

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні групи забезпечення спеціальності 193 Геодезія та землеустрій» від «01» 09 2023 року протокол № 1 Голова групи _____ (Данілова Н.В.)

УЗГОДЖЕНО

Директор гідрометеорологічного інституту _____ (Овчарук В.А.)

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни
ПРОСТОРОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ГІС АНАЛІЗ
(назва навчальної дисципліни)

193 Геодезія та землеустрій
(шифр та назва спеціальності)

Землеустрій та кадастр
(назва освітньої програми)

бакалавр
(рівень вищої освіти)

Денна / заочна
(форма навчання)

4 / 5
(рік навчання)

7 (д/ф)
(семестр навчання)

4 / 120
(кількість кредитів ЄКТС/годин)

залік
(форма контролю)

Інформаційних технологій
(кафедра)

Одеса, 2023 р.

Автори: Бучинська І.В., доцент кафедри інформаційних технологій
(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри інформаційних технологій від « 14 - » серпня 20 23 року, протокол № 1 .

Викладачі: Лекційний модуль: Бучинська І.В., доцент кафедри ІТ, Phd з комп'ютерних наук

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Практичний модуль (лабораторні заняття): Бучинська І.В., доцент кафедри ІТ, Phd з комп'ютерних наук

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Ознайомлення студентів з основними принципами, методами та можливостями технологій просторового моделювання, існуючими засобами, що реалізують ці технології в геоінформаційних системах, привиття їм практичних навичок користування цими засобами і методами при проведенні геоінформаційних досліджень.										
Компетентність	Знання функціональних можливостей та принципів інтеграції ПС та методів багатокритеріального аналізу прийняття рішень.										
Результат навчання	Застосовувати та інтегрувати моделі та методи прийняття рішень для обґрунтування та прийняття управлінських і технічних рішень засобами ПС, за умов багатокритеріальності, невизначеності та ризику										
Базові знання	<ol style="list-style-type: none"> 1. основні засоби цифрування інформації. 2. методи вводу графічної інформації: цифрування за крапками, цифрування потоком, цифрування за “підложкою”, автоматичне цифрування, інтерактивне цифрування. 3. суть методу тріангуляції. Класифікацію тріангуляції. 4. картографічні проекції, класифікацію картографічних проекцій та проекційні перетворення в ГІС. 5. основні джерела та формати даних дистанційного зондування, що застосовуються в ГІС; 										
Базові вміння	<ol style="list-style-type: none"> 1. вводити та редагувати просторові дані різними методами. 2. користуватись проекційними перетвореннями ГІС. 3. проводити векторизацію растрових зображень. 4. користуватись даними дистанційного зондування. 5. створювати цифрові моделі. 										
Базові навички	Надання студентам навичок створення та відлагодження великих прикладних програмних систем із застосуванням сучасних індустріальних технологій програмування для потреб різних видів діяльності.										
Пов’язані силлабуси	немає										
Попередня дисципліна	немає										
Наступна дисципліна	немає										
Кількість годин (денна / заочна форма навчання)	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">лекції:</td> <td style="text-align: right;">30/2</td> </tr> <tr> <td>лабораторні заняття:</td> <td style="text-align: right;">30/4</td> </tr> <tr> <td>семінарські заняття:</td> <td style="text-align: right;">-</td> </tr> <tr> <td>самостійна робота студентів:</td> <td style="text-align: right;">60/106</td> </tr> <tr> <td>консультації:</td> <td style="text-align: right;">-8</td> </tr> </table>	лекції:	30/2	лабораторні заняття:	30/4	семінарські заняття:	-	самостійна робота студентів:	60/106	консультації:	-8
лекції:	30/2										
лабораторні заняття:	30/4										
семінарські заняття:	-										
самостійна робота студентів:	60/106										
консультації:	-8										

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі

Код	Назва змістовного модуля	Назви тем	Кількість годин			
			денна		заочна	
			аудиторні	СРС	аудиторні	СРС
ЗМ-ЛІ1	Аналіз просторового моделювання як інструмент вирішення прикладних задач	Основні терміни просторового моделювання	3	2		3
		Основні аспекти моделювання				
		Основні групи просторово інформаційного моделювання				
	Концептуальні основи просторового моделювання та ГІС аналізу	Опис основних елементів ГІС аналізу	3	2		4
		Просторові відносини				
		Інфраструктура просторових даних				
	Основні вимоги, методи і технології цифрування карт	Якість цифрових карт. Помилки цифрових карт	4	3		6
		Методи цифрування картографічної інформації.				
		Технології цифрування картографічної інформації				
	Технічні засоби геоінформаційних систем	Пристрої сканування	2	3		5
		Дигітайзери				
		Сканування земної поверхні лазерним далекоміром				
	Дистанційні системи в ГІС та засоби обробки	Супутникова радіонавігаційна система NAVSTARGPS	2	3		5
Супутникова радіонавігаційна система Galileo						
Програмне забезпечення для розробки ГІС		2	3		5	
Модульна контрольна робота (МКР 2)				2		2
ЗМ-ЛІ2	Поняття і предмет математичної картографії	Координати точки на сфері.	2	3		5
		Визначення радіусів кривизни головних перерізів.				
		Поняття про градусні виміри.				
		Поняття про триангуляцію				
	Геодезичні мережі і їх призначення	Основні принципи побудови державної геодезичної мережі	4	2		5
		Точність побудови державної геодезичної мережі				
		Методи створення державної геодезичної мережі				
		Опорні мережі з астрономічних пунктів.				
		Динамічна триангуляція				
		Супутникові методи створення геодезичних мереж				
	Картографічні проекції	Класифікація картографічних проекцій за характером спотворень.	4	3		6
		Класифікація проекцій за видом меридіанів та КР2 паралелей нормальної сітки.				
		Класифікація проекцій за способом отримання				

