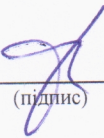


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій (№ 302)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми/


(підпис)

О.Є. Федорович
(ініціали та прізвище)

« ____ » _____ 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Геоінформаційні технології в управлінні складними системами»

(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: 12 «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»
(код та найменування спеціальності)

Спеціалізація: Комп'ютеризація обробки інформації та управління
(найменування спеціалізації)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Харків 2021 рік

Розробник: Малєєва Ю.А., доцент, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, наукова ступінь та вчене звання)

Ю. Малєєва
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Протокол № 634/08 від « 30 » серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(наукова ступінь та вчене звання)

[підпис]
(підпис)

О.Є. Федорович
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр та найменування) Спеціальність <u>122 «Комп’ютерні науки та інформаційні технології»</u> (код та найменування) Освітня програма <u>8.122 Комп’ютеризація обробки інформації та управління</u> (найменування) Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	Цикл професійної підготовки, за вибором
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістових модулів – 2		2021/ 2022
Індивідуальне завдання « <u>Аналіз особливостей використання геоінформаційної системи</u> » (назва)		Семестр
		10-й
		Лекції *
Загальна кількість годин –150 денна – 64/ 150		32 години
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,2 самостійної роботи студента – 4,3		Практичні, семінарські*
		0 годин
		Лабораторні*
	32 години	
	Самостійна робота	
	86 годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить для денної форми навчання – 64/ 86.

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: надання студентам знань, умінь, навичок, методичних прийомів та засобів, що необхідні для розробки та використання геоінформаційних систем для управління складними системами.

Завдання: вивчення основ теорії геоінформаційних систем, що включають способи, методи та алгоритми збору, обробки та зберігання в цих системах просторово розподіленої і атрибутивної інформації. Також вивчаються основні широко відомі програмні продукти ГІС, методи і засоби створення додатків в середовищі ГІС.

Компетентності, які набуваються:

Фахові

ФК1 – здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, а також програмне забезпечення для вирішення завдань в сфері використання комп'ютерних наук для комп'ютерної обробки інформації та управління.

комп'ютерних систем для управління складними процесами та системами.

ФК2 – здатність продемонструвати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки освітніх програм з комп'ютерних наук.

ФК5 – здатність визначати ефективність рішень в сфері комп'ютерних наук з використанням аналітичних методів, програмних засобів та комп'ютерних методів моделювання.

ФК7 – здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми.

ФК9 – вдосконалювати методи та технічні засоби обробки інформації та управління з використанням сучасних методів комп'ютерних наук.

ФК11 – готовність аналізувати стан науково-технічної проблеми та визначати мету і завдання проектування комп'ютерних систем обробки інформації та управління.

ФК15 – здатність розробляти методичні та нормативні документи і забезпечувати контроль їхньої відповідності вимогам законодавчих і нормативних актів.

Очікувані результати навчання:

ПРН1 – уміти проводити пошук інформації в спеціалізованій літературі, використовуючи різноманітні ресурси: журнали, бази даних, on-line ресурси.

ПРН2 – уміти будувати відносини зі сторонніми організаціями, забезпечувати захист інтересів у контактах із зовнішніми суб'єктами корпоративних відносин.

ПРН3 – уміти узгоджувати угоди, нормативні акти, визначати оптимальну інфраструктуру для організації руху матеріальних потоків, використовуючи чинне законодавство.

ПРН5 – уміти аналізувати і прогнозувати політичні, економічні, культурні, соціальні події та явища.

ПРН7 – сприймати інші точки зору, критично оцінювати й аналізувати їх.

ПРН10 – уміти обирати найбільш придатні методи, обчислювальні алгоритми, та програмні засоби для розв’язання завдань системного аналізу, коректно їх використовувати при створенні комп’ютерних систем.

ПРН11 – практикувати позитивний внесок у рішення загальних соціальних проблем: захист прав громадян, безпека життєдіяльності.

