


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННІ «Інститут геології»

Кафедра *геоінформатики*

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора інституту
з навчальної роботи


«26» 08 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРОГРАМУВАННЯ У СЕРЕДОВИЩІ ГІС

(повна назва навчальної дисципліни)

для студентів

галузь знань **10 Природничі науки**
спеціальність **103 Науки про Землю**
освітній рівень **Бакалавр**
освітня програма **Геологія та менеджмент надрокористування**
блок дисциплін **Геоінформатика**
вид дисципліни **Вибіркова**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	6
Кількість кредитів ECTS	7
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит, курсова

Викладачі: *Демидов Всеволод Кирилович, кандидат фізико-математичних наук, доцент
кафедри геоінформатики*

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

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

© Демидов В.К., 2022 рік

КИЇВ - 2022

Розробники: **Демидов Всеволод Кирилович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри геоінформатики**

Затверджено
Протокол №1 від «26» серпня 2022 р.

Зав. кафедри геоінформатики
 (Віталій ЗАЦЕРКОВНИЙ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково - методичною комісією інституту **ННІ «Інститут геології»**

Протокол від «26» серпня 2022 року №1

Голова науково-методичної комісії В. Демидов (Всеволод ДЕМИДОВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Мета дисципліни – ознайомлення студентів із технічними, алгоритмічними та програмними рішеннями, які застосовуються при створенні сучасних програмних продуктів в області геоінформаційних систем. Вироблення у студентів навичок практичного використання знань з програмування для формалізації та досягнення поставленої задачі. Навчити студентів програмувати у сучасному об'єктно-орієнтованому середовищі програмування (IDLE) PyChart мовою Python з використанням модулів для роботи з геопросторовими даними.

Вимоги до вибору навчальної дисципліни:

1. Успішне опанування курсу “Програмування”
2. Володіти базовими знаннями в області геоінформаційних систем

Анотація навчальної дисципліни / референс:

Відбувається ознайомлення з основами алгоритмізації, концептуальними та методологічними засадами програмування. Студенти знайомляться з особливостями використання модулів для роботи з геопросторовими даними. Вивчається загальні принципи представлення геопросторових даних, як внутрішнього так і візуального представлення. Студенти знайомляться із професійними програмними продуктами для програмування в Python. Вивчаються принципи організації та основні етапи розробки програмних продуктів. Студенти отримують навички командної розробки спеціального програмного забезпечення. Відбувається знайомство з модулями для наукових задач, побудови інтерфейсу програми на мові Python та роботи з базами даних.

Завдання:

- ознайомити студентів із основними етапами організації розробки програмних продуктів;
- ознайомити студентів із основними принципами представлення геопросторових даних;
- набуття студентами необхідних методичних та методологічних знань і практичних навичок програмування з метою розв'язання наукових і прикладних задач;
- засвоєння студентами базових знань з основ програмування на мові високого рівня (рекомендовано для вивчення мову програмування **Python**);
- знайомство з модулями для роботи з геопросторовими даними та базами даних.

Результати навчання:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форма/Методи викладання і навчання	Форма/Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Основні етапи розробки програмних продуктів ГІС	лекція, практичне заняття, курсова робота	Письмова робота	до 5%
1.2	Основні принципи представлення геопросторових даних	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5%
1.3	Основні способи організації складних структур даних (масиви, списки, словники, XML, JSON)	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5%
1.4	Особливості роботи з базами даних в мові Python	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5%
1.5	Основні класи модуля arcsru для роботи та представлення геопросторових даних	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 10%