Системи геодезичних координат	Системи координат проєкцій (датуми).	4	2		6
	Глобальні системи координат і відліків.				
	Локальні датуми.				
	Методи перетворення систем координат				
Модульна контрольна робота (МКР 2)			2		2
Настановні лекції				2	
Разом за 1 семестр:		30	30	2	54

Консультації:

Бучинська Ірина Вікторівна, четвер, 14³⁰-16⁰⁰, ауд. 327 НЛК № 1;
Додаткова контактна інформація: buchinskayaira@gmail.com.

2.2. Практичний модуль

Код	Назви тем	Кількість годин			
		денна		заочна	
		аудиторні	СРС	аудиторні	СРС
ЗМ-П1	Лабораторна робота №1: Ознайомлення з настільно- картографічною геоінформаційною системою	2	4		6
	Лабораторна робота №2: Геоприв'язка растрових зображень карт	4	4		7
	Лабораторна робота №3: Реєстрація ділянки карти програмуванням в QGIS	4	4		8
	Лабораторна робота №4: Векторизація ділянки карти	6	4		9
ЗМ-П2	Лабораторна робота №5: Створення бази даних векторного шару	6	4	1	9
	Лабораторна робота №6: Відображення ділянки карти в різних проєкціях	4	4	1	7
	Лабораторна робота №7: Створення звіту відображення ділянки карти	4	5	2	5
Залік			1		1
Разом:		30	30	4	52

Перелік лабораторій:

1. Лабораторія 324, 327 НЛК № 1.

Перелік лабораторного обладнання:

1. Комп'ютери.

2. QGIS - настільна картографічна система.

Консультації:

Бучинська Ірина Вікторівна, четвер, ауд. 327 НЛК № 1;

Додаткова контактна інформація: buchinskayaira@gmail.com.

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи (денна форма)

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	Підготовка до лекційних занять	6	1-6 тижні
	Підготовка до модульної контрольної роботи № 1	6	1-6 тижні
	Модульна контрольна робота № 1 (обов'язкова)	6	7 тиждень
ЗМ-Л2	Підготовка до лекційних занять	4	8-13 тижні
	Підготовка до модульної контрольної роботи № 2	4	8-13 тижні
	Модульна контрольна робота № 2 (обов'язкова)	4	14 тиждень
ЗМ-П1	Підготовка до усного опитування напередодні відповідної лабораторної роботи (обов'язкове)	8	1-7 тижні
	Підготовка до захисту звіту з лабораторних робіт (обов'язковий)	8	1-7 тижні
ЗМ-П2	Підготовка до усного опитування напередодні відповідної лабораторної роботи (обов'язкове)	7	7-15 тижні
	Підготовка до захисту звіту з лабораторних робіт (обов'язковий)	6	7-15 тижні
З	Залікова контрольна робота	1	15 тиждень
Разом:		60	

2.4. Самостійна робота студента та контрольні заходи (заочна форма)

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	Вивчення тем лекційного модуля	28	вересень-листопад
	Модульна контрольна робота № 1 (обов'язкова)	2	листопад
ЗМ-Л2	Вивчення тем лекційного модуля	22	грудень-лютий
	Модульна контрольна робота № 2 (обов'язкова)	2	лютий
ЗМ-П1	Підготовка до виконання лабораторних робіт, Звіт про виконання лабораторних робіт (обов'язковий)	26	вересень-грудень
		4	
ЗМ-П2	Підготовка лабораторної роботи (УО)	18	березень
	Підготовка до захисту звіту з лабораторних робіт (обов'язковий)	3	
З	Залікова контрольна робота	1	березень
Разом:		106	

Електронний курс з дисципліни доступний за посиланням: <http://dpt15s.odeku.edu.ua/course/view.php?id=23>.

1. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л1.

Контроль проводиться після вивчення лекційного матеріалу модуля ЗМ-Л1 в формі

письмової модульної контрольної роботи МКР-1 тестового типу в якій студенти відповідають на 10 запитань. Результати роботи оформлюються на окремому аркуші, або в системі е-навчання. Час, що виділяється на виконання МКР-1 визначається при видачі завдання і не перевищує 1 академічної години.

