

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”
кафедра Систем управління літальних апаратів (No 301)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи
В. В. Павліков
« 31. 08. » 2021 р.
Відділ аспірантури і докторантур

СИЛАБУС
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Сучасні геоінформаційні технології в управлінні літальними апаратами
(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: 03 Гуманітарні науки; 05 Соціальні та поведінкові науки;
10 Природничі науки; 12 Інформаційні технології; 14 Електрична інженерія;
13 Механічна інженерія; 15 Автоматизація та приладобудування;
17 Електроніка та телекомунікації

Спеціальності: 033 Філософія; 051 Економіка; 103 Науки про Землю;
113 Прикладна математика; 121 Інженерія програмного забезпечення;
122 Комп'ютерні науки; 123 Комп'ютерна інженерія; 125 Кібербезпека; 142
Енергетичне машинобудування; 132 Матеріалознавство; 134 Авіаційна та ра-
кетно-космічна; 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані техноло-
гії; 172 Телекомунікації та радіoeлектроніка; 173 Авіоніка

Освітньо-наукові програми: «Філософія», «Економіка», «Дистанційні
аерокосмічні дослідження», «Прикладна математика», «Інженерія програм-
ного забезпечення», «Інформаційні технології», «Комп'ютерна інженерія»,
«Кібербезпека», «Матеріалознавство», «Авіаційна та ракетно-космічна техні-
ка», «Енергетичне машинобудування», «Автоматизація, приладобудування
та комп'ютерно-інтегровані технології», «Телекомунікації та радіoeлектроні-
ка», «Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апа-
ратів.

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Форма навчання: денна

Силабус введено в дію з 01.09.2021 року

Харків 2021

Розробник: Дергачов К.Ю., доцент кафедри Систем управління літальних апаратів, к.т.н., доцент



(підпис)

Гарант ОНП к.т.н., доцент  К.Ю. Дергачов

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри Систем управління літальних апаратів

Протокол № 1 від “27” серпня 2021 р.

Завідувач кафедри 301 к.т.н., доцент  К.Ю. Дергачов

ПОГОДЖЕНО:
Завідувач відділу аспірантури і докторантури  В. Б. Селевко

В.о. Голови наукового товариства студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених  С. С. Жила

1. Загальна інформація про викладача



Дергачов Костянтин Юрійович, к.т.н., доцент.

Під час роботи в університетах викладав і викладає наступні дисципліни:

- Основи навігації;
- Сучасні технології супутникової навігації;
- Обробка даних засобами Python;
- Проектування інтелектуальних транспортних систем;
- Сучасні геоінформаційні технології в управлінні літальними апаратами;
- Автоматизація інформаційно-управляючих процесів;
- Проектування систем управління літальними апаратами.

Напрями наукових досліджень: інформаційні технології, побудова систем раціонального управління складних технічних систем, побудова систем навігації та технічного зору.

E-mail: k.dergachov@khai.edu

Phone: +38 (057)-788-43-01

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, у якому викладається дисципліна - четвертий.

Обсяг дисципліни:

5.5 кредитів ЄКТС (165 годин), у тому числі аудиторних занять 96 годин,

самостійної роботи здобувача -69 годин.

Форми здобуття освіти:

Денна, дистанційна.

Дисципліна – вибіркова.

Види навчальної діяльності – лекції, практичні роботи, самостійна робота здобувача.

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

Мова викладання – українська.

Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити) – Знання з основ програмування, основ навігації об'єктно-орієнтованого програмування, комп'ютерної схемотехніки, моделювання систем.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

Засвоєння здобувачами методів аналізу та розробки систем збирання, зберігання, аналізу і графічної візуалізації просторових (географічних) даних і зв'язаної з ними інформації про необхідні об'єкти, а також використання цих даних у навігації рухомих об'єктів.

Завдання

Дисципліна «Сучасні геоінформаційні технології в управлінні літаль-

ними апаратами» дозволяє опанувати базові знання, щодо основ геоінформатики, архітектури побудови сучасних геоінформаційних систем і геоінформаційних сервісів, цифрових форматів представлення геоінформації, а також оволодіти новітні технології використання сучасних геоінформаційних систем (ESRI, ArcGIS, MapInfo) та геоінформаційного сервісу (Google Earth) для проведення навігаційних розрахунків, відображення геоінформаційної інформації та визначення параметрів руху літальних апаратів. Надаються базові знання із формування геоінформаційної інформації, використання основних інтерфейсів обміну геоінформацією. Отримання навичок з використання геоінформаційних сервісів для відображення та аналізу власних геоінформаційних даних.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми аспіранти повинні досягти таких компетентностей:

- здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у галузі авіоніки та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях;
- здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузі авіоніки, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних теоретичних та практичних досліджень;
- здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

Очікувані результати навчання:

- мати передові концептуальні та методологічні знання в галузі адаптивних систем управління, авіоніки і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій;
- розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем в авіоніці, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у галузі авіоніки та дотичних міждисциплінарних напрямках.
- знати сучасні підходи та засоби моделювання досліджуваних об'єктів та процесів управління, в тому числі в аерокосмічній галузі, вміти створювати нові, вдосконалювати та розвивати методи математичного і комп'ютерного моделювання складних систем, оптимізації та прийняття рішень
- уміти планувати і виконувати теоретичні, практичні та експериментальні дослідження в галузі авіоніки та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників

- знання і навички практичного застосування методів теорії раціонального управління динамічними об'єктами в умовах невизначеності різної природи, тобто для діагностування і компенсації дестабілізуючих впливів зовнішнього та внутрішнього характеру, які виникають випадково у системі управління.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи побудови сучасних геоінформаційних систем

Тема 1. Вступ до дисципліни «Сучасні геоінформаційні технології в управлінні літальними апаратами»

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, практична робота самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 12 годин.*

Теми лабораторних занять: Дослідження алгоритмів перетворення координат.

Теми практичних занять: Системи координат, що використовуються при управлінні рухом літальних апаратів.

Анотація: Предмет навчання і задачі дисципліни «Сучасні геоінформаційні технології в управлінні літальними апаратами». Основні завдання навігації мобільних пристроїв.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Ознайомлення з основними теоретичними відомостями, щодо геоінформаційних технологій. Оформлення результатів лабораторного дослідження, підготовка до його здачі.

Тема 2. Геоінформатика

Форма занять: лекція, лабораторна робота, практична робота самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 12 годин.

Теми лабораторних занять: Розробка та дослідження алгоритмів відображення цифрової геоінформації

Теми практичних занять: Разграфка і номенклатура топографічних карт

Анотація: Сутність картографічного зображення місцевості і її основні властивості. Разграфка і номенклатура топографічних карт. Визначення номенклатури суміжних аркушів.

Тема 3. Сучасні методи планування руху літальних апаратів

Форма занять: лекція, лабораторна робота, практична робота самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 12 годин.

Теми лабораторних занять: Розробка та дослідження алгоритмів визначення маршрутів руху ЛА.

Теми практичних занять: Алгоритми планування руху літальних апаратів

Анотація: Сутність 4D навігації. Алгоритми планування маршрутів руху та планів польоту літальних апаратів. Визначення раціональних траєкторій польоту літальних апаратів.

Модуль 2.

Змістовий модуль 2. Геоінформаційні системи в управлінні літальними апаратами

Тема 4. Цифрова картографічна інформація

Форма занять: лекція, лабораторна робота, практична робота самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 12 годин.

Теми лабораторних занять: Дослідження методів планування руху за допомогою сервісів Google Earth

Теми практичних занять: Формування геонавігаційної інформації. Алогоритми перетворення форматів даних.

Анотація: Векторні і растрові карти. Маніпуляції з векторними картами при їх відображенні. Програмні продукти для роботи з цифрової картографічною інформацією.

Тема 5. Формати цифрової картографічної інформації

Форма занять: лекція, лабораторна робота, практична робота самостійна робота.

- Обсяг аудиторного навантаження: 16 годин.

Теми лабораторних занять: Дослідження методів формування обмінних файлів з цифровою картографічною інформацією.

Теми практичних занять: Вивчення форматів представлення цифрової картографічної інформації та алгоритмів обміну інформацією.

Анотація: Формати цифрової картографічної інформації. Уніфікація. Обмінні формати. Класифікатори. Формати ESRI, mid, mif, shape, kml.

Тема 6. Використання сучасних ГІС для розв'язання задач навігації літальних апаратів.

Форма занять: лекція, лабораторна робота, практична робота самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 16 годин.

Теми лабораторних занять: Дослідження можливостей WEB-сервісів для проведення навігаційних розрахунків

Теми практичних занять: Використання мап у векторних та растрових форматах за допомогою сучасних геоінформаційних систем.

Анотація: Принципи побудови і функціонування геоінформаційних систем. Види ГІС. Компоненти ГІС. Повнофункціональні ГІС.

Тема 7. Сучасні геоінформаційні сервіси

Форма занять: лекція, лабораторна робота, практична робота самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 16 годин

Теми лабораторних занять: Дослідження методів відображення цифрової картографічної інформації за допомогою сервісів Google Earth

Теми практичних занять: Основні компоненти геоінформаційних систем та засоби роботи з ними.