ПРН12 – використовувати економічні закони у процесі аналізу основ сучасної життєдіяльності.

ПРН13 – демонструвати нормальні безконфліктні стосунки в колективі, використовуючи засоби індивідуального та колективного впливу на свідомість людей.

ПРН18 - використовувати набуті навички для організації діяльності і спілкування з керівництвом та колегами.

ПРН19 – демонструвати вміння грамотно висловлюватися в усній та писемній формі рідною мовою.

ПРН20 – ідентифікувати зібрану інформацію.

ПРН21 – вдосконалювати навички аналізу, синтезу й інтерпретації інформації.

ПРН27 – представляти сутність явищ і процесів реального світу.

ПРН30 – вибирати потрібну інформацію для досягнення визначеної мети.

ПРН33 – представляти основні процеси економічного розвитку, світових господарських зв’язків, інтеграції України в систему міжнародного поділу праці та у міжнародну систему інформаційної безпеки.

ПРН35 – виконувати тактовне відстоювання власної думки.

ПРН38 – діяти відповідно до моральних цінностей, визнавати власну відповідальність за прийняття рішень.

ПРН40 – називати і давати визначення основним поняттям; використовувати власні приклади для ілюстрації відповідей з простими прикладами.

ПРН41 – демонструвати силу волі, цілеспрямованість.

ПРН43 – розвивати творчі здібності, шукати і застосовувати нестандартні підходи до прийняття рішень.

ПРН44 – проявляти інтерес до нових наукових результатів, новітніх методів організації та проведення наукових досліджень.

ПРН49 – використовувати знання складу, змісту і способів розробки методичної і нормативної документації, що стосується проектування інформаційних систем.

ПРН50 – уміти використовувати на практиці методи управління виробництвом при створенні нових комп’ютерних систем.

ПРН51 – уміти використовувати знання основ професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності, методів і засобів створення комп’ютерних систем, інтегрованих систем управління, новітніх технологій управління виробництвом.

ПРН53 – уміти використовувати інформацію про технічні характеристики, конструктивні особливості, призначення та умови експлуатації комп’ютерних систем.

ПРН54 – орієнтуватися в патентній інформації і документації, досліджувати і кваліфіковано формулювати ознаки новизни в системах обробки інформації та управління, які розробляються, оформляти заявки на винаходи, вміти аналізувати технічні рішення з метою визначення їх охороноздатності і патентної чистоти.

ПРН58 – вміти представляти та обговорювати наукові результати іноземною мовою (англійською або іншою, відповідно до специфіки спеціальності) в усній та письмовій формах, приймати участь у наукових дискусіях і конференціях.

Пререквізити: дисципліна «Геоінформаційні технології в управлінні складними системами» базується на наступних дисциплінах, які були вивчені студентами на попередніх курсах:

- «Вища математика»;
- «Комп'ютерна графіка»;
- «Організація баз даних та знань»;
- «Системний аналіз» та ін.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основи геоінформаційних технологій

ТЕМА 1. Вступна лекція. Вступ у геоінформаційні технології (ГІТ). Мета вивчення дисципліни. Зміст дисципліни. Схема зв'язку курсу з іншими дисциплінами спеціальності "Інформаційні управляючі системи та технології". Список рекомендованої літератури.

ТЕМА 2. Основи геоінформаційних технологій.

Базові поняття і терміни. Еволюція геоінформаційних технологій. Функції геоінформаційних систем (ГІС). Области застосування ГІС. Типологія ГІС.

ТЕМА 3. Дані геоінформаційних систем.

Базові компоненти. Просторові і атрибутивні дані. Програмне забезпечення ГІС. Апаратна платформа ГІС.

ТЕМА 4. Збір просторово-часових даних в геоінформатиці.

