

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
Інтелектуальне управління транспортними потоками
(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

отримання знань про теоретичні та практичні аспекти проектування, розробки, експлуатації сучасних інтелектуальних транспортних систем, їх основні задачі та функції, а також методи управління транспортними потоками.

Завдання

Дисципліна «Інтелектуальне управління транспортними потоками» дозволяє опанувати базові знання, щодо способів, завдань та процесів автоматизованої обробки інформації в інтелектуальних транспортних системах за допомогою сучасних програмних продуктів, а також мови програмування Python. Також необхідно ознайомлення та вивчення сучасних алгоритмів управління транспортними потоками, а також аналізу і обробки зображень, методів їх використання в інтелектуальних транспортних системах.

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. Основи управління транспортними потоками у комплексі завдань інтелектуальних транспортних

Тема 1. Вступ до дисципліни «Інтелектуальне управління транспортними потоками»

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

- *Обсяг аудиторного навантаження: 12 годин.*

Теми лабораторних занять: Дослідження алгоритмів управління транспортними роботами.

Теми практичних занять: Основні стандарти інтелектуальних транспортних систем.

Анотація: Предмет вивчення і задачі дисципліни. Історичний досвід. Поняття транспортного потоку, як об'єкта управління. Задачі сучасних інтелектуальних транспортних систем

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Ознайомлення з основними теоретичними відомостями, щодо завдань інтелектуальних транспортних систем. Оформлення результатів лабораторного дослідження, підготовка до його здачі, виконання практичних завдань.

Тема 2. Архітектура інтелектуальних транспортних систем

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

Обсяг аудиторного навантаження: 12 годин.

Теми лабораторних занять: Дослідження методів відображення транспортного засобу з використанням цифрового картографічного забезпечення

Теми практичних занять: Управління трафіком та транспортні коридори

Анотація: Основи системної інженерії інтелектуальних транспортних систем. Основні служби та сервіси. Стандарти інтелектуальних транспортних систем. Шари в архітектурі інтелектуальних транспортних систем

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 транспортних засобів.

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.

Тема 4. Системи управління рухом та трафіком

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

Обсяг аудиторного навантаження: 12 годин.

Теми лабораторних занять: Дослідження методів планування руху за допомогою сучасних Web-сервісів

Теми практичних занять: Управління трафіком та транспортні коридори

Анотація: Завдання системи управління рухом та трафіком. Управління трафіком та транспортні коридори. Управління трафіком: методи та технології. Управління паркуванням

Модуль 2. Інформаційні технології забезпечення управління транспортними потоками

Тема 5. Системи підтримки та прийняття рішень в інтелектуальних транспортних системах.

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

- Обсяг аудиторного навантаження: 16 годин.

Теми лабораторних занять: Дослідження методів моніторингу руху транспортних засобів

Теми практичних занять: Задачі систем підтримки та прийняття рішень у комплексі завдань інтелектуальних транспортних систем.

Анотація: Задачі систем підтримки та прийняття рішень. Інформація про трафік. Приватна інформація та використання цифрових картографічних матеріалів. Забезпечення безпеки руху.

Тема 6. Оцінювання траєкторії руху транспортних об'єктів за результатами відеоспостереження за допомогою нерухомої відеокамери.

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

Обсяг аудиторного навантаження: 16 годин

Теми лабораторних занять: Дослідження методів дистанційного керування роботою Веб-камери для спостереження за транспортними засобами

Теми практичних занять: Основні методи пошуку необхідних зображень у кадрі відео послідовності.

Анотація: Використання сучасних методів аналізу зображень для отримання інформації о переміщенні транспортного засобу.

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.*

Тема 7. Розрахунок інформаційних параметрів точок траєкторії,

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

- *Обсяг аудиторного навантаження: 16 годин.*

Теми лабораторних занять: Дослідження алгоритмів OPENCV для формування траєкторій руху за даними відеоспостереження

Теми практичних занять: Оцінювання похибок обчислення параметрів траєкторії транспортного об'єкта.

Анотація: Методи, що використовують для оцінювання траєкторії безлічі рухомих об'єктів за результатами відеоспостереження. Побудова траєкторій руху об'єкта за наявності перешкод.

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 заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
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
Змістовний модуль 2			
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
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 «Інтелектуальне управління транспортними потоками». Виконав та захистив всі практичні, виконав усі модульні завдання з оцінкою «відмінно», має тверді практичні навички роботи з управління транспортними потоками. 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. Sładkowski A., Pamuła W. (ed.). Intelligent transportation systems-problems and perspectives. – Cham : Springer International Publishing, 2016. – Т. 303.

2. Аулін В. В. и др. Интеллектуальные транспортные системы как результат внедрения инновационных эффективных технологий : дис. – ЦНТУ, 2020.

3. Мікульська М. А. Інструментальні засоби управління транспортними потоками : дис. – КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020.

4. Klimovich A., Shuts V. Основні тенденції у розвитку адаптивних методів управління транспортними потоками //Збірник наукових праць "Електроніка та інформаційні технології". – №. 09.

5. Kulik A., Dergachev K. Intelligent transport systems in aerospace engineering //Studies in Systems, Decision and Control. – 2016. – Т. 32. – С. 243-303.

6. Kulik A., Dergachov K., Radomskiy O. Binocular technical vision for wheeled robot controlling //Transport Problems. – 2015. – Т. 10. – №. 1. – С. 55--62.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. Kulik, A., Dergachov, K., Firsov, S., & Kharina, N. (2013). Development of technical solutions for realisation of intelligent transport systems. Transport Problems, 8(1), 27-33.
12. 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.
13. Dergachov K., Bahinskii S., Piavka I. The Algorithm of UAV Automatic Landing System Using Computer Vision //2020 IEEE 11th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT). – IEEE, 2020. – С. 247-252.
14. . Ślaskowski A. (ed.). 2013. Some Actual Issues of Traffic and Vehicle Safety. Gliwice: Silesian University of Technology Gliwice
15. Dergachov, K., Krasnov, L., Cheliadin, O., & Kazatinskij, R. (2020). Video data quality improvement methods and tools development for mobile vision systems.

Допоміжна

16. Shmelova T. et al. Automated Systems in the Aviation and Aerospace Industries. – 2019.
17. .Ostroumov I. et al. Modelling and simulation of DME navigation global service volume //Advances in Space Research. – 2021. – Т. 68. – №. 8. – С. 3495-3507.
18. Kulik, A., Dergachov, K., Pasichnik, S., & Yashyn, S. (2021). Motions models of a two-wheeled experimental sample. RADIOELECTRONIC AND COMPUTER SYSTEMS, (1), 40-49.