Анотація: Використання сучасних WEB-сервісів для відображення місцеположення, траєкторій руху та проведення розрахунків

Модульний контроль 2

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю. Підготовка до модульного контролю.*

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні.

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне завдання (завдання)	Кількість завдань (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	1...2	3	3...6
Виконання і захист лабораторних робіт	1..4	3	3...12
Виконання практичних робіт	1..3	3	3...9
Модульний контроль	1...22	1	1...18
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	1...2	4	4...8
Виконання і захист лабораторних робіт	1..5	4	4...20
Виконання практичних робіт	1..3	4	4...12
Модульний контроль	1...22	1	1...15
Усього за семестр			60...100

Іспит проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів. Білет для іспиту складається з 1 теоретичного питання, 1 теоретично-практичного питання та одного практичного питання. За повну правильну відповідь на два перших запитання студент отримує по 30 балів. За повну правильну відповідь на останнє запитання – 40 балів.

9. 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 курсу «Сучасні геоінформаційні технології в управлінні літальними апаратами». Виконав та захистив всі практичні, виконав усі модульні завдання з оцінкою «відмінно», має тверді практичні навички роботи з ГІС. Вільно користується навчальною та науково-технічною літературою з питань дисципліни. Вміє логічно і чітко скласти свою відповідь, розв'язати теоретичне та практичне 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, виконав усі модульні завдання з оцінкою «добре», має практичні навички роботи зі структурами систем реального часу. 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, виконав усі модульні завдання, має не впевнені практичні навички роботи зі сучасними супутниковими навігаційними системами.

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

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

9. Політика навчального курсу

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

10. Рекомендована література.

Базова.

1. Донченко, М. В., and I. I. Коваленко. "Геоінформаційні системи." (2021).
2. Бойко, О. Л. "Геоінформаційні системи аеропортових комплексів на основі ArcGis." (2018).
3. Федченко, О., et al. "Геоінформаційні системи в управлінській діяльності." GEOFORUM'2019: тези доповідей 24 Міжнародної науково-технічної конференції. Видавництво Львівської політехніки, 2019.
4. Kulik A., Dergachov K., Lytvynenko T. The methods for diagnostic of the technical condition of vehicles employing high precise satellite data //Transport problems. – 2014. – Т. 9.
5. Dergachov K., Kulik A. Rational Adaptation of Control Systems for the Autonomous Aircraft Motion //Handbook of Research on Artificial Intelligence Applications in the Aviation and Aerospace Industries. – IGI Global, 2020. – С. 36-65.

6. Дергачов К. Ю., Флерко С. М., Кравцов Д. В. Методика визначення оптимальних маршрутів руху рухомих об'єктів у комплексі задач командного пункту диспетчерської системи // Системи обробки інформації-Харків: НАНУ, ПАНМ, ХВУ.-2005.-Вип. – Т. 1. – С. 213-217.
7. Dergachov K., Kulik A., Zymovin A. Environments Diagnosis by Means of Computer Vision System of Autonomous Flying Robots //Automated Systems in the Aviation and Aerospace Industries. – 2019. – С. 115.
8. Kulik A. et al. Development of technical solutions for realisation of intelligent transport systems //Transport Problems. – 2013. – Т. 8. – №. 1. – С. 27--33.
9. Kulik A., Dergachev K. Intelligent transport systems in aerospace engineering //Studies in Systems, Decision and Control. – 2016. – Т. 32. – С. 243-303.
10. Доля, К. В., and О. Є. Доля. "Геоінформаційні системи на транспорті: навч. посібник." (2018).
11. Permiakov, Oleksandr, et al. "Новий підхід щодо планування маршруту польоту безпілотних літальних апаратів на основі нечітких множин." Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence 40.1 (2021): 55-62.
12. Shvorov, S. A., et al. "Уточнення стану та обсягів врожаю за допомогою безпілотних літальних апаратів." Техніка та енергетика/Machinery & Energetics 9.3: 71-76.
13. Балицький, ігор. "особливості використання геоінформаційних технологій в задачах забезпечення ефективного застосування безпілотної авіації при охороні кордону." Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: військові та технічні науки 81.3 (2019): 247-257.

Допоміжна

14. Shmelova T. et al. Automated Systems in the Aviation and Aerospace Industries. – 2019.
15. .Ostroumov I. et al. Modelling and simulation of DME navigation global service volume //Advances in Space Research. – 2021. – Т. 68. – №. 8. – С. 3495-3507.
16. Кулік А.С., Дергачов К.Ю., Сладковський А.В., Чухрай А.Г. Геоінформаційні системи. Методичний посібник. Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьк. авиац. ин-т", 2014