

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра геоінформаційних технологій
та космічного моніторингу Землі (№ 407)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 Ігор БЕРЕШКО

« 29 » _____ серпня _____ 2025 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АЛГОРИТМІЧНІ ОСНОВИ ГЕОМАТИКИ ТА
СИСТЕМОЛОГІЇ

(назва навчальної дисципліни)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	Природничі науки, математика та статистика
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	Е2 Екологія
ОСВІТНЯ ПРОГРАМА	Екологія та охорона навколишнього середовища

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

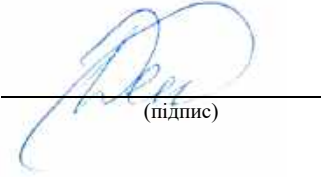
Силабус введено в дію з «01» вересня 2025 р.

Харків 2025

Розробники: Горелик С. І., к.т.н., доц.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)


Саул-Гозе Д.К, асист.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі. (№ 407)


Протокол №1 від «29» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри №407 к.т.н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис) Олександр ГРЕБЕНЬ
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

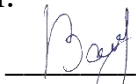
Погоджено з гарантом освітньої програми:

Космічний моніторинг Землі к.т.н., доц.


(підпис) Ігор БЕРЕШКО
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студент 422 навчальної групи


(підпис) Каріна ВОЛКОВА
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Загальна інформація про викладача



Горелик Станіслав Ігорович, к.т.н., доцент. З 2014 року викладає в університеті наступні дисципліни:

- геологія та геоморфологія;
- геодезія;
- математична обробка геодезичних вимірів;
- тематичне дешифрування та інтерпретація даних дистанційного зондування.

Напрями наукових досліджень: розробка систем космічного моніторингу за екологічним станом навколишнього середовища; геоінформаційні системи та технології; аерокосмічні методи в науках про Землю.



Саул-Гоце Денис Костянтинівич, асист. З 2024 року викладає в університеті наступні дисципліни:

- Алгоритмічні основи геоматики та системології;
- Аерофотознімання з дронів;
- Програмування прикладних ГІС-задач;
- Математична обробка геодезичних вимірів;
- Геодезія;

Напрями наукових досліджень: розробка систем космічного моніторингу за екологічним станом навколишнього середовища; геоінформаційні системи та технології; аерокосмічні методи в науках про Землю; моделювання та інтерпретація даних дистанційного зондування; розробка картографічних веб-застосунків та методи вирішення проблем візуалізації даних.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання	денна, заочна
Курс, семестр	1 курс, 1 семестр
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 4 кредитів ЄКТС; <u>заочна</u> : 4 кредитів ЄКТС;
Види занять	лекції, практичні, самостійна робота.
Види контролю	проміжний контроль – модульний; підсумковий (семестровий) контроль – іспит
Мова викладання	українська
Анотація	Дисципліна спрямована на те, щоб здобувачі опанували базові знання з основ геоматики і системології та отримали навички розроблення алгоритмів обробки просторових даних та їх програмування для вирішення завдань у майбутній професії. Пререквізити – не передбачені. Пореквізити – загальна екологія
Мета	Вивчення навчальної дисципліни «Алгоритмічні основи геоматики і системології» полягає у удосконаленні базових знань з інформатики, отриманих студентами у попередніх навчальних закладах, надання нових знань з геоматики, методів і технологій розроблення алгоритмів обчислювальних процесів обробки даних та їх реалізації засобами сучасних об'єктно-орієнтованих мов програмування високого рівня, а також вивчення концептуальних основ системології.
Завдання	Вивчення дисципліни полягає у прищепленні знань з основ геоматики і системології, навичок розроблення алгоритмів обчислювальних процесів обробки геоданих та їх реалізації засобами мов програмування високого рівня.
Методи навчання	Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад, словесні (пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія, наочні (ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження)
Методи контролю	<i>Поточний контроль</i> : опитування на практичних заняттях; проведення письмових контрольних робіт з окремих розділів; зарахування практичних робіт, проведення програмованого контролю (тестування); проведення групових та індивідуальних консультацій.

