

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

Кафедра геоінформаційних технологій  
та космічного моніторингу Землі (№ 407)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова НМК 2



(підпис)

Д.М. Крицький

« 31 » серпня 2021 р.

## **СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **ГІС в екосистемах**

(назва навчальної дисципліни)

**Галузь знань:** 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво

**Спеціальність:** 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 193 Геодезія та землеустрій

**Освітня програма:** усі освітні програми за відповідними спеціальностями

**Рівень вищої освіти:** *другий (магістерський)*

**Силабус введено в дію з 01.09.2021 року**

**Харків – 2021 р.**

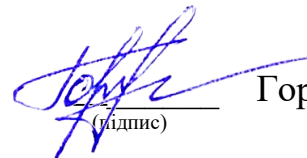
Розробник: О.І. Борисенко, доцент кафедри геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі, к.с.-г.н

  
(підпис)

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

Протокол № 1 від « 27 » серпня 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доц.

  
(підпис) Горелик С.І.

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студентка гр 455

  
Бугай І.А.

## 1. Загальна інформація про викладача



Борисенко Олександр Ігорович,  
к.с.-г.н. З 2020 року викладає в  
університеті наступні дисципліни:

- ГІС в екосистемах;
- Програмування прикладних ГІС  
задач.

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:**

5 кредити ЄКТС (150 годин), у тому числі аудиторних – 64 години,  
самостійної роботи здобувачів – 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)** – Технології  
ГІС.

**Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити)** – супутникова  
геодезія; вища геодезія; фотограмметрія та дистанційне зондування;  
математична обробка геодезичних вимірів; метрологія та стандартизація  
геоданих навчальна практика.

### 3. Мета та завдання навчальної дисципліни

#### Мета

Метою викладання навчальної дисципліни «ГІС в екосистемах» є надання базових знань про методи та технології тематичної обробки первинних даних, що характеризують поточний стан складових довкілля в умовах дії на них чинників антропогенного навантаження та практичні навички природоохоронної інтерпретації геопросторових і атрибутивних даних.

#### Завдання

Придбання студентами необхідних знань та умінь про сучасні методи моніторингу основних видів природних екосистем і чинників, їх техногенного навантаження та предметно-орієнтованої обробки отриманих даних в середовищі програмних комплексів ГІС і тематичного дешифрування космічних знімків.

Після опанування дисципліни здобувач набуде наступні **компетентності**:

ЗК1 – здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв’язання.

ЗК3 – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК4 – здатність до самостійного освоєння нових методів дослідження, зміни наукового й науково-виробничого профілю своєї діяльності.

ЗК5 – здатність досліджувати проблеми з використанням системного аналізу, синтезу, комп’ютерного моделювання та методів оптимізації.

ЗК6 – здатність генерувати нові ідеї (креативність), виявляти, ставити та вирішувати проблеми, знаходити оптимальні шляхи щодо їх вирішення.

ЗК7 – здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, за необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності.

ЗК8 – здатність вести професійну, у тому числі науково-дослідну діяльність, у міжнародному середовищі.

ЗК9 – здатність керувати проєктами, організовувати командну роботу, проявляти ініціативу з удосконалення діяльності.

ЗК10 – здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК11 – знання іншої мови(мов)

ФК2 – здатність продемонструвати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки освітніх програм з космічного моніторингу Землі.

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

ФК8 – здатність застосовувати математичну теорію організації і планування експерименту, розробляти плани проведення досліджень, вибирати

алгоритми опрацювання геоінформації, а також застосовувати необхідне програмне забезпечення для автоматизації обчислень.

ФК11 – готовність аналізувати стан науково-технічної проблеми та визначати мету і завдання в науках про Землю на основі вивчення світового досвіду.

ФК12 – здатність розробляти, впроваджувати і актуалізувати картографічні документи відповідні вимогам державних і міжнародних стандартів та нормативних актів.

ФК16 – готовність до прийняття організаційно-керівних рішень в умовах різних думок та оцінки наслідків прийнятих рішень

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

- уміння використовувати інформацію про технічні характеристики, конструктивні особливості, призначення та умови експлуатації устаткування та обладнання при вирішенні задач з використанням геоінформаційних технологій;
- уміння 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;
- використовувати методи і технології землевпорядного проєктування, територіального та господарського землеустрою, планування використання та охорони земель, кадастрових зніманих та ведення державного земельного кадастру;
- принципи організації і методи геодезичних робіт;
- використовувати методи збирання інформації в галузі наук про Землю, її систематизації і класифікації відповідно до поставленого проєктного або виробничого завдання.

#### **4. Зміст навчальної дисципліни**

##### **Семестр 1.**

##### **Модуль 1.**

**Змістовний модуль 1. Сучасна організація інформаційного забезпечення управління екологічною безпекою в Україні.**

**Тема 1. Вступ. Загальні відомості про дисципліну.**

*Форма занять: лекція, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Методична побудова курсу «ГІС в екосистемах» і його зв'язок іншими дисциплінами. Інформаційно-методичне забезпечення дисципліни.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Основні визначення і терміни екологічної безпеки

**Тема 2. Екологічна безпека складових довкілля в умовах ймовірності надзвичайних ситуацій.**

*Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*

*Практична робота: «Робота із ГІС-порталами екологічного спрямування».*

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

Основні категорії й терміни екологічної безпеки. Рівні надзвичайних ситуацій. Структура водного й земельного фондів України. Ймовірно можливі надзвичайні ситуації, обумовлені антропогенними і природними чинниками. Картографування проявів надзвичайних ситуацій по даних космічних зйомок.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Рівні надзвичайних ситуацій.

