

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

кафедра Систем управління літальних апаратів (№ 301)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант

Освітньо-професійної програми

 О. В. Гавриленко

«17» серпня 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Геоінформаційні технології в мобільних пристроях»
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»
(шифр і назва)

Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
(шифр і назва напрямку)

Освітня програма: Інженерія мобільних додатків

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

перший (бакалаврський) скорочена форма

Харків
2021

Розробник:

завідувач каф. 301 кафедри Систем управління літальних апаратів, к.т.н., с.н.с.



К.Ю. Дергачов

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри Систем управління літальних апаратів

Протокол № 1 від “ 29 ” 08 2021 р.

Завідувач кафедри 301 к.т.н., доцент


(підпис)

К.Ю. Дергачов
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»	Вибіркова
Модулів – 1		Навчальний рік:
Змістових модулів – 2		
Індивідуальні завдання:	Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»	2021/2022
Загальна кількість годин: 90		Семестр 8-й (6-й скорочена форма)
Кількість тижневих годин: аудиторних/ самостійної роботи студента – 3 / 4,5	Освітні програми: <u>Інженерія мобільних додатків</u>	Лекції¹⁾
		12 год
		Практичні¹⁾
		12 год.
	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Лабораторні¹⁾
		12 год
		Самостійна робота
		54 год.
		Вид контролю залік

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить для денної форми навчання – 36 / 54.

Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять

2. 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 з використанням мобільних пристроїв

Завдання: формування у здобувачів фахових знань і практичних навичок із технологій функціонування геоінформаційних систем, їх аналізу та проектування засобами сучасних комп'ютерних технологій, застосування ГІС у сучасних мобільних пристроях.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей:**

ЗК1 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8 Здатність працювати в команді.

ФК1 Здатність застосовувати знання математики в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації

ФК5 Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації із застосуванням інженерії мобільних додатків на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

ФК6 Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації, із застосуванням інженерії мобільних додатків, та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

ФК8 Здатність проектувати системи автоматизації із застосуванням інженерії мобільних додатків з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

ФК9 Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації із застосуванням інженерії мобільних додатків.

ФК11 Вміння оцінювати техніко-економічну ефективність проектування систем управління і автоматизації та враховувати комерційний та економічний контекст при їх проектуванні.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції

комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.

ПРН 3. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

ПРН 6. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

ПРН 9. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації в галузі інженерії мобільних додатків та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

ПРН 11. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

ПРН 12. Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації в галузі інженерії мобільних додатків, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

Міждисциплінарні зв'язки:

Передумови для вивчення даної дисципліни: Вища математика: диференціальне та інтегральне обчислювання; дослідження функцій та побудова їх графіків; векторна алгебра. Електроніка і основи схемотехніки. Інформатика: структурні схеми та основи програмування.

Знання отримані під час вивчення даної дисципліни використовуються у наступних дисциплінах: Проектування систем управління. Системи управління літальними апаратами. Сучасна теорія автоматичного управління. Системи супутникової навігації. Під час виконання курсових та дипломних робіт.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Теоретичні основи навігації

Змістовий модуль 1. Геонавігаційна інформація.

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Геоінформаційні технології в мобільних пристроях».

Предмет навчання і задачі дисципліни «Геоінформаційні технології в мобільних пристроях». Основні завдання навігації мобільних пристроїв.

Тема 2. Геоінформатика

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

Змістовий модуль 2. Геоінформаційні системи в мобільних пристроях**Тема 3. Цифрова картографічна інформація**

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

Тема 4. Формати цифрової картографічної інформації

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

Тема 5. Географічні інформаційні системи (ГІС).

Принципи побудови і функціонування ГІС. Види ГІС. Компоненти ГІС. Повнофункціональні ГІС.