1.6	Основні модулі для наукових задач та побудови інтерфейсу програми в середовищі ГІС	лекція, практичне заняття, курсова робота	Письмова робота	до 10%
2.1	Запрограмувати базові алгоритми роботи з геопросторовими даними при вирішенні поставлених завдань	практичне заняття, курсова робота, самостійне навчання	Письмова робота, програмне представлення	до 10%
2.2	Працювати з модулями для роботи з геопросторовими даними та базами даних	практичне заняття, курсова робота, самостійне навчання	Письмова робота, програмне представлення	до 10%
2.3	Писати і тестувати програми, визначати тестові приклади в ГІС	практичне заняття, курсова робота, самостійне навчання	Письмова робота, програмне представлення	до 10%
2.4	Використовувати середовище програмування для мови Python IDE та PyChart	практичне заняття, самостійне навчання	Письмова робота, програмне представлення	до 10%
2.5	Використовувати для реалізації задач проектів компоненти в Python для візуального представлення даних, в тому числі в мережі	практичне заняття, курсова робота, самостійне навчання	Письмова робота, програмне представлення	до 10%
3.1	Вміти організувати команду розробку для ефективного вирішення поставленої задачі	практичне заняття, курсова робота	Письмова робота	до 5%
4.1	Розуміння особистої/персональної відповідальності за особисте рішення частини спільної задачі	курсова робота	Письмова робота	до 5%

Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни / Програмні результати навчання	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	4.1
ПРН.4 Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю							+	+	+	+	+	+	
ПРН.9 Вміти виконувати дослідження геосфер за							+	+	+	+	+	+	+

допомо- гою кількісних методів аналізу													
ПРН.12 Знати і застосовувати базові теорії, парадигми, кон- цепції та принципи в науках про Землю	+	+	+	+	+	+							
ПРН.14 Брати участь у розробці проектів і практичних реко- ментацій в галузі наук про Землю		+				+	+	+	+	+	+	+	+

Структура курсу: лекційні і практичні заняття, курсова робота, самостійна робота.

Схема формування оцінки:

Форми оцінювання студентів

1. Семестрове оцінювання:

- 1) Контрольна робота із розробки програмних засобів та роботі з базами даних – 8 балів (рубіжна оцінка 5 балів)
- 2) Контрольна робота із основ роботи з геопросторовими даними – 8 балів (рубіжна оцінка 5 балів)
- 3) Курсова робота за дисципліною – 24 бали (рубіжна оцінка 14 балів). Оцінка виставляється відповідно базових критеріїв наведених в таблиці нижче в 100 балів та нормується до 24 балів за формулою:
нормована оцінка за курсову = оцінка за курсову здобувача*24/100
- 3) Оцінка за виконання самостійних практичних робіт та виконану роботу на практичних заняттях – 20 балів (рубіжна оцінка 12 бали)

Базові критерії, які використовуються при оцінюванні курсових робіт

№ п/п	Вид роботи, який оцінюється	Відсоток у підсумковій оцінці за результатами захисту курсової роботи (%)
1	Теоретична та практична значимість основних результатів роботи	15
2	Відповідність отриманих результатів задачам, які ставились при написанні роботи	20
3	Власний внесок студента в основні результати роботи, які представлені до захисту	15
4	Відповідність до вимог оформлення роботи	5
5	Дотримання основних граматичних та стилістичних правил мови на якій представлена робота (як правило, української мови)	5
6	Доповідь студента, в якій необхідно представити основні результати власного дослідження у стислій формі	15
7	Якість презентаційного матеріалу доповіді (презентація,	10

	графічні додатки, лістинги коду)	
8	Грунтовність відповідей на запитання за результатами доповіді (чіткість, повнота) та дотримання вимог академічної ввічливості	15
	Загальна кількість балів	100

2. Підсумкове оцінювання у формі письмово-усного іспиту: максимальна оцінка 40 балів, рубіжна оцінка 24 балів. Під час іспиту студент виконує реалізацію проекту з використанням знань та вмінь з програмування на мові Python з використанням модулів для роботи з геопросторовими даними та базами даних. **Підсумкове оцінювання у формі іспиту є обов'язковим.**

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою.

Загальна оцінка виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру, оцінювання за підготовку курсової роботи та підсумкового оцінювання, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру та балів отриманих в результаті підсумкового оцінювання у формі іспиту.