	<p><i>Модульний контроль:</i> складання модульного контролю</p> <p><i>Підсумковий контроль:</i> іспит</p>
--	---

2. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

<p>У результаті опанування навчальної дисципліни здобувачі повинні набути такі програмні компетентності:</p>	
<i>Загальні</i>	<p>навички використання інформаційних і комунікаційних технологій</p>
<i>Фахові (спеціальні)</i>	<p>здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища</p> <p>здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень довкілля обґрунтованих рішень</p>
<p>Перелік очікуваних результатів навчання після опанування здобувачами навчальної дисципліни:</p>	
<i>Програмні результати навчання</i>	<p>знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на</p> <p>уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття</p> <p>уміти застосовувати програмні засоби, гіс-технології та ресурси інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень</p> <p>уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництва на навколишнє середовище</p> <p>уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення</p> <p>вибирати оптимальну стратегію проведення громадських слухань щодо проблем та формування територій природно-заповідного фонду та екологічної мережі.</p> <p>уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.</p>

1 Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Алгоритми й типи даних.

Тема 1. Вступ

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер.*

Поняття «програма», «комп'ютерна програма» та «мова програмування». Мови програмування, особливості мови Python. Синтаксична однозначність та обмеженість мов програмування. Складові мови програмування: «алфавіт», синтаксис і семантика мов програмування. Класифікація мов програмування: за рівнем абстракцій (низького й високого рівня); областю застосування (універсальній й спеціалізованій); за парадигмою програмування (структурна, процедурна, об'єктно-орієнтована). Поняття про транслятори, інтерпретацію та компіляцію програм. Основні етапи розвитку мов програмування

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Мови програмування, їх характеристики та напрямки використання.

Тема 2. Алгоритми.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Практична робота: «Знайомство з Python. Складання блок-схем»*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер.*

Поняття «алгоритм». Методи розробки алгоритмів (зверху вниз, знизу верх, розширення ядра). Поняття «виконавець алгоритму». Методи записів алгоритму: блок-схем, текстовим розпорядженням, малюнками, таблицями, спеціальною алгоритмічною мовою. Властивості алгоритмів: дискретність, масовість, визначеність, однозначність. Правила запису алгоритмів за допомогою блок-схем. Типи алгоритмічних структур: лінійний, «розгалуження», «цикл». Етапи розробки алгоритмів.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Розробити алгоритм для вирішення прикладної екологічної задачі.

Тема 3. Типи даних.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Практична робота: «Змінні з Python. Змінна `tiny string` (рядок)» «Оператори. Змінні `tiny integer` та `float`. Логічний тип даних. Коментарі»*

– *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер.*

Поняття «тип даних». Види типізації у мовах програмування: сильна й слабка, статична й динамічна. Типізація мови програмування Python. Основні типи даних у Python. Прості типи даних – рядок (string), цілі числа (integer), дійсні числа (float), логічний (bool). Методи роботи з простими типами даних. Операції з арифметичними і логічними даними. Булева алгебра. Коментарі.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Практичне використання арифметичних й логічних даних в екології.

Тема 4. Вбудовані функції, модулі і бібліотеки в Python

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Практична робота: «Вбудовані функції Python. Модуль Math»*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер.*

Поняття про бібліотеки, модулі і пакети у Python. Бібліотеки та модулі для роботи з таблицями й масивами, візуалізацією даних, графічним інтерфейсом програми, обробки графічних зображень тощо. Вбудовані функції: модуль числа, максимальне й мінімальне значення, округлення. Вбудований модуль Python – math. Основні функції бібліотеки math.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Проаналізувати наявні бібліотеки й модулі у Python для вирішення практичних завдань у екології

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.*

Змістовний модуль 2. Алгоритмічні структури, поняття про об'єктно-орієнтоване програмування.

Тема 5. Структури даних

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Практична робота: «Списки й кортежі». «Множини та словники. Перетворення типів»*

– *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер.*

Поняття про структури даних. Фізична й логічна структура даних. Класифікація структур даних: за наявністю зв'язків, за змінністю даних, за типом зв'язків (найпростіші, лінійні й нелінійні). Головні структури даних у Python: списки (list), кортежі (tuple), множини (set), словники (dictionary). Їх властивості. Багаторівневі структури.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Можливості використання словників для зберігання екологічних даних.

Тема 6. Алгоритмічні структури

– *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
– *Практична робота: «Розгалуження. Оператор if», «Цикли».*
– *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер.*

Основні алгоритмічні структури: слідування, розгалуження, цикл. Реалізація алгоритмів із розгалуженням у Python: if, else, elif. Типи розгалуження: одноальтернативне, двоальтернативне, багатоальтернативне. Порожній оператор «pass». Реалізація циклічних алгоритмів Python: for, while. Тип циклів: параметром, з умовою, з передумовою, з післяумовою. Поняття лічильника. Нескінченні цикли. Оператор «continue» і «break». Функція «enumerate» та «zip». Вкладені функції.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Можливості обробки екологічних даних, використовуючи цикли та розгалуження.