Максимальна оцінка за контрольну роботу складає 20 балів або 2 бали за одну правильну відповідь. Критерії оцінювання результатів контрольного заходу: правильна відповідь на 9 і більше запитань – відмінно (18...20 бали), правильна відповідь на 7...8 запитань – добре (15...17 бали), правильна відповідь на 6 запитань – задовільно (12 балів), правильна відповідь менше ніж на 6 запитань – незадовільно (менше 12 балів).

2. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л2.

Контроль проводиться після вивчення лекційного матеріалу модуля ЗМ-Л2 в формі письмової модульної контрольної роботи МКР-2 тестового типу в якій студенти відповідають на 10 запитань. Результати роботи оформлюються на окремому аркуші, або в системі е-навчання. Час, що виділяється на виконання МКР-2 визначається при видачі завдання і не перевищує 1 академічної години.

Максимальна оцінка за контрольну роботу складає 20 балів або 2 бали за одну правильну відповідь. Критерії оцінювання результатів контрольного заходу: правильна відповідь на 9 і більше запитань – відмінно (18...20 бали), правильна відповідь на 7...8 запитань – добре (15...17 бали), правильна відповідь на 6 запитань – задовільно (12 балів), правильна відповідь менше ніж на 6 запитань – незадовільно (менше 12 балів).

3. Методика підсумкового оцінювання контрольних заходів для всіх лекційних модулів.

Підсумкова оцінка за всі лекційні модулі дорівнює сумі набраних балів за лекційні модулі ЗМ-Л1, ЗМ-Л2 яка не може перевищувати 40 балів.

4. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П1 (денна форма навчання).

За кожен з чотирьох лабораторних робіт встановлена максимальна оцінка 9 балів.

Контроль по кожній лабораторній роботі проводиться в формі:

- *усного опитування* при підготовці до кожної лабораторної роботи з метою допуску до її виконання (кількість запитань – до 4, максимальна кількість балів – 4),
- *захисту результатів* лабораторної роботи наведених у звіті до лабораторної роботи (кількість запитань залежить від ходу виконання студентом роботи і якості звіту, максимальна кількість балів – 5).

Для кожної лабораторної роботи, якщо студент за *усне опитування* одержав 2 і менше балів він не допускається до виконання роботи, а якщо більше – допускається.

Для кожної лабораторної роботи при *захисті результатів* студент може одержати від 1 до 5 балів.

Підсумковою оцінкою за кожен лабораторну роботу буде сума балів за *усне опитування* і *захист результатів*.

Підсумковою оцінкою за практичний модуль ЗМ-П1 буде сума балів за всі чотири лабораторні роботи – 36 балів. Критерії оцінювання результатів контрольного заходу для ЗМ-П1: 32,4 бали і більше – відмінно, 32,3...26,6 – добре, 26,5...21,6 балів – задовільно,

менше 21,6 балів – незадовільно.

5. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П2.

За кожен з трьох лабораторних робіт встановлена максимальна оцінка 8 балів.

Контроль по кожній лабораторній роботі проводиться в формі:

- *усного опитування* при підготовці до кожної лабораторної роботи з метою допуску до її виконання (кількість запитань – до 4, максимальна кількість балів – 4),
- *захисту результатів* лабораторної роботи наведених у звіті до лабораторної роботи (кількість запитань залежить від ходу виконання студентом роботи і якості звіту, максимальна кількість балів – 4).

Для кожної лабораторної роботи, якщо студент за *усне опитування* одержав 2 і менше балів він не допускається до виконання роботи, а якщо більше – допускається.

Для кожної лабораторної роботи при *захисті результатів* студент може одержати від 1 до 4 балів.

Підсумковою оцінкою за кожен лабораторну роботу буде сума балів за *усне опитування* і *захист результатів*.

Підсумковою оцінкою за практичний модуль ЗМ-П2 буде сума балів за всі три лабораторні роботи – 24 бали. Критерії оцінювання результатів контрольного заходу для ЗМ-П2: 21,6 бали і більше – відмінно, 21,5...17,8 – добре, 17,7...14,4 балів – задовільно, менше 14,3 балів – незадовільно.

6. Методика оцінювання за всіма змістовними модулями.

Підсумковою оцінкою за всіма змістовними модулями буде сума балів за лекційні модулі і за практичні модулі.

7. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П1 (заочна форма навчання).

За 1, 2, 3, 4 лабораторні роботи встановлена максимальна оцінка 9 балів

Контроль по 1, 2, 3, 4, лабораторній роботі проводиться в формі:

- *перевірки звіту* з лабораторної роботи (максимальна кількість балів за 1, 2, 3, 4 ЛР – 8).

8. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П2 (заочна форма навчання).

За 5, 6, 7 лабораторну роботу встановлена максимальна оцінка 8 балів.

Контроль по 5, 6, 7 лабораторній роботі проводиться в формі:

- *усного опитування* при підготовці до лабораторної роботи з метою допуску до її виконання (кількість запитань – до 4, максимальна кількість балів – 4),
- *захисту результатів* лабораторної роботи наведених у звіті до лабораторної роботи (кількість запитань залежить від ходу виконання студентом роботи і якості звіту, максимальна кількість балів – 5).