Тема 6. Сучасні геоінформаційні сервіси

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

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	заочна форма				
	усього	у тому числі			
		л	П	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Геонавігаційна інформація					
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни	8	2	2		4
Тема 2. Геоінформатика	20	2	2	4	12
Разом за змістовим модулем 1	28	4	4	4	16
Змістовий модуль 2. Геоінформаційні системи в мобільних пристроях					
Тема 3. Цифрова картографічна інформація	20	2	2	2	8
Тема 4. Формати цифрової картографічної інформації	18	2	2	2	10
Тема 5. Сучасні географічні інформаційні системи.	18	2	2	2	10
Тема 6. Сучасні геоінформаційні сервіси	32	2	2	2	10
Разом за змістовим модулем 2	88	8	8	8	38
Всього за дисципліною	90	12	12	12	54

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
	Не заплановано	–	–

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Системи координат	2
2	Разграфка і номенклатура топографічних карт	2
3	Геонавігаційна інформація	2
4	Перетворення координат	2
5	Векторні і растрові карти	2
6	Компоненти ГІС	2
	Разом	12

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження алгоритмів перетворення координат	4
2	Розробка та дослідження алгоритмів перетворення цифрової картографічної інформації	2
3	Дослідження методів планування руху за допомогою сервісів Google Earth	2
4	Дослідження можливостей WEB-сервісів для проведення навігаційних розрахунків	2
5	Дослідження методів відображення цифрової картографічної інформації за допомогою сервісів Google Earth	2
	Разом	12

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Основні завдання навігації рухомих об'єктів	4
2	Основні терміни і визначення геоінформатики	12
3	Перетворення координат	8
4	Геонавігаційна інформація	10
5	Принципи побудови і функціонування ГІС	10
6	Сучасні геоінформаційні сервіси	10
	Разом	54

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), виконання розрахункової роботи, самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю у вигляді оцінки за виконання практичної роботи, захисту індивідуальних розрахунково-графічних робіт відповідно до змістових

модулів і тем, фінальний контроль – у вигляді заліку.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти 4 семестр

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	1...3	3	3...9
Виконання і захист практичних робіт	1..3	2	3...6
Виконання і захист лабораторних робіт	2...6	1	2...6
Модульний контроль	1...15	1	1...15
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	1...3	4	4...12
Виконання і захист лабораторних робіт	2...6	4	8...24
Виконання і захист практичних робіт	1..3	4	4...12
Модульний контроль	1...16	1	1...16
Усього за семестр			60...100

Білет для іспиту складається з теоретичних та практичних запитань. Наприклад.

Теоретичні питання:

1. Сутність картографічного зображення місцевості і її основні властивості.
2. Разграфка і номенклатура топографічних карт. Визначення номенклатури суміжних аркушів.
2. Векторні і растрові карти. Карта місцевості в векторному вигляді.
3. Маніпуляції з векторними картами при їх відображенні.
4. Програмні продукти для роботи з цифровою картографічною інформацією.

Практичні питання:

1. Перевести дані навігаційних вимірів із геодезичної системи координат до системи координат WGS-84.
2. Розробити алгоритм перетворення даних з формату shp до формату kml
3. Описати формат записів shp.

4. Відображення траєкторії руху літального апарату допомогою сервісу Google Earth.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки: загальні відомості про геонавігаційну інформацію; принципи побудову цифрових картографічних матеріалів; принципи побудови геонавігаційних сервісів.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки: використовувати сучасні програмні засоби для здобуття інформації про координати місцеположення ЛА у просторі на базі різних методів навігації; використовувати сучасні геоінформаційні технології для відображення місцеположення ЛА та його траєкторії руху; використовувати сучасні геоінформаційні технології для отримання аналітичних звітів, щодо руху ЛА.

12.3. 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 «Геоінформаційні технології в мобільних пристроях». Захистив всі лабораторні завдання, захистив всі практичні завдання та індивідуальне завдання, виконав усі модульні завдання з оцінкою «відмінно», має тверді практичні навички роботи зі схемотехніки. 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 зі схемотехніки. 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 індивідуальне завдання, виконав усі модульні завдання, має не впевнені практичні навички роботи зі схемотехніки.

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

13. Критерії оцінювання знань

1. Оцінка „А” (90÷100 балів) виставляється студенту:

1.1 який твердо знає: загальні підходи до визначення координат місцеположення ЛА за допомогою ССНТ, методи корекції обчислених координат за допомогою СНТ, технологію побудови різноманітних навігаційних систем, а також добре знає застосувати математичний апарат для визначення місцеположення ЛА за допомогою СНТ; проводити вибір та обґрунтування методів побудови навігаційних систем відповідно до типу ЛА. При цьому необхідно мати практичні навички.