**Тема 3. Сучасна організація моніторингу складових довкілля в Україні.**

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*

*Практична робота: «Розгляд державної звітної документації екологічного спрямування».*

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

Законодавча база моніторингу водного й земельного фондів України. Особливості побудови систем картографічної підтримки рішень з питань управління і охороною і раціональним використанням відновлюваних природних ресурсів на регіональному рівні.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.*

Структура водного фонду України; ймовірно можливі надзвичайні ситуації на водних об'єктах України.

**Тема 4. Структура обласної ГІС охорони навколишнього природного середовища.**

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*

- *Практична робота: «Розробка макету ГІС регіонального рівня підтримки рішень з питань управління охороною довкілля і ідентифікації рівнів техногенного навантаження на основні екосистеми».*

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

Інформаційні ресурси обласних систем управління природокористуванням і екологічною безпекою - ГІС –платформа, фонд космічних знімків, бази атрибутивних даних. Джерела формування інформаційних ресурсів обласної ГІС охорони навколишнього природного середовища.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

**Тема 5. Основні завдання інвентаризації відновлюваних природних ресурсів суб'єктів адміністративного устрою України.**

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.*

- *Практична робота: «Побудова профілю місцевості»*

- *Розрахункова робота: «Прикладні задачі по топографічній карті».*

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

Зміст завдань інвентаризації. Синтез картографічних моделей і поточного стану і трендів його змін засобами інструментів ГІС.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Місце ГІС серед інших автоматизованих систем. Схожість і основні відмінності. Принципи побудови цифрових і математичних моделей місцевості. Лінійна та нелінійна інтерполяція висот точок місцевості.

### **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): комп'ютер.*

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

**Змістовний модуль 2. Технології синтезу предметно – орієнтованих ГІС.**

**Тема 6. Особливості інтеграції відомчої інформації в структури баз атрибутивних даних.**

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*

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

Особливості роботи із базами даних. Формати зберігання БГД. Програмне забезпечення для роботи із БД та БГД.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

**Тема 7. Основні портали даних про екологічний стан територій областей України, звітності природо користувачів, метеорологічних умов визначених ділянок території України.**

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 години.*

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

Види геопорталів даних ДЗЗ. Форми надання інформації користувачеві. Формати завантаження даних та їх конвертація.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

**Тема 8. Залучення засобів INTERNET до формування спеціалізованих фондів космічних знімків об'єктів моніторингу.**

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 години.*

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

Структура роботи з даними ДЗЗ. Ретроспектива, як фактор вирішення неоднозначностей.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 7 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Порівняльна характеристика замкнутих, розімкнутих і діагональних ходів.

**Тема 9. Перспективи впровадження технологій ГІС у завдання управління охороною довкілля в органах державної влади України.**

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 години.*

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

Чинні ГІС управління екологією в Україні. Перспективні проєкти. Приклади використання даних ДЗЗ та ГІС для вирішення питань екологічного спрямування в інших країнах.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.* Створення системи моніторингу за екологічно-небезпечними об'єктами.



Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вимоги до сучасних ГІС.

## **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.*

Підготовка до модульного контролю.

## **5. Індивідуальні завдання**

Розрахункова робота: «Моніторинг стану екосистеми (за темою) з використанням ГІС-технологій»

## **6. Методи навчання**

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

## **7. Методи контролю**

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

## **8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі**

### **1 семестр**

| Складові навчальної роботи           | Бали за одне заняття (завдання) | Кількість занять (завдань) | Сумарна кількість балів                                  |
|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------|
| <i>Змістовний модуль 1</i>           |                                 |                            |                                                          |
| Активність під час аудиторної роботи | 0...1                           | 8                          | 0...5<br>(максимальна кількість балів за цим показником) |
| Виконання і захист практичних робіт  | 0...8                           | 4                          | 0...32                                                   |
| Модульний контроль                   | 0...20                          | 1                          | 0...20                                                   |
| <i>Змістовний модуль 2</i>           |                                 |                            |                                                          |
| Активність під час аудиторної роботи | 0...1                           | 8                          | 0...5<br>(максимальна кількість балів за цим показником) |

|                                       |        |   |                          |
|---------------------------------------|--------|---|--------------------------|
|                                       |        |   | балів за цим показником) |
| Виконання і захист лабораторних робіт | 0...8  | 1 | 0...8                    |
| Розрахункова робота                   | 0...5  | 1 | 0...5                    |
| Модульний контроль                    | 0...20 | 1 | 0...20                   |
| <b>За семестр</b>                     |        |   | <b>0...100</b>           |

### Прийнята шкала оцінювання

|                                              |                                                           |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 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            |

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

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

### 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/ 001D\\_Gis.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/ 001D_Gis.pdf)

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3310>

## **11. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Андрейчук Ю. М. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі [Текст] : навч. посіб. / Ю. М. Андрейчук Т. С. Ямелинець. – Львів : “Простір-М”. 2015. – 284 с.
2. Геоінформаційні технології в екології : Навчальний посібник / Пітак І.В., Негадайлов А.А., Масікевич Ю.Г., Пляцук Л.Д., Шапорев В.П., Моїсєєв В.Ф./– Чернівці:, 2012.– 273с.
3. Морозов В.В. ГІС в управлінні водними і земельними ресурсами [Текст]: Навч. посіб. / В.В. Морозов; Херсонський державний університет. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2006. – 91 с.

### **Допоміжна**

1. Принципи побудови геоінформаційних систем. Андрєєв С.М., Бутенко О.С., Чорний С.В. XI ВПС. 2003. 123с.
2. Морозов В.В. ГІС в управлінні водними і земельними ресурсами [Текст]: Навч. посіб. / В.В. Морозов; Херсонський державний університет. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2006. – 91 с.