Для 5, 6, 7 лабораторної роботи, якщо студент за *усне опитування* одержав 2 і менше балів він не допускається до виконання роботи, а якщо більше – допускається.

Для 5, 6, 7 лабораторної роботи при *захисті результатів* студент може одержати від 1 до 5 балів.

Підсумковою оцінкою за 5, 6, 7 лабораторну роботу буде сума балів за *усне опитування* і

захист результатів.

Підсумковою оцінкою за практичні модулі ЗМ-П1, ЗМ-П2 буде сума балів за всі сім лабораторних робіт – 60 балів. Критерії оцінювання результатів контрольного заходу для ЗМ-П1: 54 балів і більше – відмінно, 44,5...53,9 – добре, 36...44,4 балів – задовільно, менше 36 балів – незадовільно.

9. Методика проведення та оцінювання підсумкового контрольного заходу.

Залікова робота пропонується у вигляді тестових завдань закритого типу. Результати роботи оформлюються на окремому аркуші. Час, що виділяється на ЗКР визначається при видачі завдання і не перевищує 1 академічної години.

Оцінка за ЗКР еквівалентна 100 балам. Загальна оцінка (бал успішності) еквівалентна відсотку правильних відповідей із загального обсягу питань білету (20 питань).

10. Методика підсумкового оцінювання за дисципліну.

З теоретичної та практичної частини курсу студент повинен виконати усі змістовні модулі семестру та набрати не менше ніж 50% від максимально можливої суми балів (тобто не менше 20 балів) за теоретичну частину семестру – не менше 30 балів за практичну частину семестру. В цьому випадку вважається, що у студента є допуск до заліку. В іншому випадку студент вважається таким, що не виконав навчального плану, і тому не допускається до заліку.

Для студентів, які виконали навчальний план, формується інтегральна сума балів – сума балів, одержаних з теоретичної та практичної частин курсу. Всі студенти виконують залікову контрольну роботу; інтегральна сума балів розраховується за формулою:

$$B = 0,75 * OZE + 0,25 * ZKP,$$

Студент, який допущений до заліку, та який набрав інтегральну суму не менше 60% за умови: ЗКР \geq 50%, ОЗЕ \geq 60%. від максимально можливої суми балів, отримує залік.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Рекомендується наступний порядок вивчення дисципліни «Просторове моделювання та ГІС аналіз»:

- зміст кожної теми курсу вивчається за допомогою навчальної та методичної літератури, що наведена в списку;
- після засвоєння змісту кожної теми курсу потрібно відповісти на «запитання самоперевірки», що наведені у даних методичних вказівках і відповідній літературі;
- якщо виникли питання при вивченні теоретичного матеріалу або при виконанні контрольних робіт, то потрібно звернутись до викладача, який читав лекції.

3.1. Модуль ЗМ-Л1

3.1.1 Повчання за темою «Моделювання в геоінформаційних системах»

Розділ модуля ЗМ-Л1 «Моделювання в геоінформаційних системах», студент повинен знати про предметні геоінформаційні системи, зв'язок геоінформаційних систем з іншими дисциплінами, основні етапи створення просторового моделювання в ГІС та можливості застосування ГІС технологій.

3.1.2 Питання для самоперевірки

Запитання, що входять до тестів до модуля ЗМ-Л1 і являють собою необхідний мінімум знань, який потрібний для засвоєння дисципліни «Просторове моделювання та ГІС аналіз», наведені нижче:

1. Назвіть основні періоди в історії ГІС [1, с.4]¹
2. Що таке географічна інформаційна система [2, с.4]
3. З яких основних компонентів складається ГІС [2, с.8]
4. Що таке інформаційні технології. [2, с.5]
6. Основні джерела даних для формування ГІС: [2, с. 6-7]
7. Основні класифікації ГІС за ознаками: [2, с. 6]
8. Які основні функціональні можливості ГІС [4, с. 9]
9. Основні функціональні можливості ГІС за архітектурним принципом побудови: [2, с. 6]
10. За проблемно-тематичною орієнтацією ГІС розподіляється: [2, с. 6]
11. За способом організації географічних даних ГІС розподіляється на: [2, с.6]
12. Що таке просторові дані [2,с. 10]
13. Основні функції ГІС [4. с. 34]
14. За допомогою чого відбувається збір даних: [4. с. 37-38]
15. За допомогою чого здійснюється зберігання даних [5. с. 30]
16. Основні види аналізу ГІС. [5. с. 30]
17. Які основні інформаційні елементи просторових даних[6. с. 45]:
18. На які види поділяються об'єкти у ГІС за геометрією: [6. с. 46]
19. Що таке апаратні засоби ГІС. [7]
20. Які процедури з даними виконує ГІС загального призначення [7]:
26. Оберіть з перелічених основні типи об'єктів. [3. с. 42]
26. Що таке просторові дані. [3. с. 42]
27. Що таке векторне представлення. [3. с. 38]
28. Що таке представлення просторових даних. [3. с. 47]
29. За якими характеристиками відрізняються об'єкти реального світу, що розглядаються в геоінформатиці. [3. с. 43]
30. За допомогою яких графічних об'єктів представляються просторові об'єкти. [3. с. 63]
31. Що таке атрибутивні дані. [3. с. 64]
32. Що таке растрова модель даних. [4. с. 11]