Основні технології збору даних. Системи збору польової інформації. Фотограмметричні методи. Системи глобального позиціонування GPS. Дистанційне зондування (ДЗ) Землі. Оптичні (пасивні) методи дистанційного зондування. Радіотехнічні (активні) методи ДЗ. Приймання інформації із супутників. Аналіз супутникових зображень. Основні характеристики просторових об'єктів.

ТЕМА 5. Основні види операцій над координатними даними.

Картографічні проекції. Класифікація картографічних проекцій. Вибір картографічних проекцій. Проекційні перетворення. Масштабування. Визначення положення точок на земній поверхні. Номенклатура й разграфка топографічних карт.

ТЕМА 6. Загальні принципи побудови даних в ГІС.

Базові моделі даних. Етапи моделювання навколишнього світу. Організація й обробка інформації в ГІС. Взаємодія просторового й атрибутивного класу даних. Метадані. Точність даних. Бібліотеки умовних знаків. Векторні та растрові моделі. Методи стислого подання растрової інформації. Введення інформації в ГІС. Векторизація. Помилки оцифровки карт.

ТЕМА 7. Рішення аналітичних завдань в ГІС.

Моделювання просторових задач. Аналіз інформації в ГІС. Етапи проведення ГІС-аналізу. Просторово-часова статистика. Перекласифікація. Буферизація. Оверлейні операції. Картометричні функції. Аналіз видимості-невидимості. Мережний аналіз. Підготовка звітів, карт, схем.

Змістовий модуль 2. Використання сучасних пакетів геоінформаційних систем в управлінні складними системами.

ТЕМА 8. Проектування і огляд сучасних ГІС.

Етапи розробки ГІС. Особливості проектування ГІС. Програмні засоби розробки ГІС. Глобальні проекти, міжнародні програми та регіональні ГІС.

ТЕМА 9. Інструментальні засоби ГІС.

Огляд промислових пакетів ГІС. GeoDraw. GeoГраф. ArcGIS. AutoCAD MAP. Autodesk MapGuide. ГІС Панорама.

ТЕМА 10. Приклади використання ГІС.

ГІС в бізнесі, в екології, в управлінні муніципальним господарством, в управлінні надзвичайними ситуаціями тощо.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Основи геоінформаційних технологій					
Тема 1. Вступна лекція. Зв'язок курсу з іншими дисциплінами спеціальності.	2	2	-	-	-
Тема 2. Основи геоінформаційних технологій.	6	2	-	-	4
Тема 3. Дані геоінформаційних систем.	6	2	-	4	-
Тема 4. Збір просторово-часових даних в геоінформатиці.	22	4	-	6	12
Тема 5. Основні види операцій над координатними даними.	21	4	-	6	11
Тема 6. Загальні принципи побудови даних в ГІС.	15	2	-	6	7
Тема 7. Рішення аналітичних завдань в ГІС.	21	4	-	6	11
Модульний контроль	2	2	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	95	22	-	28	45

Модуль 2					
Змістовий модуль 2. Використання сучасних пакетів геоінформаційних систем в управлінні складними системами					
Тема 8. Проектування і огляд сучасних ГІС.	17	2	-	4	11
Тема 9. Інструментальні засоби ГІС.	15	4	-	-	11
Тема 10. Приклади використання ГІС.	11	2	-	-	9
Модульний контроль	2	2	-	-	-
Індивідуальне завдання « <u>Аналіз особливостей використання геоінформаційної системи</u> »	10	-	-	-	10
Разом за змістовим модулем 2	55	10	-	4	41
Усього годин	150	32	-	32	86

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені.

6. Теми практичних занять

Практичні заняття навчальним планом не передбачені.

