

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

ЗАТВЕРЖУЮ

Голова НМК-2

 Д. М. Крицький

« ____ » _____ 2021

СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІСЦИПЛІНИ

Геоінформаційні системи в навігації

(назва навчальної дисципліни)

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 проєктування, 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: другий (магістерський)

Харків 2021

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



(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри Систем управління літальних апаратів (№ 301)
Протокол № __ від “ __ ” серпня 2021 р.

Завідувач кафедри 301, к.т.н., доцент



К. Ю. Дергачов

Погоджено з представником здобувачів освіти:


(підпис)

М. Г. Сарабун
(ініціали та прізвище)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

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;
 - Геоінформаційні системи в аеронавігації;
 - 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 - другий.

Обсяг дисципліни:

5 кредитів ЄКТС (150 годин), у тому числі аудиторних занять 64 години, самостійної роботи здобувача -86 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 «Геоінформаційні системи в навігації» дозволяє опанувати базові знання, щодо основ геоінформатики, архітектури побудови сучасних

геоінформаційних систем і геоінформаційних сервісів, цифрових форматів представлення геоінформації, а також освоїти 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.

Після опанування дисципліни здобувач набуде наступних компетентностей:

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
Здатність спілкуватися іноземною мовою.
Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Навики здійснення безпечної діяльності.

Вміння використовувати базові знання основних національних, європейських та міжнародних нормативно-правових актів в галузі систем аеронавігаційного обслуговування авіаційного транспорту метою постійного вдосконалювання своєї професійної діяльності.

Здатність реалізовувати та використовувати апаратні та програмно-алгоритмічні засоби щодо збільшення точності та надійності систем управління та інших якостей ЛА.

Здатність розробляти технічні завдання на проектування і виготовлення систем управління літальних апаратів та засобів технологічного оснащення, вибирати обладнання й технологічне оснащення.

Вміння аналізувати системи аеронавігаційного обслуговування авіаційного транспорту та автоматичного управління літальних апаратів, виділяти підсистеми, що є складовими загальної системи та взаємозв'язки поміж ними.

Вміння визначати склад випробувального обладнання необхідного для проведення експериментів по визначенню характеристик і параметрів систем управління літальних апаратів

Вміння впроваджувати досягнення вітчизняної та закордонної науки та техніки, використовувати інноваційний досвід у галузі авіоніки і управління авіаційним транспортом.

Вміння оцінювати техніко-економічну ефективність проектування систем аеронавігаційного обслуговування та управління літальних апаратів.

Очікується, що після опанування дисципліни здобувачем будуть досягнуті наступні результати навчання і він буде:

Використовувати різні форми представлення систем аеронавігаційного обслуговування авіаційного транспорту та описувати їх різними методами (вербально, графічно, формально), аналізувати ситуації, що можуть виникати, під час їх функціонування.

Використовувати базові знання основних національних, європейських та міжнародних нормативно-правових актів у галузі авіаційного транспорту з метою постійного вдосконалювання своєї професійної діяльності.

Розробляти технічні завдання на проектування систем аеронавігаційного обслуговування та управління літальних апаратів та засобів технологічного оснащення, вибирати обладнання й технологічне оснащення.

Аналізувати та створювати архітектуру систем автоматичного управління літальних апаратів, виділяти підсистеми та об'єкти, що є складовими системи, та взаємозв'язки поміж ними.

Визначати структуру і параметри випробувального обладнання для проведення експериментів по визначенню характеристик приладів та систем управління літальних апаратів, параметрів їх вузлів та виробів.

Оцінювати техніко-економічну ефективність проектування систем навігації та управління літальних апаратів.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи побудови сучасних геоінформаційних систем

Тема 1. Вступ до дисципліни геоінформаційні системи

- Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.
- Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.

Теми лабораторних занять:

Розробка та дослідження алгоритмів перетворення цифрової картографічної інформації

Анотація: Здобувач освіти знайомиться з предметом вивчення і задачами дисципліни, основними історичними етапами розвитку геоінформаційних систем, із основними завданнями навігації рухомих об'єктів та темами координат.

- Обсяг самостійної роботи здобувача – 4 годин.

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

Тема 2. Геоінформатика

- Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.
- Обсяг аудиторного навантаження: 24 години.

Теми лабораторних занять: Дослідження методів зображення геоінформаційної інформації

Анотація: Здобувач освіти знайомиться із сутністю картографічного зображення місцевості і її основні властивості. Разграфкою і номенклатура топографічних карт. Визначення номенклатури суміжних аркушів.