3.2. Модуль ЗМ-Л2 «Структурне програмування: послідовність, розгалуження та цикли»

3.2.1. Повчання

Розділи модуля ЗМ-Л2 формують у студентів уявлення про можливості сучасних ГІС пакетів. Представлення атрибутивної інформації в ГІС. Представлення просторової інформації в ГІС. Можливості тематичного картографування в ГІС. Основні напрямки розширення аналітичних можливостей ГІС.

3.2.2. Питання для самоперевірки

Запитання, що входять до тестів до модуля ЗМ-Л2 і являють собою необхідний міні-

¹ * - Курсивом виділені питання для самоперевірки базових результатів навчання -знань, вмінь, навичок

німум знань, який потрібний для засвоєння дисципліни «Просторове моделювання та ГІС аналіз», наведені нижче:

1. За характером спотворень розрізняють такі картографічні проекції: [3, с.69]
 2. Залежність між радіусами кривизни головних перерізів і радіусом кривизни нормального перерізу під азимутом A – це [3, с.47]
 3. *Метод, який передбачає створення на місцевості геодезичних мереж або у вигляді ланцюжка трикутників, геодезичних чотирикутників і центральних систем, або у вигляді суцільних мереж трикутників, в яких вимірюються кути, а довжини сторін.* [3, с.63]
 4. *Метод, який полягає в побудові рядів або мереж суміжних один з одним трикутників і у визначенні положення їх вершин в обраній системі координат.* [3, с.60]
 5. Опис азимутальної картографічної сітки проекції. [3, с.70]
 6. Опис конічної картографічної сітки проекції[3, с.70]
 7. Опис циліндричної картографічної сітки проекції[3, с.70]
 8. *Основна ланка всієї структури реалізації системи WGS-84 на території країни*[3, с.88]
 9. *Основна функція АГМ-1*[3, с.90]
 10. *Поняття датум* [3, с.74]
 11. Поняття системи WGS-84[3, с.80]
 12. Поняття системи координат СК-63[3, с.91]
 13. Система закріплених на місцевості точок земної поверхні, положення яких визначено у загальній для них системі координат і висот – це
 14. Скільки відсотків земної поверхні вкривають моря та океани [3, с.44]
 15. Скільки відсотків становить суша земної поверхні[3, с.44]
 16. Фігура, обмежена незбуреною поверхнею морів і океанів та продовжена під материками та, щоб стрімкі лінії у всіх її точках були перпендикулярні до неї – це ...[3, с.45]
 17. Функція координат, частинні похідні якої по прямокутних координатах дорівнюють проекціям вектора на відповідні координатні осі. [3, с.47]
 18. Як позначається велика гравітаційна стала Землі? [3, с.85]
 19. Як позначається велика піввісь? [3, с.85]
 20. Як позначається кутова швидкість Землі? [3, с.85]
 21. Як позначається стиснення? [3, с.85]
 22. Який метод дозволяє визначати з високою точністю довжини та напрямки хорд між пунктами, віддаленими один від одного на багато тисяч кілометрів, забезпечуючи при цьому синхронізацію стандартів частоти на даних пунктах і уточнюючи одночасно параметри обертання Землі, а також координати спостережуваних позагалактичних джерел радіовипромінювання (квazarів) [3, с.67]
 23. Яких картографічних проекцій не існує за характером спотворень[3, с.63-65]
 24. Яких проекцій за виглядом допоміжної поверхні не існує: [3, с.69-17]
 25. Якої геодезичної мережі за геометричною сутністю не існує. [3, с.54] Якого виду національні геодезичні мережі не існує [3, с.55]
- 3.3 Модуль ЗМ-П1 «Практичний модуль»

При вивченні практичного модуля студенти набувають навичок програмування на основі програми QGIS. Програмування, якому навчають студента при вивченні курсу «Просторове моделювання та ГІС аналіз» відповідає імперативній парадигмі програму-

вання. Метою є отримання знань і навичок, достатніх для розробки невеликих програм і методів, які, в рамках об'єктно-орієнтованої парадигми, є основними функціональними елементами програмних систем.

Питання, що розглядаються на практичних заняттях в подальшому допомагають студентам виконувати лабораторні роботи.

Перевірка якості засвоєних знань і одержаних навичок при вивченні цього модуля здійснюється викладачем під час проведення практичних занять шляхом усного опитування з наведених для теоретичних модулів питань.

