнні лекційному матеріалі, самостійній роботі студентів, зокрема підготовці рефератів за рекомендованими темами.

6. Самостійна робота студента

Студентам визначені завдання для самостійної роботи в п. 3 Сілабуса з метою поглиблення їх навиків до самостійної роботи з відповідною науково-технічною інформацією, вміння узагальнювати матеріал, аналітично його обробляти та робити відповідні висновки.

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Політика навчальної дисципліни ґрунтується на вимогах відвідування занять, правилах поведінки на заняттях, підготовці рефератів за вибраною студентами тематикою та презентацією окремих рефератів, самостійною роботою студентів, академічною доброчесністю, іншими вимогами, що не суперечать законодавству України та нормативним документам Університету.

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

Поточний контроль: участь в лекціях, модульна контрольна робота, залік.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог Силабусу.

Семестровий контроль:

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка – 60.

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компоненту)

Орієнтовний перелік завдання для модульної контрольної роботи та заліку

Завдання № 1

1. Визначити принцип дії автопілоту літака.
2. Проаналізувати основні режими польоту космічного апарату.

Завдання № 2

1. Дати загальну характеристику змісту основних етапів розробки літальних апаратів.
2. Дати класифікацію авіаційних двигунів.

Завдання № 3

1. Проаналізувати основні етапи розвитку авіації та космонавтики.
2. Визначити основні бортові системи літака та їх призначення.

Завдання № 4

1. Прокоментувати Закон України «Про космічну діяльність» (мета, сфера застосування, суб'єкти космічної діяльності, тощо).
2. Визначити параметри, що характеризують політ літака.

Завдання № 5

1. Визначити технічні вимоги до системи автоматичного управління польотом літака та шляхи їх забезпечення.
2. Дати характеристику типовим конструктивним (функціональним) елементам космічного апарату.

Завдання № 6

1. Привести блок-схему системи управління обертальним рухом космічного апарату та визначити принцип її роботи.

2. Дати загальну характеристику функціональному призначенню та конструктивним особливостям елеронів, рулів напрямку та висоти літака, як елементів системи керування.

Завдання № 7

1. Надати класифікацію САУ обертальним рухом космічного апарату.

2. Дати визначення змісту інновацій, як основи подальшого розвитку аерокосмічної галузі України.

Завдання № 8

1. Надати зміст дослідно-конструкторських робіт при розробці літальних апаратів.

2. Дати короткі біографічні довідки видатних конструкторів авіаційної та космічної техніки.

Завдання № 9

1. Надати загальну характеристику типових бортових систем космічного апарату.

2. Привести та проаналізувати узагальнену математичну модель польоту літака.

Завдання № 10

1. Проаналізувати основні історичні етапи розвитку авіації.

2. Визначити роль і місце інтелектуальної власності при розробці літальних апаратів.

Завдання № 11

1. Проаналізувати основні історичні етапи розвитку космонавтики.

2. Привести приклади вітчизняних супутників та ракет-носіїв.

Завдання № 12

1. Дати характеристику основним конструктивним елементам літака (фюзеляж, крило, оперення тощо).

Завдання № 13

1. Дати визначення першої та другої космічних швидкостей.

2. Привести перелік об'єктів прав інтелектуальної власності.

Завдання № 14

1. Дати характеристику датчикам первинної інформації та виконавчим органам системи автоматичного управління обертальним рухом космічного апарату.

2. Дати визначення стійкості та керованості літака.

Завдання № 15

1. Прокоментувати Закон України «Про космічну діяльність» (мета, сфера застосування, суб'єкти космічної діяльності, тощо).

2. Проаналізувати інфраструктуру авіаційної галузі України.

Завдання № 16

1. Надати загальну характеристику нормативно-правової бази забезпечення розвитку аерокосмічної галузі України.

Завдання № 17

1. Наведіть приклади вітчизняних ракет-носіїв та супутників (призначення, основні технічні характеристики, перспективи їх удосконалення).