- Обсяг самостійної роботи здобувача – 24 години.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Ознайомлення з основами геоінформатики і картографії. Оформлення результатів лабораторного дослідження, підготовка до його здачі.

Модульний контроль 1

- 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.

Модуль 2.

Змістовий модуль 2. . Геоінформаційні системи в навігації

Тема 3. Цифрова картографічна інформація

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

- Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.

Теми лабораторних занять: Дослідження форматів представлення цифрової картографічної інформації.

Анотації . Здобувач знайомиться із загальними підходами до методів визначення місцеположення.

- Обсяг самостійної роботи здобувача – 13 годин.

Ознайомлення з основними теоретичними відомостями, щодо цифрової картографічної інформації. Оформлення результатів лабораторного дослідження, підготовка до його здачі.

Тема 4. Формати цифрової картографічної інформації

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

- Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.

Теми лабораторних занять: дослідження методів планування польоту БПЛА за допомогою сервісів Google Earth

Анотація. Здобувач освіти знайомиться з існуючими форматами представлення інформації.

- Обсяг самостійної роботи здобувача – 13 годин.

Ознайомлення з основними теоретичними відомостями, щодо методів та форматів представлення цифрової картографічної інформації. Оформлення результатів лабораторного дослідження, підготовка до його здачі.

Тема 5. Сучасні географічні інформаційні системи.

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

- Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.

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

Анотація: Здобувач освіти знайомиться з можливостями сучасних ГІС для розв'язку прикладних задач .

- Обсяг самостійної роботи здобувача – 10 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Ознайомлення з основними методами відображення цифрової картографічної інформації та методів її обробки. Оформлення завдання практичного заняття, підготовка до його здачі.

Тема 6. Сучасні геоінформаційні сервіси

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

- Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.

Теми лабораторних занять: Дослідження методів відображення траєкторії руху літального апарату за допомогою сервісів Google Earth

Анотація: Здобувач освіти знайомиться з комплексом завдань командного пункту дистанційного управління та моніторингу.

- Обсяг самостійної роботи здобувача – 10 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Ознайомлення з методами розв'язку прикладних задач моніторингу та дистанційного управління. Оформлення завдання практичного заняття, підготовка до його здачі.

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	4	4...8
Виконання і захист лабораторних робіт	1..5	4	4...20
Модульний контроль	1...22	1	1...22
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	1...2	4	4...8
Виконання і захист лабораторних робіт	1..5	4	4...20
Модульний контроль	1...22	1	1...22
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 «Геоінформаційні системи в навігації». Виконав та захистив всі практичні, виконав усі модульні завдання з оцінкою «відмінно», має тверді практичні навички роботи з сучасними супутниковими навігаційними системами. 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. Геоінформаційні системи [Текст]: навч.посібник А.С.Кулік, К.Ю.Дергачов, А.В.Сладковський, А.Г.Чухрай. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. Н. Е. Жуковського «Харьк. авіац. інститут», 2014. – 80 с.

2. 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. – IGI Global, 2019. – С. 115-137.

3. 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.

4. 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.

5. Дергачёв К. Ю., Краснов Л. А., Пявка Е. В. Алгоритмы обнаружения объектов и оценки параметров их движения в системах технического зрения //Радиоэлектронні і комп'ютерні системи. – 2017. – №. 4. – С. 28—39.

6. Дергачев, К. Ю., and В. А. Прокопов. "Глобальное планирование маршрутов движения транспортных агрегатов с учетом рельефа местности." Системы обробки інформації.–Харків: НАНУ, ПАНМ, ХВУ.–2002.–Вип. 4 (20).–С. 142 144 (2002).

7. Kulik A. et al. Development of technical solutions for realisation of intelligent transport systems //Transport Problems. – 2013. – T. 8. – №. 1. – С. 27--33.

Допоміжна

1. Development and research of differential mode GNSS model for intelligent transport functioning providing / Kulik, A., Dergachov, K., Lytvynenko T. // Problemy Transportu. – 2012. – T. 7. – С. 71-77.
2. Kulik A. et al. Development of technical solutions for realisation of intelligent transport systems //Transport Problems. – 2013. – T. 8.
3. Piazza E. Increasing airport efficiency: injecting new technology //Intelligent Systems, IEEE. – 2002. – T. 17. – №. 3. – С. 10-13.
4. Kulik, A, Rational routing in the dynamic networks./ Dergachov, K, Kharina, N, Lytvynenko, T. // VI Int. Sci. Conf. „Transport Problems’2014”. Conference Proceedings. Katowice: Faculty of Transport, Silesian University of Technology- 2014. 995 p.