Тема 7. Функції. Поняття про об'єктно-орієнтоване програмування.

– *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
– *Практична робота: «Функції у Python».*
– *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер.*

Поняття функції у програмуванні. Вбудовані та власні функції у Python. Призначення та властивості функцій. Правила створення власних функцій у Python. «Пуста» функція. Параметри функції: формальні й фактичні. Поняття про глобальні та локальні змінні. Анонімні функції – lambda-функції. Функції «map» і «filter». Поняття про рекурсії, їх застосування у Python. Поняття про об'єктно-орієнтоване програмування (ООП). Інкапсуляція, успадкування, поліморфізм. Положення та принципи системології.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Використання функцій для розв'язання математичних завдань.

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.*

Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

4.СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

4.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)
Семестр 1

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<i>Змістовний модуль 1</i>			
Виконання і захист практичні робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...30	1	0...30
<i>Змістовний модуль 2</i>			
Виконання і захист практичні робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль	0...25	1	0...25
<i>За семестр</i>			0...100

Семестровий контроль проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних та одного практичного запитання. Теоретичне запитання оцінюються по 30 б кожен, практичне – 40 б. Загалом 100 б.

4.2. Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90-100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
01-59	незадовільно з можливістю повторного складання

5. НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ І ПОЛІТИКА КУРСУ

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених «Кодексом етичної поведінки», «Кодексом академічної доброчесності» ХАІ та виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Виявлення ознак академічної недоброчесності регламентуються Статутом ХАІ, «Кодексом академічної доброчесності», Положенням «Про академічну доброчесність» та ін. нормативними та законодавчими документами. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, куратором групи, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома керівництва університету, студентського самоврядування / омбудсмена. Вирішення конфліктних ситуацій, що виникають, регламентуються Положенням «Про комісію з академічної доброчесності» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем.

Нормативно-правове забезпечення норм академічної етики, політики курсу та впровадження принципів академічної доброчесності ХАІ розміщено на сайті:

<https://education.khai.edu/normative/>

6. ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Базова

1. Андрєєв С.М., Жилін В.А., Нечаусов А.С. Алгоритмічні основи геоматики і системології. Навчальний посібник. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. – 88 с.

2. Основи програмування. Python. Частина 1 [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальності 122 "Комп'ютерні науки", спеціалізації "Інформаційні технології в біології та медицині" / А. В. Яковенко ; КПІ ім. Ігоря

Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 1,59 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 195 с.

3. Старіш О.Г. Системологія. Підручник. – Київ: "ЦУЛ", 2005. – 232 с.

4. Творошенко І. С. Спеціалізоване програмне забезпечення : конспект лекцій для магістрів денної та заочної форм навчання спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій освітньої програми «Геодезія та землеустрій» / І. С. Творошенко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 118 с.

5. T.Gonzalez, J.Diaz-Herrera, A.Tucker. Computing Handbook. Computer Science and Software Engineering. – Chapman and Hall/CRC, 2014. – 206 p.

Допоміжна

1. Андреев С.М., Жилін В.А., Лазарева О.Є. Геоінформаційні системи і бази даних. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2017. – 88 с.

2. Замуруєва О. В., Кримусь А. С., Ольхова Н. В. Об'єктно-орієнтоване програмування в Python : курс лекцій. Луцьк : Вежа-Друк, 2018. – 64 с.

3. Івашко В.В. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Основи програмування». Чернівці : Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича 2021. – 177 с.

4. Курс лекцій з дисципліни «Алгоритми та структури даних» для студентів спеціальності 014 Середня освіта. Інформатика / Т.О. Гришанович; ВНУ імені Лесі Українки. Електронні текстові данні Луцьк : ВНУ імені Лесі Українки, 2021. – 110 с.

5. Принципи побудови геоінформаційних систем. Навчальний посібник. Андреев С.М., Бутенко О.С., Чорний С.В. XI ВПС. 2003. – 123 с.

6. Програмування числових методів мовою Python : підруч. / А. В. Анісімов, А. Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий ; за ред. А. В. Анісімова. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. – 640 с.

Інформаційні ресурси

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

– http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/__1022Algometrichni.pdf

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:

– <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3338>