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Створення класифікатора цифрової карти	4
2	Створення математичної основи карти. Робота з растровими зображеннями. Створення растрової карти	6
3	Створення цифрової карти шляхом векторизації растрової основи	6
4	Редагування векторної карти. Створення об'єктів цифрової карти різного типу – точкових, лінійних, площових	6
5	Вимірювання по карті	6
6	Створення бази даних для карти, що існує	4
	Разом	32

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 2. Сфери застосування ГІС.	4
2	Тема 4. Системи глобального позиціонування GPS.	12
3	Тема 5. Проекційні перетворення.	11
4	Тема 6. Метадані. Точність даних. Помилки оцифровки карт.	7
5	Тема 7. Підготовка звітів, карт, схем.	11
6	Тема 8. Глобальні проекти, міжнародні програми та регіональні ГІС.	11
7	Тема 9. Огляд промислового пакету AutoCAD MAP.	11
8	Тема 10. Використання ГІС в екології та управлінні надзвичайними ситуаціями.	9
9	Разом	86

9. Індивідуальне завдання

Зміст: Аналіз особливостей використання геоінформаційної системи (згідно варіанту).

Тиждні 16-18. Трудомісткість: 10 годин самостійної роботи.

План графік виконання індивідуального завдання:

№	Найменування розділу	Обсяг, %	Тиждень здачі	Кількість сторінок ПЗ	Трудомісткість	
					аудиторн.	самостійн.
1	Вступ	22	6	2	-	2
2	Опис можливостей ГІС	33	10	10-12	-	3
3	Аналіз особливостей застосування ГІС	33	12	12-14	-	4
4	Оформлення ПЗ	12	18	2	-	1
Разом		100		24-30	-	10

10. Методи навчання

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

11. Методи контролю

Контроль здійснюється згідно з «Положенням про модульно-рейтингову систему оцінювання знань студентів».

Передбачено проведення поточного контролю відповідно до повноти, якості та своєчасності виконання лабораторних робіт; письмового модульного контролю; підсумкового контролю у вигляді письмового іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття	Кількість занять	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	10	0...10
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	4	0...4
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	1	0...5
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Індивідуальне завдання	-	-	0...16
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (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 3 теоретичних запитань. За повну правильну відповідь на два перших запитання студент отримує по 30 балів. За повну правильну відповідь на останнє запитання – 40 балів.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- знати області застосування ГІС, класифікації ГІС;
- основні функції ГІС;
- способи зберігання і обробки просторових даних, концепцію шарів, електронні карти і растри, засоби завдання типу картографічних проекцій;

– засоби обробки даних, просторові запити , просторовий аналіз, засоби редагування карт, концепція баз даних, зберігання графічних об'єктів і атрибутивної інформації;

– створення ГІС-додатків, засоби розробки ГІС-додатків, використання зовнішніх середовищ розробки додатків;

– існуючі програмні розробки та геоінформаційні системи, які в даний час використовуються в управлінні складними системами.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- вміти застосовувати отримані знання при вирішенні практичних завдань,
- здійснювати обробку просторової інформації,
- виконувати картування та аналіз даних в середовищі ГІС.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Вміти самостійно створювати та редагувати векторну карту за допомогою ГІС Панорама. Знати основні технології збору даних, основні види операцій над координатними даними та загальні принципи побудови даних в ГІС.

Добре (75-89). Мати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Додатково до критеріїв, зазначених у попередньому пункті, досконально знати можливості аналізу інформації в ГІС.

Відмінно (90-100). Знати основний та додатковий матеріал в повному обсязі. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Додатково до критеріїв, зазначених у попередніх пунктах, досконально знати особливості проектування та використання інструментальних засобів ГІС.

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

13. Методичне забезпечення

1. Красовська, І. Г. Методика проведення лабораторних робіт і практичних занять з картографії: [Текст]: навч. посіб. / І. Г. Красовська, О. В. Кас'янов. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2008. – 41 с.

2. Навчально-методичне забезпечення дисципліни "Геоінформаційні технології в управлінні складними системами" для магістрів / Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т" Ю. А. Малєєва. – Харків, 2019. – 191 с. – http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/_003__Geoinformacijni.pdf.

