

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Систем управління літальних апаратів» (№ 301)

ЗАТВЕРЖУЮ

Голова НМК-2

 Дмитро КРИЦЬКИЙ

« 31 » серпня 2023 р.

СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІСЦИПЛІНИ

Основи управління повітряним рухом

Галузь знань 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 13 Авіаційні та ракетно-космічна техніка, 14 Електрична інженерія, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону, 27 Транспорт

Спеціальність: 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 126 Інформаційні системи та технології, 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка, 162 Біотехнології та біоінженерія, 163 Біомедична інженерія, 171 Електроніка, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 255 Озброєння та військова техніка, 272 Авіаційний транспорт

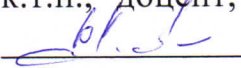
Освітня програма: Обчислювальний інтелект, Математичне та комп'ютерне моделювання, Інженерія програмного забезпечення, Інтелектуальні системи та технології, Інформаційні технології проектування, Комп'ютеризація обробки інформації та управління, Комп'ютерні технології в біології та медицині, Комп'ютерні мережі та системи, Програмовані мобільні системи та інтернет речей, Системне програмування, Системний аналіз і управління, Безпека інформаційних та комунікаційних систем, Кібербезпека індустріальних систем, Інформаційні системи та технології підтримки віртуальних середовищ, Розподілені інформаційні системи, Штучний інтелект та інформаційні системи, Безпілотні літальні комплекси, Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці, Інженерія мобільних додатків, Комп'ютерні системи технічного зору, Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів, Інтелектуальні транспортні системи

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків – 2023 р.

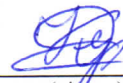
Розробник:

к.т.н., доцент, доцент кафедри Систем управління літальних апаратів (№ 301)
 Ю.О. Немшилов

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри Систем управління літальних апаратів (№ 301)

Протокол № 1 від 25.08.2023.

Завідувач кафедри 301 к.т.н., доцент


(підпис)

Костянтин ДЕРГАЧОВ
(прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація про викладача



Немшилов Юрій Олександрович, кандидат технічних наук, доцент;

посада: доцент кафедри Систем управління літальних апаратів;

перелік дисциплін, які викладає: системи управління об'єктами авіаційного транспорту; системи управління літальними апаратами; приводи авіаційних систем; захист інформації в системах управління; основи управління повітряним рухом; управління мобільними роботами на платформі Arduino;

напрями наукових досліджень: методи та алгоритми управління об'єктами авіаційного транспорту.

контактна інформація: ел. пошта: y.nemshilov@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 7.

Обсяг дисципліни: 5 кредитів ЄКТС/150 годин, у тому числі аудиторних – 64 год., самостійної роботи здобувачів – 86 год.

Форма здобуття освіти – денна, дистанційна.

Дисципліна вибіркова.

Види навчальної діяльності – лекції, лабораторні роботи.

Види контролю – поточний, модульний та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

Мова викладання – українська.

Пререквізита:

Основи навігації. Методи обчислень та моделювання на ЕОМ.

Кореквізита:

Системи управління літальних апаратів. Проектування систем управління. Кваліфікаційна робота бакалавра.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення – вивчення технологій, методів і алгоритмів рішень основних функціональних задач управління повітряним рухом (УПР).

Предметом вивчення дисципліни є теоретичні основи, методи забезпечення безпечного руху літаків

Об'єктом вивчення є правила та алгоритми організації УПР, а також методи їх реалізації.

Завдання:

вивчення задач УПР, основних документів ІКАО по обслуговуванню польотів, організації повітряного простору, правил польоту,

диспетчерського обслуговування повітряного руху, застосування радіолокаційних систем для УПР, вплив людського фактору на УПР, системи ешелонування.

Загальні компетентності

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
Здатність спілкуватися іноземною мовою.
Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
Здатність приймати обґрунтовані рішення.
Здатність працювати в команді.
Навики здійснення безпечної діяльності.