При цьому студент використовуючи знання з дисципліни, повно та правильно відповідає на всі питання, які були поставлені перед ним. У всіх відповідях студент, не допустив суттєвих неточностей, вільно користується навчальною та науково-технічною літературою з питань дисципліни.

1.2 Який проявляє вміння логічно і чітко скласти свою відповідь, розв'язати типову задачу та практичне завдання, а також відповідати на всі додаткові питання.

1.3 Зменшення кількості балів в межах оцінки „А” можливе при неточних формулюваннях у відповідях на додаткові запитання.

2. Оцінка „В” (83÷89 балів) виставляється студенту:

2.1 Який має достатньо глибокі знання з теоретичної частини дисципліни (п. 1.1), правильно розв'язав практичне (лабораторне) завдання, але його відповіді не є чіткими.

2.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки „В” можливе при неточності у формулюваннях та неповних відповідях на теоретичні або практичні запитання.

3. Оцінка „С” (75÷82 бали) виставляється студенту:

3.1 Який має тверді знання з теоретичної частини дисципліни (п. 1.1), розв'язав задачу правильно, але нераціональним способом, виконав практичне (лабораторне) завдання, але його відповіді на деякі запитання не є повними.

3.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки „С” можливе за неточні відповіді на теоретичні додаткові запитання.

4. Оцінка D (68÷74 бали) виставляється студенту:

4.1 Який володіє теоретичним матеріалом (з п. 1.1) в повному обсязі, але допустив помилки у вирішенні задачі або практичного (лабораторного) завдання, його відповіді на запитання не є повними.

4.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки „D” можливе за неточні та неповні відповіді на додаткові запитання.

5. Оцінка „E” (60÷67 балів) виставляється студенту:

5.1 Який в не впевнено володіє теоретичним матеріалом (з п. 1.1), вирішив задачу або практичне (лабораторне) завдання з грубими помилками, не відповів на деякі додаткові запитання.

5.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки „E” можливе за помилки при відповідях на запитання.

6. Оцінка „FX”(1÷59 балів) виставляється студенту:

6.1 Який не володіє основними питаннями теоретичної частини (з п. 1.1), не розв’язав задачу та не виконав практичне (лабораторне) завдання, не відповів на більшість додаткових запитань.

6.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки „FX” можливе за грубі помилки при відповідях на запитання

14. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни.
2. Методичні вказівки і завдання до виконання практичних і лабораторних робіт з дисципліни.

14. Рекомендована література

Основна

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. Ostroumov I. et al. Modelling and simulation of DME navigation global service volume //Advances in Space Research. – 2021. – Т. 68. – №. 8. – С. 3495-3507.
4. Russell, S. Artificial Intelligence: A Modern Approach Author: Stuart Russell, Peter Norvig, Publisher: Prentice Hall Pa, – 2009 -1041 p.
5. Ghosh, S. Intelligent transportation systems: new principles and architectures. – CRC Press, 2002./ Lee T., Lee T. S. – p.
6. McQueen, Bob. Intelligent transportation systems architecture. 1999. – 167 p.
7. Адаптивные Системы. Большие Системы; Наука - 2011. - 536 с.
8. Бортовые интеллектуальные системы. В 2-х частях. Часть 2. Корабельные системы; Радиотехника - Москва, 2006. - 975 с.
9. Радиолокационные системы многофункциональных самолетов. Т.1. РЛС - информационная основа боевых действий многофункциональных самолетов. Системы и алгоритмы первичной обработки радиолокационных сигналов.-М: Радиотехника, 2006. - 656 с.
10. Блиновская, Я. Ю., Задоя Д. С. Введение в геоинформационные системы; Инфра-М, Форум - Москва, 2012. - 112 с.

11. Sładkowski A. (ed.). Some Actual Issues of Traffic and Vehicle Safety: Monograph. – Faculty of Transport. Silesian University of Technology, 2013.

Допоміжна

1. Kulik, A., 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.

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри 301: k301.khai.edu.