

**Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»**

**Кафедра інформаційних систем та технологій**

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

завідувач кафедри

Бусигін Б.С. \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Основи геоінформаційних систем і технологій»**

Галузь знань .....	12 Інформаційні технології
Спеціальність .....	126 Інформаційні системи та технології
Освітній рівень .....	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма .....	бакалавр
Спеціалізація .....	технічні науки
Статус .....	нормативна
Загальний обсяг .....	4 кредити ECTS (120 годин)
Форма підсумкового контролю .....	залік
Термін викладання .....	5-й семестр
Мова викладання .....	українська

Викладачі: Бусигін Борис Сергійович

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи геоінформаційних систем та технологій» для бакалаврів спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», 122 «Комп'ютерні науки» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. ГІС. – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 12 с.

Розробники – Бусигін Б.С.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 126 Інформаційні системи та технології (протокол № 5 від 02.05.2019).

Рекомендовано до видання редакційною радою НТУ «ДП» (протокол № 10 від 17.02.2019).

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ .....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	4
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	6
6.1 Шкали .....	6
6.2 Засоби та процедури .....	6
6.3 Критерії.....	8
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	11
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ .....	11

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», 122 «Комп'ютерні науки» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни В 1.1 «Основи геоінформаційних систем і технологій» віднесено такі результати навчання:

СК12	Використовувати методи та моделі просторового аналізу в інформаційних системах аерокосмічного моніторингу довкілля для оцінки розподілу певних змін територій дослідження та пошуку з'язку між різночасовими та різнорівневими даними
СК20	Розробляти фізичні й математичні моделі досліджуваних систем, процесів, явищ і об'єктів у професійній сфері

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо формування та організації обробки просторової інформації.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
СК12	CP2	Використовувати методи та моделі просторового аналізу в інформаційних системах аерокосмічного моніторингу довкілля для оцінки розподілу певних змін територій дослідження та пошуку з'язку між різночасовими та різнорівневими даними
СК20	CP10	Розробляти фізичні й математичні моделі досліджуваних систем, процесів, явищ і об'єктів у професійній сфері

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Ф1 Інструментальні засоби та методи розвитку інформаційних систем	Розробляти інструментальні засоби та використовувати методи розвитку інформаційних систем
Ф3 Патентологія	Розробляти технічні завдання на розробку нових інформаційних систем
Ф4 Бізнес-планування	Застосовувати вимоги галузевих нормативних документів, використовувати методи бізнес-планування

## 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	60-	22	38				
практичні	-	-	-				
лабораторні	60	22	38				
семінари	-	-	-				
РАЗОМ	120	44	76				

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>60</b>
CP2 CP10	1. 1. Загальні питання геоінформатики. Предмет та методи геоінформатики Місце геоінформатики в системі наук та її зв'язок з іншими науками. Інформатика та інформаційні технології Визначення, структура та функції геоінформаційних систем (ГІС) Класифікація та сфери застосування ГІС. Типові запитання ГІС Головна відмінність цифрових даних від аналогових.	4
	2. Види і сфери застосування графічних та геоінформаційних систем. CAD, MAPPING та ін. системи Моделювання об'єктів за допомогою ГІС. Дані в ГІС. Кодування географічної інформації. Кодування атрибутивної інформації. Типи та джерела даних для ГІС	5
CP2 CP10	3. Моделювання у ГІС об'єктів, полів та процесів. Поняття про бази даних. Просторові бази даних. Мова непросторових запитів у ГІС ArcView. Концептуальні моделі географічних даних. Цифрові моделі даних (ЦМД).	5
	4. Використання шарів для моделювання географічної інформації. Технологія вводу цифрової інформації у ГІС	5
	5. Структура географічних даних. Введення та організація інформації у ГІС. Форми введення даних. Пристрої введення графічних даних у ГІС Каталоги та з'єднання з даними. База геоданих як поєднання наборів об'єктів і класів просторових об'єктів.	5
CP2 CP10	6. Побудова програмної системи Arcgis Desktop. Її складові частини і їх функціональні характеристики.	5
	7. Поведінка просторових об'єктів. Властивості просторових об'єктів. Растрові ГІС. Моделі даних. Створення та уявлення растру. Значення клітин растра. Ідентифікація просторових властивостей і вибір типів сутностей. Проектування Бази геоданих. Векторні ГІС. Векторне уявлення метричних даних.	5
CP2 CP10	8. Додаткові модулі (надбудови) ArcGIS Desktop і їх призначення. Взаємовідносини між просторовими об'єктами.	5
	9. Одновимірний аналіз поверхонь і растрових карт. Класифікація, фільтрація й обробка зображень. Локальні, фокальні й зональні функції.	5
CP2 CP10	10. Приклади вирішення типових задач за допомогою ГІС. Взаємозв'язок поміж просторовими об'єктами. Геометричні та топологічні характеристики	5
	<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>60</b>
CP2 CP10	<b>Тема 1.</b> 1. Введення до роботи з геоінформаційними системами. <b>Тема 2.</b> Робота з проектами ArcView. <b>Тема 3.</b> Відображення картографічної інформації в ArcView (частина I) <b>Тема 4.</b> Відображення картографічної інформації в ArcView (частина II) <b>Тема 5.</b> Найпростіші операції з мапами <b>Тема 6.</b> Відбір картографічних об'єктів	60