2. Принцип дії газотурбінного авіаційного двигуна.

Завдання № 18

1. Дати характеристику ракетно-космічного комплексу «Морський старт» (призначення, склад).

2. Проаналізувати основні етапи розвитку космонавтики.

Завдання № 19

1. Дати класифікацію бортовим авіаційним приладам.

2. Міжнародна космічна станція (МКС).

Завдання № 20

1. Дати характеристику типовим конструктивним елементам супутника.

2. Проаналізувати основні етапи розвитку авіації.

Завдання № 21

1. Проаналізувати особливості конструкції крила літака.

2. Надати загальну характеристику основним конструктивним елементам та системам керування вертольота,

Завдання № 22

1. Провести узагальний зміст основних етапів розробки літальних апаратів.

2. Дати класифікацію вертольотів.

Завдання № 23

1. Привести алгоритм функціонування автопілоту літака.

2. Дати визначення термінам «інноваційна діяльність» та «інноваційний продукт».

Завдання № 24

1. Сформулювати принцип дії САУ обертальним рухом КА.

2. Визначити призначення та принцип дії автомату перекосу вертольоту.

Завдання № 25

1. Обґрунтувати технічні вимоги до автопілоту літака.

2. Основні функції Державного космічного агентства України.

Завдання № 26

1. Назвати основні функції Державного космічного агентства України.

2. Проаналізувати склад бортових систем літака (авіоніки).

Завдання № 27

1. Визначити основні типи датчиків первинної інформації про політ літака.

2. Привести приклади технічних характеристик вітчизняних супутників.

Завдання № 28

1. Проаналізувати аеродинаміку гелікоптера.

2. Дати класифікацію САУ обертальним рухом КА.

Завдання № 29

Дати характеристику основним режимам польоту КА та системам управління такими режимами.

Завдання № 30

1. Визначити принцип дії автопілоту літака.

2. Дати своє бачення тенденцій та перспектив розвитку аерокосмічної галузі України.

Завдання № 31

1. Дати класифікацію САУ обертальним рухом КА

2. Дати визначення інноваціям, інноваційному продукту.

Завдання № 32

1. Привести блок-схему САУ обертальним рухом КА.
2. Проаналізувати основні етапи розвитку авіації, зокрема стосовно удосконалення систем керування.

Завдання № 33

1. Проаналізувати основні етапи розвитку космонавтики.
2. Дати характеристику бортовим системам супутника.

Завдання № 34

1. Проаналізувати зміст основних етапів розробки літальних апаратів.

Завдання № 35

1. Дати характеристику ракетно-космічному комплексу «Морський старт».
2. Дати характеристику міжнародній космічній станції (МКС).

Завдання № 36

1. Дати загальну характеристику бортовим системам літака, визначити своє бачення ролі та місця авіоніки при створенні сучасних літальних апаратів.
2. Навести основні положення Закону України «Про космічну діяльність».

Завдання № 37

1. Дати характеристику першій та другій космічним швидкостям та засобам.
2. Дати перелік об'єктів права інтелектуальної власності.

Завдання № 38

1. Визначити прикладні напрямки використання навколосемних космічних апаратів (дистанційне зондування Землі, навігація тощо).
2. Обґрунтувати вимоги до автопілоту літака.

Завдання № 39

1. Дати характеристику бортовим системам літака, зокрема сучасним датчикам авіоніки.
2. Прокоментувати основні положення Закону України «Про космічну діяльність» (мета, сфера застосування, суб'єкти космічної діяльності, тощо).

Завдання № 40

1. Назвати основні функції Державного космічного агентства України.
2. Проаналізувати склад бортових систем літака (авіоніки).

Робочу програму навчальної дисципліни (Силабус):

Складено доцентом, кандидатом технічних наук, доцентом Лукомським В.Г.

Ухвалено кафедрою систем керування літальними апаратами (протокол № 16 від 12.05.2021 р.)

Погоджено Методичною комісією ІАТ (протокол № ____ від _____ 2021 р.)