14. Рекомендована література

Базова

3. Блиновская, Я. Введение в геоинформационные системы [Текст] / Я. Блиновская, Д. Задоя. – М. : Инфра-М, 2012. – 112 с.

4. Журкин, И. Геоинформационные системы [Текст] / И. Журкин, С. Шайтура. – М. : Кудиц-пресс, 2009. – 272 с.

5. Геоинформатика: А. Д. Иванников, В. П. Кулагин, А. Н. Тихонов, В. Я. Цветков. – М. : МАКС Пресс, 2001. – 349 с.

6. Красовська, І. Г. Методика проведення лабораторних робіт і практичних занять з картографії: [Текст]: навч. посіб. / І. Г. Красовська, О. В. Кас'янов. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк.авіац. ін-т», 2008. – 41 с.

7. ДеМерс, М. Н. Географические информационные системы, основы [Текст] / М. Н. ДеМерс. : Пер. с англ. – М. : Изд. Дата+, 1999. – 491 с.

Допоміжна

1. Мейер, М. Моделирование нашего мира: Руководство ESRI по проектированию базы геоданных [Текст] : Пер. с англ. – М. : Дата+, 2001. – 255 с.

2. Томлинсон, Р. Думая о ГИС. Планирование географических информационных систем [Текст] / Руководство для менеджеров. – М. : Дата+, 2004. – 329 с.

3. Митчелл, Э. Руководство по ГИС-анализу. Ч.1. Модели пространственного распределения и взаимосвязи [Текст] / Э. Митчелл. – Киев: ЭКОММ, 2000. – 179 с.

4. Методические указания к работе в обучающей системе “Представление ArcView GIS” [Текст] / Под ред. В. Д. Шипулина – Харьков: ХДАМГ, 2002. – 96 с.

5. Цветков, В. Я. Географические информационные системы и технологии [Текст] / В. Я. Цветков. – М. : Финансы и статистика, 1998. – 288 с.

6. Светличный, А. А. Географические информационные системы [Текст] : Учебник для вузов / А. А. Светличный, В. Н. Андерсен, С. В. Плотницкий. – М. : Недра, 1996.

7. Zeiler, M. Моделирование нашего мира. Пособие ESRI по проектированию баз геоданных [Текст] / Michael Zeiler. – Киев: Издательство ECOMM, 2003.
8. Шекхар, Ш. Основы пространственных баз данных [Текст] / Ш. Шекхар, С. Чаула. – Пер. с англ. – М. : КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004. – 336с.
9. Dave. P. System Design Strategies. An ESRI Technical Reference Document. – ESRI, 2006. – 259 p.
10. Huxhold, W. E. Managing Geographic Information System Projects / W.E. Huxhold, A.G. Levinsohn. – New York, Oxford: Oxford University Press., 1995. – 250 p.
11. Андреев, С.М. Принципи побудови геоінформаційних систем [Текст] / С. М. Андреев, О. С. Бутенко, С. В. Чорний. – Харків: ХІ ВПС, 2003. – 126 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Сфери застосування геоінформаційних систем [Електроний ресурс] – Режим доступу: <http://www.geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=gis>.
2. Детально про GPS. Структура системи та принципи функціонування, [Електроний ресурс] / О. В. Кас'янов. – Режим доступу: <http://www.geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=gps&art=gpsnav01>.
3. Каталог програмного забезпечення. [Електроний ресурс] / – Режим доступу: <http://www.geoguide.com.ua/software/software.php>.
4. Картографія [Електроний ресурс] – Режим доступу: <http://www.geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=map>.
5. Сектор геоінформаційних технологій і геомониторинга Харківського національного університета ім. В. Н. Каразіна. Учебные пособия [Електроний ресурс] – Режим доступу: http://geomonitoring.ucoz.org/load/uchebnye_posobija/3.
6. ГІС «Панорама». Відеоуроки. [Електроний ресурс] – Режим доступу: https://gisinfo.ru/edu/edu_video.htm.