3.3.1 Питання для самоперевірки

Запитання, що входять до тестів до модуля ЗМ-П1 і являють собою необхідний мінімум знань, який потрібний для засвоєння дисципліни «Просторове моделювання та ГІС аналіз», наведені нижче:

1. Основні функціональні можливості QGIS [5 с. 8-10]
2. Структура рядка спадаючого меню [5 с. 11-12]
3. Опис інструментальної панель "Операції" [5 с. 14]
4. Опис Інструментальна панель "Пенал" [5 с. 16]
5. Робота з вікнами [5 с. 18]
6. Вибір правильної проектування растрового зображення [5 с. 20]
7. Регістрація растрового зображення [5 с. 20]
8. Опис оператору – Open Table [5 с. 23]
9. Опис оператору – Register Table [5 с. 23]
10. Опис оператору – Open File [5 с. 23]
11. Опис оператору – Print # [5 с. 24]
12. Опис оператор a- OnError [5 с. 24]
13. Опис оператор a- Function ... End Function [5 с. 25]
14. Шар векторної карти MapInfo. [5 с. 26]
15. Управління шарами. [5 с. 27]
16. Технологія роботи в MapInfo
17. Застосування вікна Лінійки [5 с. 30]
18. Малювання полігонів і поліліній. [5 с. 31]
19. Вибір кількох вузлів. [5 с. 33]
20. Перетворення полігонів в полілінії. [5 с. 35]

3.4 Модуль ЗМ-П2 «Практичний модуль»

При вивченні практичного модуля ЗМ-П2 студенти набувають уміння працювати в програмному середовищі QGIS.

Основна мета є ознайомлення студентів з прийомами програмування найпростіших програм, виконувати векторізацію карти за растровою підложкою, будувати тематичні карти, вміти програмно реалізовувати побудову тематичних карт та проводити аналіз тематичних карт.

Контролюючим заходом, передбаченим для цього змістовного модуля є усне опитування та виконання лабораторної роботи.

3.4.1 Питання для самоперевірки

1. Зміна структури таблиць. [5 с. 55]
2. Оновлення колонки таблиці. [5 с. 56]
3. Перегляд таблиць у вікні Списку [5 с. 58]
4. Опис оператору – Call [5 с. 59]
5. Опис оператору – Select [5 с. 59]

6. Опис оператору – Map [5 с. 60]
7. Опис оператору – Update [5 с. 61]
8. Опис оператору – CentroidX () [5 с. 61]
9. Опис оператору – Fetch [5 с. 62]
10. Засоби зміни розміру зображення у вікні Звіту [5 с. 63]
11. Порядок накладення об'єктів.
12. Додавання до звіту максимізувати вікна Карти [5 с. 70]
13. Масштабування Карти в Звіті. [5 с. 71]
14. Створення масштабної лінійки. [5 с. 73]

4 ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1.

1. *Поняття електронної топографічної карти [3 с. 8]*
2. *Поняття цифрової моделі місцевості [3 с. 8]*
3. *Поняття цифрової карти [3 с. 8]*
4. *Поняття цифрового плану [3 с. 8]*
5. *Поняття електронної карти [3 с. 8]*
6. *Поняття оцифровки [3 с. 19]*
7. *Поняття шифрування [3 с. 19]*
8. *Поняття цифрователів [3 с. 19]*
9. *Складові якості цифрової карти. [3 с. 10]*
10. Провести відповідність якості цифрової карти до термінів [3 с. 10-12]
11. В якому вигляді представляються картографічні дані [3 с. 9]
12. Загальні вимоги до картографічних матеріалів, які вводяться в ГІС. [3 с. 11]
13. Провести відповідність термінів та понять [3 с. 11]
14. Відповідність основних визначень електронних топографічних карт до основних вимог [3 с. 8]
15. Відповідність основних визначень електронних топографічних карт до основних вимог [3 с. 8]
16. Назвіть основні помилки оцифровки карт. [3, с.15]
17. Назвіть основні види цифрователів: [3, с.19]
18. Основні технології оцифровки карт. [3, с.22]
19. Проведіть відповідність основних технологій оцифровки карт з визначеннями [3, с.22]
20. Яких видів можуть бути настільні сканери: [3, с.23]
21. Проведіть відповідність основних видів настільних сканерів [3, с.21-22]
22. При виборі конкретної моделі сканера та патенти враховувати ряд характеристики, пов'язаних з технічним можливий моделі [3, с.28]
23. На які типи поділяються дигітайзері за технологією виготовлення: [3, с.31]
24. За якими групами система GPS можна поділити весь спектр моделей. [3, с.36]
25. З яких підсистем складається система Navstar: [3, с.37]
26. Основні можливості Географу [3, с.42]

4.2 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л2.

