

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

Кафедра геоінформаційних технологій
та космічного моніторингу Землі (№ 407)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Гарант освітньої програми


(підпис)

Т. О. Ключко

(ініціали та прізвище)

« 28 »

08 2023 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інформатика та системологія

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань:

10 Природничі науки

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність:

101 Екологія

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма:

Екологія та охорона навколишнього середовища

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

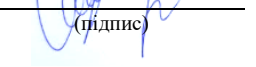
Силабус введено в дію з 01.09.2023 року

Харків – 2023 р.

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


(підпис)

Топчий А.С, 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)

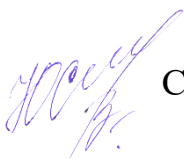
Протокол № 1 від « 30» серпня 2023 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доц.
(підпис)

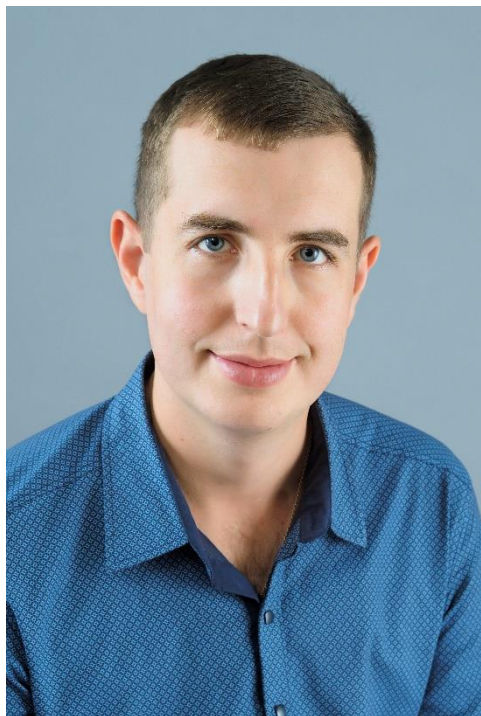

Горелик С.І.

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студентка гр 432


Самохвалова Ю.В.

1 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.

2 Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 1 семестр.

Обсяг дисципліни:

4 кредити ЄКТС (120 годин), у тому числі аудиторних – 48 годин, самостійної роботи здобувачів – 72 годин.

Форми здобуття освіти

Денна, дистанційна.

Дисципліна – обов'язкова.

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) – вища математика.

Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити) – фізика, метеорологія і кліматологія, моніторинг довкілля, моделювання і прогнозування стану довкілля, усі види практик згідно навчального плану.

3 Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

Вивчення навчальної дисципліни «Інформатика і системологія» 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 геоданих 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.

Після опанування дисципліни здобувач набуде наступних **компетентностей**:

K02 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

K20 Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища

K23 Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень довкілля обґрунтованих рішень

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

ПРО5 Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на ПРО8 Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття

ПР10 Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень

ПР11 Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництва на навколишнє середовище

ПР14 Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення

ПР16 Вибирати оптимальну стратегію проведення громадських слухань щодо проблем та формування територій природно-заповідного фонду та екологічної мережі.

ПР21 Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних

4 Зміст навчальної дисципліни

Семестр I.

Змістовний модуль 1. Алгоритми й типи даних.

Тема 1. Вступ

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
- *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

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.*

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

Тема 2. Алгоритми.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 7 годин.*
- *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.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 6 годин.*

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.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 16 годин.*
- *Практична робота: «Змінні з Python. Змінна типу string (рядок)»
«Оператори. Змінні типу 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.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 14 годин.*

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.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 10 годин.*
- *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.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 6 годин.*

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).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 1 година.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: за необхідністю.*

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

Тема 5. Структури даних

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 16 годин.*
- *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.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 12 годин.*

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.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 17 годин.*
- *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.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.*

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.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 10 годин.*
- *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.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 12 годин.*

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).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 1 година.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: за необхідністю.*

5 Індивідуальні завдання

Не передбачено.

6 Методи навчання

Використовуються наступні методи навчання: словесні (пояснення, розповідь, бесіда тощо), наочна (демонстрування) та практичні (практичні роботи).

7 Методи контролю

Поточний контроль, тестовий контроль, підсумковий контроль. Семестровий контроль у вигляді семестрового іспиту. Форма проведення іспиту – письмово-усна.

8 Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Семестр 1

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

Прийнята шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка для семестрового контролю (заліку)
90-100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
01-59	незадовільно з можливістю повторного складання

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з десяти тестових теоретичних та практичних запитань.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

«відмінно» – відповідає високому (творчому) рівню компетентності:

– Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у

нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили;

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу.

«добре» – отримує Студент за двома рівнями оцінювання залежно від набраної кількості балів та відповідає достатньому (конструктивно-варіативному) рівню компетентності:

- Студент вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв’язує справи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна;

- Студент вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок;

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування.

«задовільно» – отримує Студент за двома рівнями оцінювання залежно від набраної кількості балів та відповідає середньому (репродуктивному) рівню компетентності:

- Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;

- Студент володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні.

Незадовільно (0-59) – відповідає низькому (рецептивно-продуктивному) рівню компетентності:

- Студент не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, практичні навички не сформовані.

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 Методичне забезпечення та 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>

11 Рекомендована література

Базова

1. Андреев 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 ; КПП ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 1,59 Мбайт). – Київ : КПП 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

1. <https://www.python.org/>
2. <https://pythonguide.rozh2sch.org.ua/>