	Семестрова кількість балів		ПКР (підсумкова контрольна робота) чи/або іспит	Підсумкова оцінка
	Контрольні та практичні роботи	Курсова робота		
Мінімум	22	14	24	60
Максимум	36	24	40	100

Студент не допускається до **підсумкового оцінювання у формі іспиту**, якщо під час семестру набрав менше 22 бали та не отримав за захист курсової роботи менше 14 балів.

Організація оцінювання: Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання 9 практичних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби), виконання 6 самостійних практичних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі без обмеження інструментарію та техніки вирішення проблеми) та проведення 2 письмових модульних контрольних робіт. За дисципліною передбачено підготовка та захист курсової роботи. Темати курсових робіт визначаються студентом за погодженням з керівником та затверджуються на кафедрі. Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмово-усного іспиту.

Шкала відповідності

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	Самостійна робота
<i>Розділ 1 Організація розробки програмних засобів та робота з базами даних</i>				
1	Вступ. Тема 1. Основи роботи з науковими модулями та модулями обробки даних	6	10	10
2	Тема 2. Основи роботи з базами даних	8	10	20
	<i>Контрольна робота 1</i>		2	
<i>Розділ 2 Основні можливості модулів Python для роботи з геопросторовими даними</i>				
3	Тема 3. Представлення геопросторових даних в Python	6	10	20
4	Тема 4. Робота з геопросторовими даними в ГІС	8	30	15
	<i>Контрольна робота 2</i>		2	
	<i>Курсова робота</i>			40
	<i>Іспит</i>			
	ВСЬОГО	28	64	105

Примітка: слід зазначити теми, винесені на самостійне вивчення

Загальний обсяг 210 год., в тому числі:

Лекцій – **28 год.**

Практичні заняття - **64 год.**

Консультації - **13 год.**

Самостійна робота - **105 год.**

Теми для самостійного навчання:

1. Робота з регулярними виразами в Python.
2. Основні модулі для роботи з файлами в Python.
3. Основи організації контролю версій при розробці.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

Основні:

1. Zandbergen, Paul A. Python scripting for ArcGIS. / Paul A. Zandbergen. - Esri Press. N.Y., 2013. - 360 p.
2. Зацерковний В.І Алгоритмізація та програмування. / В.І.Зацерковний, Гур'єв В.І., Фірсова І.В. – Ніжин.: Видавництво НДУ ім. М.В. Гоголя, 2013. – 304 с.
3. Lutz M. Programming Python, 4th Edition / Mark Lutz – O'Reilly Media, Inc., 2011. – 1632 p.
4. Документація по ArcPy
<http://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/latest/analyze/arcpy/what-is-arcpy-htm>
5. Severance Charles Python for Informatics. / Charles Severance, 2013. – 244 p. www.dr-chuck.com
6. Документація по Python 2.7.14 <https://docs.python.org/2.7/>
7. Документація по NumPy та Scipy <https://docs.scipy.org/doc/>
8. Документація по Pandas <http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/>
9. Документація по Git <https://git-scm.com/book/uk/v2>
10. Документація по Django <https://docs.djangoproject.com/en/4.1/>

Додаткові:

1. Основи по роботі з Git <http://gitimmersion.com/index.html>
2. Chacon Scott Pro Git. / Scott Chacon. – APRES, 2012. – 574 p.
3. Martin Dobias PyQGIS Documentation. / Dobias Martin., 2010. <http://linfiniti.com/wp-content/uploads/2010/11/PyQGIS.pdf>
4. Документація по регулярним виразам http://www.tutorialspoint.com/python/python_reg_expressions.htm
5. Основи по роботі з Git <https://try.github.io/levels/1/challenges/1>
6. Основи роботи з BeautifulSoup <https://www.crummy.com/software/BeautifulSoup/>
7. Основи роботи з XML Python <https://docs.python.org/2/library/xml.etree.elementtree.html>
8. Основи роботи з JSON Python <https://docs.python.org/2/library/json.html>
9. Основи роботи з SQLITE <http://www.sqlite.org/docs.html>