

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



С.Ю. Даншина
(ініціали та прізвище)

« 27 » _____ 08 _____ 2021 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Транспортно-навігаційні ГІС
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: _____ 19 Архітектура та будівництво _____
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: _____ 193 Геодезія та землеустрій _____
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: _____ Геоінформаційні системи і технології _____
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Силабус введено в дію з 01.09.2021 року

Харків – 2021 р.

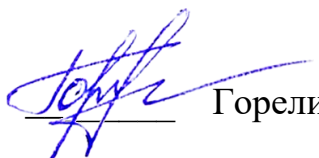
Розробник: Красовська І.Г. к.т.н., с.н.с., доц.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

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

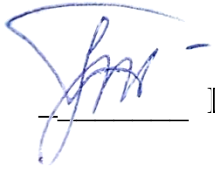
Протокол № 1 від « 27 » серпня 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доц.


Горелик С.І.

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студентка гр 452


Подорожко К.Д.

1. Загальна інформація про викладача



Красовська Інеса Григорівна, к.т.н.,
с.н.с. З 2014 року викладає в
університеті наступні дисципліни:

- картографія;
- організація і управління
геодезичними та земельно-
кадастровими роботами;
- моделювання техногенних ситуацій
з використанням геоінформаційних
технологій;
- транспортно-навігаційні ГІС.

Напрями наукових досліджень:

Методи побудови картографічних
моделей. Моделювання техногенних
ситуацій. Прикладні аспекти
геоінформаційних систем і технологій

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 9 семестр.

Обсяг дисципліни:

5 кредити ЄКТС (150 годин), у тому числі аудиторних – 64 годин,
самостійної роботи здобувачів – 86 годин.

Форми здобуття освіти

Денна, дистанційна.

Дисципліна – обов’язкова.

Види навчальної діяльності – лекції, практичні роботи, курсова робота,
самостійна робота здобувача.

Види контролю – поточний, модульний та підсумковий (семестровий)
контроль (іспит).

Мова викладання – українська.

Необхідні обов’язкові попередні дисципліни (пререквізити) – геодезія,
математичні методи та моделі в ДЗЗ, картографія, геоінформаційні системи і
бази даних, ГІС аналіз, програмування прикладних ГІС задач, тематичне
дешифрування та інтерпретація даних ДЗЗ, аерофотозйомка з дронів, технології
ГІС, проектування баз геоданих, засоби аерокосмічного моніторингу.

Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити) – ГІС в задачах моніторингу, картографічних Internet сервіси і геопортали, ГІС в управлінні територіями.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

Вивчення навчальної дисципліни «Транспортно-навігаційні ГІС» є придбання студентами базових знань щодо вирішення задач управління даними транспортно-навігаційних ГІС, їх розробки, застосовування геоінформаційних систем і технологій для вирішення задач транспортної навігації.

Завдання

Вивчення дисципліни є розробка методів оперативного управління транспортно-навігаційними ГІС, побудови та оптимізації транспортних маршрутів, прищеплення навичок з вирішення задач навігації.

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

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

ЗК2 – здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності, аудиторів органів сертифікації).

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.

ФК1 – здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення завдань в сфері геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі.

ФК5 – здатність визначати ефективність рішень в сфері геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі з використання аналітичних методів і методів моделювання.

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.

ФК9 – вдосконалювати методи та технічні засоби надання продукції та послуг з використанням геоінформаційних технологій та систем.

ПРН1 – знання наукових понять, теорій і методів, що є необхідними для розуміння принципів роботи та функціонального призначення сучасного спеціалізованого геоінформаційного програмного забезпечення та устаткування.

ПРН2 – здатність продемонструвати глибокі знання та навички щодо проведення експериментів, збору даних, моделювання та аналізу отриманих результатів, системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових методів у геодезії та землеустрої.

ПРН3 – знання сучасних методів і програмного забезпечення для побудови адекватних теоретичних моделей і способів їх обґрунтування.

ПРН5 – знання теорій опрацювання матеріалів польового та аерокосмічного знімання, даних дистанційного зондування та лазерного сканування для створення та оновлення картографічних матеріалів і підготовки їх до друку.

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

- основні напрямки впровадження інформаційних систем у транспортну інфраструктуру;
- ГІС в управлінні транспортними системами;
- компоненти та функції сучасних транспортно-навігаційних геоінформаційних систем;
- вимоги до геопросторових даних транспортно-навігаційних ГІС;
- основні принципи побудови транспортно-навігаційних ГІС
- використання геоінформаційних технологій для прикладних рішень транспортно-навігаційних ГІС.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Теоретичні основи функціонування транспортно-навігаційних ГІС

Тема 1. Вступ до дисципліни «Транспортно-навігаційні ГІС».

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Транспортно-навігаційні ГІС як галузь науки і техніки. Хронологія розвитку. Основні визначення. Склад курсу «Транспортно-навігаційні ГІС», його значення у фаховій підготовці магістрів за освітніми програмами кафедри геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі.

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 2. Теорія графів в транспортно-навігаційних ГІС

Форма занять: лекція, самостійна робота.

- Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.

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

Графи і способи їх подання. Досяжність в графі. Зважені шляхи і маршрути на графах. Алгоритмічне забезпечення прикладних завдань транспортно-навігаційних ГІС.