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
	<b>Тема 7.</b> Робота з таблицями ArcView <b>Тема 8.</b> Редагування мап і таблиць <b>Тема 9.</b> Робота із зображеннями. <b>Тема 10.</b> Робота з діаграмами. <b>Тема 11.</b> Робота з компоновками <b>Тема 12.</b> Налаштування ArcView <b>Тема 13.</b> Основи роботи зі Spatial Analyst <b>Тема 14.</b> Аналітичні можливості Spatial Analyst <b>Тема 15.</b> Оформлення звіту	
	<b>РАЗОМ</b>	<b>120</b>

## **6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### **6.1 Шкали**

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

<b>Рейтингова</b>	<b>Інституційна</b>
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

### **6.2 Засоби та процедури**

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

***Засоби діагностики та процедури оцінювання***

<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>			<b>ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ</b>	
<b>навчальне заняття</b>	<b>засоби діагностики</b>	<b>процедури</b>	<b>засоби діагностики</b>	<b>процедури</b>
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;  виконання ККР під час екзамену за бажанням студента
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

### 6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

#### *Загальні критерії досягнення результатів навчання для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК*

**Інтегральна компетентність** – здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
<b>Знання</b>		
♦ спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи;	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; - критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про	65-69



Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
♦ критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей	об'єкт вивчення	
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<b>Уміння</b>		
♦ розв'язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог; ♦ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - оновлювати знання; - інтегрувати знання; - провадити інноваційну діяльність; - провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються; ♦ використання іноземних мов у професійній діяльності	Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді);	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>- використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul>	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b><i>Автономність та відповідальність</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди;</li> <li>♦ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>- ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>- підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>- стресовитривалість;</li> <li>- саморегуляція;</li> <li>- трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>- високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>- належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>- належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа MOODL.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Зейлер Майкл. Моделирование нашего мира. Руководство ESRI по проектированию базы геоданных. – М.: Изд-во DATA+, 1999. – 254 с.

2. ДеМерс Майкл Н. Географические информационные системы. Основы.: Пер. с англ. - М: Даза+, 1999. – 490 с.

3. Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. и др. Основы геоинформатики: В 2 кн. Кн. 1: Учеб. пособие для студ. вузов / Под ред. Тикунова В.С. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 352 с.

4. Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. и др. Основы геоинформатики: В 2 кн. Кн. 2: Учеб. пособие для студ. вузов / Под ред. Тикунова В.С. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 480 с.

5. Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire, David W. Rhind. Geographic Information Systems and Science: 2 edition. – N.Y.: Wiley, 2005.– 536 p.

6. Журкин И. Г., Шайтура С. В. Геоинформационные системы. — Москва: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. — 272 с. ISBN 978-5-91136-065-8

7. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях - М.: УМО РФ, 2005. – 349с.

8. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: Навч. посібник / За заг. ред. О.О. Світличного. - Суми:ВТД "Університетська книга", 2006. – 295 с.

9. Скворцов А.В., Поспелов П.И., Крысин С.П. Геоинформационные системы в дорожной отрасли. М.: МАДИ, 2005. – 389 с.

10. Бусигін Б.С., Коротенко Г.М., Коротенко Л.М., Якимчук М.А. Англо-російсько-український словник з геоінформатики. / За ред. акад. НАН України Г.Г. Півняка. – Вид. друге, випр. та доповн. – К.: Карбон, 2007. – 439 с. (Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний

посібник для студентів вищих навчальних закладів: Лист МОН від 07.02.07 р. № 14/18-Г-275)

11. Shashi Shekar, Hui Xiong. Encyclopedia of GIS. – NY: Springer Science+Business Media, LLC, 2008. – 1370 p.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Просторовий аналіз і моделювання в геоінформаційних системах»  
для магістрів  
спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»

Розробники: Бусигін Борис Сергійович  
Сергєєва Катерина Леонідівна

Редактор: О.Н. Ільченко

Підписано до друку 21.10.2019. Формат 30 × 42/4.  
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 1,25.  
Обл.-вид. арк. 1,25. Тираж 100 прим. Зам. \_\_\_\_.

Підготовлено до виходу в світ  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19