1. Функція координат, частинні похідні якої по прямокутних координатах дорівнюють проєкціям вектора на відповідні координатні осі. [3, с.47]
2. Залежність між радіусами кривизни головних перерізів і радіусом кривизни нормального перерізу під азимутом A – це [3, с.47]
3. Система закріплених на місцевості точок земної поверхні, положення яких визначено у загальній для них системі координат і висот – це
4. Метод, який полягає в побудові рядів або мереж суміжних один з одним трикутників і у визначенні положення їх вершин в обраній системі координат. [3, с.60]
5. Метод, який передбачає створення на місцевості геодезичних мереж або у вигляді ланцюжка трикутників, геодезичних чотирикутників і центральних систем, або у вигляді суцільних мереж трикутників, в яких вимірюються кути, а довжини сторін. [3, с.63]
6. *Поняття датум [3, с.74]*
7. *Поняття системи WGS-84[3, с.80]*
8. *Поняття системи координат СК-63[3, с.91]*
9. *Основна функція АГМ-1[3, с.90]*
10. Основна ланка всієї структури реалізації системи WGS-84 на території країни[3, с.88]
11. Як позначається кутова швидкість Землі? [3, с.85]
12. Як позначається стиснення? [3, с.85]
13. Як позначається велика піввісь? [3, с.85]
14. Як позначається велика гравітаційна стала Землі? [3, с.85]
15. Опис азимутальної картографічної сітки проєкції. [3, с.70]
16. *Опис конічної картографічної сітки проєкції[3, с.70]*
17. *Опис циліндричної картографічної сітки проєкції[3, с.70]*
18. *Поняття датум [3, с.74]*
19. *Поняття системи WGS-84[3, с.80]*
20. *Поняття системи координат СК-63[3, с.91]*
21. *Основна функція АГМ-1[3, с.90]*

4.3 Тестові завдання до Залікової контрольної роботи.

1. Який стандарт встановлює терміни та визначення понять в області цифрового картографування, а також використання цифрових і електронних карт і моделей [3, с.7]
2. Оберіть неіснуючий способом відображення інформації: [3, с.9]
3. Що залежить від програмного забезпечення, використовуюваного обладнання та джерела цифрування. [3, с.12]
4. Карта як модель дійсності має гносеологічні властивості, наприклад, такі, як змістовна відповідність, абстрактність, просторово-часова подібність, вибірковість і синтетичність. [3, с.11-12]
5. Величина цього параметра залежить в основному від технології створення цифрової карти, тобто, від того, наскільки строго здійснюється контроль перепусток операторами об'єктів цифрування. [3, с.12]
6. Готова цифрова карта повинна мати коректну внутрішню структуру, яка визначається вимогами, що ставляться до карт даного типу. [3, с.13]

7. До якої з типових помилок відноситься Неуважність оператора або відсутність системи[3, с.15]
8. До якої з типових помилок відноситься повторне введення або випадкове переміщення об'єкта [3, с.15-17]
9. До якої з типових помилок відноситься повторний обвід, по розчленованим оригіналам або при поганій дигітайзерної технології [3, с.18]
10. Складний і високотехнологічний процес, який полягає в перенесенні, або ж перетворенні різноманітних об'єктів з паперового носія на цифровий носій – це ... [3, с.19]
11. Перетворення аналогових графічних і картографічних документів в форму цифрових записів, які відповідають векторним уявленням просторових об'єктів – це ... [3, с.19]
12. Електронно-механічний прилад, що дозволяє виробляти аналого-цифрове перетворення інформації, тобто переведення графічного зображення в дискретну цифрову модель з її просторовими параметрами це - ... [3, с.19]
13. Яка оцифровка виконується за допомогою програм, які називаються векторизатори. [3, с.22]
14. Яка оцифровка ведеться із застосуванням програм, які автоматично розпізнають об'єкти на порівняно простих растрових зображеннях і звертаються за допомогою до оператора, коли не можуть виконати векторизацію автоматично. [3, с.22]
15. Який з пристроїв не належить до оновлених етапів створення карт[3, с.23]
16. Здійснюють сканування оригіналу при його переміщенні по спеціальних напрямних за допомогою роликів механізму подачі паперу щодо нерухомих - освітлювача і ПЗС-лінійки[3, с.24]
17. З їх допомогою можна отримувати, зображення з високим ступенем деталізації, які, в свою чергу, можуть використовуватись для подальшого ретушування, кольороподілу і, нарешті, формування кінцевого варіанта уявлення сторінки видання або плівки для виготовлення друкарської форми. [3, с.25]
18. Комбіновані пристрої, що поєднують в собі можливості сканерів різних типів, а також інших технічних засобів інформатизації, які служать для вирішення таких завдань, як оптичне розпізнавання символів, архівування, електронна пошта та факсимільний зв'язок – це [3, с.27]
19. До якої групи належать сканери з роздільної здатності, які забезпечують роздільну здатність від 200 dpi до 600 dpi
20. До якої групи належать сканери з роздільної здатності, які забезпечують роздільну здатність від 800 dpi до 100 dpi[3, с.29]
21. Що саме засноване на фіксації місця розташування курсора за допомогою вбудованої в планшет сітки, що складається з дротяних або друкованих провідників з досить великою відстанню між ними[3, с.30]
22. Скільки штучних супутників землі входять до складу супутникової системи NAVSTAR / GPS входять [3, с.35]
23. Середній термін служби одного супутника NAVSTAR / GPS
24. GPS-приймач, який призначений для установки в будь-якому наземному транспортному засобі і мають можливість підключення зовнішньої приймально-передавальної апаратури для автоматичної передачі параметрів руху на диспетчерські пункти[3, с.36]