- Обсяг самостійної роботи здобувачів: 12 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Алгоритми пошуку на графах.

Тема 3. Основи визначень в навігаційних системах

- Форма занять: лекція, самостійна робота.

- Обсяг аудиторного навантаження: 4 годин.

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

Принципи навігаційних визначень. Системи й засоби обчислення часу. Системи координат ПЗ-90 і WGS-94. Основні закономірності руху навігаційних космічних апаратів. Відображення рухомих об'єктів на електронній карті.

- Обсяг самостійної роботи здобувачів: 16 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Сучасні програмні продукти та їх особливості для створення транспортних ГІС.

Тема 4. Концептуальні основи створення державної інтегрованої інформаційної системи забезпечення рухомих об'єктів.

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

- Обсяг аудиторного навантаження: 10 годин.

- Практична робота «Визначення структури просторової бази даних для моделювання транспортної системи міста із застосуванням сучасних CASE-технологій»».

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

Державна система навігаційного забезпечення і управління рухомими об'єктами. Геоінформаційне забезпечення навігації наземного транспорту. Основні напрямки впровадження інформаційних систем у транспортну інфраструктуру. Інформаційна основа транспортно-навігаційної ГІС. ГІС в управлінні транспортними системами. Створення та особливості бази даних транспортної ГІС

- Обсяг самостійної роботи здобувачів: 12 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вимоги до геопросторових даних транспортно-навігаційних ГІС. Компоненти та функції сучасних транспортно-навігаційних ГІС. CASE-технології.

Модульний контроль 1

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*

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

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

Змістовний модуль 2. Використання геоінформаційних технологій для прикладних рішень транспортно-навігаційних ГІС

Тема 5. Створення мереж та мережевий аналіз.

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

- *Обсяг аудиторного навантаження: 14 годин.*

- *Практична робота «Побудова мереж та мережевий аналіз»*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): програмне забезпечення ArcGIS10.3.*

Вступ. Створення мережі. Вирішення мережевих задач.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 18 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Мультимодальні мережі. Модернізація транспортної мережі засобами ГІС. ГІС в аеропортах.

Тема 6. Геокодування та мережевий аналіз

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

- *Обсяг аудиторного навантаження: 14 години.*

- *Практична робота «Моделювання розміщення-розподілення»*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): програмне забезпечення ArcGIS10.3.*

Геокодування. Моделювання розміщення-розподілення

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 18 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Забезпечення мінімального імпедансу. Забезпечення максимального покриття. Забезпечення максимального покриття ємністю. Забезпечення мінімальної кількості об'єктів. Забезпечення максимальної відвідуваності. Приклади.

Тема 7. Інструменти аналізу витрат руху.

Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.

- *Обсяг аудиторного навантаження: 14 години.*
- *Практична робота «Аналіз шляху найменших витрат»*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): програмне забезпечення ArcGIS10.3.*

Вступ. Евклідова і растрова відстань. Концепції растру поверхні витрат. Концепція витратної відстані. Растр напряму найменших витрат. Концепції витратного шляху. Розподіл за витратним шляхом. Аналіз коридорів. Моделювання витрат руху.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 8 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. ГІС для залізничного транспорту. Моделювання системи паливозабезпечення автомобільного транспорту мегаполісу засобами ГІС

Модульний контроль 2

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
 - *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
 - *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
 - *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*
- Підготовка до модульного контролю.

5. Методи навчання

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

.

6. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (іспит). Форма проведення іспиту – письмово-усна.

7. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

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...0,5	10	0...6 (максимальна кількість балів за цим показником)
Виконання і захист практичних робіт	0...1	1	0...8
Модульний контроль	0...25	1	0...25
<i>Змістовний модуль 2</i>			
Активність під час аудиторної роботи	0...1	6	0...6 (максимальна кількість балів за цим показником)
Виконання і захист практичних робіт	0...10	3	0...30
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 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/01D_Transportno.pdf
- Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням: <https://mentor.khai.edu/enrol/index.php?id=5135>

11. Рекомендована література

Базова

1. Патракеєв І.М. Транспортно-навігаційні ГІС: Конспект лекцій / І.М. Патракеєв, Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків: ХНАМГ, 2009. –127 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/11324528.pdf>
2. Крив'юк І.В. Транспортно-навігаційні ГІС: Конспект лекцій. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2014. – 144 с.
3. Суворова Н. О. Аналіз застосування ГІС в управлінні транспортними системами / The scientific heritage No 60 (2021) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-zastosuvannya-gis-v-upravlinni-transportnimi-sistemami/viewer>
4. Harvey J. Miller Geographic Information Systems for Transportation: Principles and Applications (Spatial Information Systems) 1st Ed. - Oxford University Press, 2001 – 458 p.
5. Міхно О.Г., Патракеєв І.М. Прикладні геоінформаційні системи (ГІС в транспортно-логістичних системах та плануванні і управлінні розвитком територій): Навчальний посібник, Київський національний ун-т ім. Тараса Шевченка, 2020. – 98 с.

Допоміжна

1. Black W. R. Transportation: A Geographical Analysis – New York, The Guilford Press, 2003. – 377 p.
2. Slack B. The Geography of Transport Systems / Jean-Paul Rodrigue, Claude Comtois, Brian Slack– London and New York, Routledge, 2014 – 420 p.