Фахові компетентності:

Вміння використовувати базові знання основних національних, європейських та міжнародних нормативно-правових актів в галузі авіоніки з метою постійного вдосконалювання своєї професійної діяльності.
Вміння використовувати досягнення науки і техніки в професійній діяльності, аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих завдань з аналізу та синтезу систем авіоніки.
Здатність розробляти технічні завдання на проектування і виготовлення систем управління літальних апаратів та засобів технологічного оснащення, вибирати обладнання й технологічне оснащення.
Вміння готувати навчально-методичні матеріали, планувати й проводити навчальні заняття в освітніх організаціях, в тому числі іноземною мовою.
Вміння аналізувати системи авіоніки, формувати архітектуру систем навігації та автоматичного управління літальних апаратів, виділяти підсистеми, що є складовими загальної системи та взаємозв'язки поміж ними.
Вміння оцінювати техніко-економічну ефективність проектування систем управління літальних апаратів.

Очікувані результати навчання:

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- задачі управління повітряним рухом;
- зміст документів ІКАО по обслуговуванню польотів;
- правила ешелонування;
- принципи візуального польоту і польоту по приладам;
- класифікацію диспетчерських пунктів;
- правила зонування повітряного простору;
- вплив людського фактору на безпеку польотів, SHELL-модель;

вміти:

- виконувати перед польотне планування і заповнювати план польоту;

- застосовувати аналітичні методи аналізу впливу експлуатаційних факторів на злітні та посадкові характеристики літака;
- виконувати моделювання алгоритму вторинної обробки даних при автоматичному супроводі польоту;
- визначати час і місце початку зниження по маршруту для зменшення часу очікування над аеродромом посадки;
- виконувати перетворення координат.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Загальні принципи управління повітряним рухом

Тема 1. Вступ до управління повітряним рухом

Форма занять: лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження 2 год.

Обсяг самостійної роботи здобувачів 8 год.

Тема 2. Міжнародна організація цивільної авіації (ICAO). Основні служби управління повітряним рухом.

Форма занять: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження 10 год.

Теми лабораторних занять: Моделювання вторинної обробки даних при автоматичному супроводі польоту.

Обов'язкове обладнання – комп'ютер

Обсяг самостійної роботи здобувачів 10 год.

Стисла анотація. Основні служби управління повітряним рухом.

Змістовний модуль 2. Організація повітряного простору

Тема 3. Ешелони польоту.

Форма занять: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження 6 год.

Теми лабораторних занять: Дослідження алгоритмів перетворення координат.

Обов'язкове обладнання – комп'ютер

Обсяг самостійної роботи здобувачів 4 год.

Стисла анотація. Ешелони польоту.

Тема 4. Планування польоту.

Форма занять: лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження 2 год.

Обсяг самостійної роботи здобувачів 6 год.

Стисла анотація. Планування польоту.

Тема 5. Класифікація повітряного простору. Правила візуальних польотів.

Форма занять: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження 10 год.

Теми лабораторних занять: Аналіз впливу експлуатаційних факторів на зліт повітряних суден.

Обов'язкове обладнання – комп'ютер

Обсяг самостійної роботи здобувачів 6 год.

Стисла анотація. Правила візуальних польотів.

Тема 6. Правила польотів за приладами.

Форма занять: лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження 2 год.

Обсяг самостійної роботи здобувачів 8 год.

Стисла анотація. Правила польотів.

Змістовий модуль 3. Застосування радіолокаційних систем для УПР.

Тема 7. Всенаправлений азимутальний радіомаяк (VOR).

Форма занять: лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження 2 год.

Обсяг самостійної роботи здобувачів 6 год.

Стисла анотація. Радіомаяк (VOR).

Тема 8. Всенаправлений далекомірний радіомаяк (DME).

Форма занять: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження 8 год.

Теми лабораторних занять: Аналіз впливу експлуатаційних факторів на посадку повітряних суден.

Обов'язкове обладнання – комп'ютер

Обсяг самостійної роботи здобувачів 6 год.

Стисла анотація. Радіомаяк (DME).

Змістовий модуль 4. Служби зв'язку, спостереження та метеорологічного забезпечення

Тема 9. Сигнальні вогні для повітряних суден.

Форма занять: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження 6 год.

Теми лабораторних занять: Дослідження методів визначення положення повітряного судна за курсовими даними.

Обов'язкове обладнання – комп'ютер

Обсяг самостійної роботи здобувачів 6 год.

Стисла анотація. Сигнальні вогні.

Тема 10. Система уникнення зіткнень (TCAS).

Форма занять: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження 8 год.

Теми лабораторних занять: Визначення пропускної можливості диспетчерських пунктів

Обов'язкове обладнання – комп'ютер

Обсяг самостійної роботи здобувачів 10 год.

Стисла анотація. Система (TCAS).

Тема 11. Метеорологічна служба.

Форма занять: лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження 2 год.

Обсяг самостійної роботи здобувачів 6 год.

Стисла анотація. Метеорологічна служба.

Змістовий модуль 5. Людський фактор

Тема 12. Людський фактор в авіаційній безпеці. Модель SHELL.

Форма занять: лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження 6 год.

Обсяг самостійної роботи здобувачів 6 год.

Стисла анотація. Модель SHELL.

5. Індивідуальні завдання

Не заплановані

6. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних занять, індивідуальні консультації (за необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю у вигляді захисту лабораторних робіт, фінальний контроль – у вигляді іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1 - 5			
Робота на лекціях	0...2	12	0...24
Виконання і захист лабораторних робіт	0...6	12	0...72
Виконання і захист практичних робіт			
Модульний контроль	0...2	2	0...4
Усього за семестр		0...100	

Під час складання семестрового іспиту заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів. Білет для іспиту заліку складається з одного теоретичного питання (50 балів), одного лабораторного завдання (50 балів).

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

1. Відмінно (90÷100 балів) виставляється студенту:

1.1 Який твердо знає: базові поняття і принципи, що відносяться до дисципліни «Основи управління повітряним рухом». Захистив всі практичні, лабораторні завдання та індивідуальне завдання, виконав усі модульні завдання з оцінкою «відмінно», має тверді практичні навички роботи з пристроями стосовно дисципліни. Вільно користується навчальною та науково-технічною літературою з питань дисципліни. Вміє логічно і чітко скласти свою відповідь, розв'язати практичне та лабораторне завдання.

1.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неточних формулюваннях у відповідях на додаткові запитання, які були поставлені перед ним.

2. Добре (75÷89 балів) виставляється студенту:

2.1 Який має достатньо глибокі знання з теоретичної частини дисципліни. Захистив всі практичні, лабораторні завдання та індивідуальне завдання, виконав усі модульні завдання з оцінкою «добре», має практичні навички роботи з пристроями стосовно дисципліни. Правильно розв'язує практичні завдання, його відповіді не є чіткими.

2.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неповних відповідях на теоретичні або практичні запитання.

3. Задовільно (60÷74 бали) виставляється студенту:

3.1 Який слабо володіє теоретичним матеріалом, має мінімум знань та умінь, допускає помилки у вирішенні практичних завдань. Захистив всі практичні, лабораторні завдання та виконав усі модульні завдання, має не впевнені практичні навички роботи з пристроями стосовно дисципліни.

3.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе за неточні та неповні відповіді на теоретичні та практичні запитання.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит	Залік
90 – 100	відмінно	зараховано
75 – 89	добре	
60 -74	задовільно	
0 – 59	незадовільно	незараховано

9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної заборгованості, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

10. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни.
2. НМКД в електронному вигляді розміщене на сервері каф. 301.

11. Рекомендована література

Базова

1. International Civil Aviation Organization: Annexes 1-18.
2. В.П. Харченко, Г.Ф. Аргунов, О. Є. Луппо / Обслуговування повітряного руху на цивільних аеродромах України: навч. посіб./ К.: Вид-во нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2013. – 250 с.
3. The Advanced Avionics Handbook. U.S. Department of Transportation FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION Flight Standards Service, 2009.-115p.
4. Michael S. Nolan Fundamentals of Air Traffic Control – 5th Edition – Hardcover, 2010. - 654 p.

Допоміжна

1. Guide to IAA Air Traffic Management Operations. 24p.

12. Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри: : k301.khai.edu
2. Сайт державної авіаційної служби України: <https://avia.gov.ua/organizatsiya-povitryanogo-ruhu-atm/obslugovuvannya-povitryanogo-ruhu/>.
3. Сайт Укр аеропоруху <http://uksatse.ua/index.php?act=Part&CODE=232>.