25. GPS-приймачі, оснащений ультразвуковим ехолотом, а також додатковими змінними картриджами з картографічною і гідрографічною інформацією для конкретних берегових районів. [3, с.36]
26. Загальна кількість супутників системи Navstar [3, с.37]
27. Якої підсистем в системі Navstar неіснує: [3, с.37]
28. При використанні приймачів Navstar,можливість визначення горизонтальних координат з точністю [3, с.38]
29. При використанні приймачів Navstar,можливість визначення вертикальних координат з точністю[3, с.38]
30. При використанні приймачів Navstar,можливість визначення складових вектора швидкості з точністю [3, с.38]
31. На скільки основних використовуваних класів діляться програмні забезпечення ГІС [3, с.40]
32. Система, що може використовувати дані ARC / INFO, включаючи векторні покриття, бібліотеки карт, ґриди, зображення і подієві дані. [3, с.42]
33. Система, що дозволяє отримувати інформацію про місцезнаходження за адресою або імені, знаходити перетину вулиць, меж, виробляти автоматичне і інтерактивне геокодування, проставляти на карту об'єкти з бази даних. [3, с.42]
34. Система дозволяє створювати цифрові картографічні моделі в масштабних рядах. [3, с.43]
35. Скільки відсотків становить суша земної поверхні[3, с.44]
36. Скільки відсотків земної поверхні вкривають моря та океани [3, с.44]
37. Фігура, обмежена незбуреною поверхнею морів і океанів та продовжена під материками та \bar{z} , щоб стрімкі лінії у всіх її точках були перпендикулярні до неї – це ...[3, с.45]
38. Функція координат, частинні похідні якої по прямокутних координатах дорівнюють проекціям вектора на відповідні координатні осі. [3, с.47]
39. Залежність між радіусами кривизни головних перерізів і радіусом кривизни нормального перерізу під азимутом A - це [3, с.47]
40. Система закріплених на місцевості точок земної поверхні, положення яких визначено у загальній для них системі координат і висот – це
41. Якої геодезичної мережі за геометричною сутністю не існує. [3, с.54] Якого виду національні геодезичні мережі не існує [3, с.55]
42. Метод, який полягає в побудові рядів або мереж суміжних один з одним трикутників і у визначенні положення їх вершин в обраній системі координат. [3, с.60]
43. Метод, який передбачає створення на місцевості геодезичних мереж або у вигляді ланцюжка трикутників, геодезичних чотирикутників і центральних систем, або у вигляді суцільних мереж трикутників, в яких вимірюються кути, а довжини сторін. [3, с.63]
44. Яких картографічних проекцій не існує за характером спотворень[3, с.63-65]
45. За характером спотворень розрізняють такі картографічні проекції: [3, с.69]
46. Яких проекцій за виглядом допоміжної поверхні не існує: [3, с.69-17]
47. *Поняття датум* [3, с.74]
48. *Поняття системи WGS-84*[3, с.80]
49. *Поняття системи координат СК-63*[3, с.91]
50. Основна функція АГМ-1[3, с.90]

51. Основна ланка всієї структури реалізації системи WGS-84 на території країни [3, с.88]
52. Як позначається кутова швидкість Землі? [3, с.85]
53. Як позначається стиснення? [3, с.85]
54. Як позначається велика піввісь? [3, с.85]
55. Як позначається велика гравітаційна стала Землі? [3, с.85]
56. Опис азимутальної картографічної сітки проекції. [3, с.70]
57. Опис конічної картографічної сітки проекції [3, с.70]
58. Опис циліндричної картографічної сітки проекції [3, с.70]
59. Який метод дозволяє визначати з високою точністю довжини та напрямки хорд між пунктами, віддаленими один від одного на багато тисяч кілометрів, забезпечуючи при цьому синхронізацію стандартів частоти на даних пунктах і уточнюючи одночасно параметри обертання Землі, а також координати спостережуваних позагалактичних джерел радіовипромінювання (квazarів) [3, с.67]

5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література.

1. Павленко Л. А. Геоінформаційні системи : навчальний посібник. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 260 с.
2. Шипулін В. Д. Основи ГІС-аналізу: навч. посібник; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Х.: ХНУМГ, 2014. – 330 с.
3. Онищенко С.М., Цифрова картографія Конспект лекцій. Одеса: Екологія, 2017. - 106 с.
4. Пітак І.В., Негадайлов А.А., Масікевич Ю.Г., Пляцук Л.Д., Шапорев В.П., Моїсеєв В.Ф. Геоінформаційні технології в екології: Навчальний посібник.– Чернівці:, 2012.– 273с

Додаткова література

4. Ішук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.Є. Просторовий аналіз та моделювання в ГІС: Навчальний посібник З К: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2003. 200 с.
5. Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др. Основи геоінформатики: В 5 кн. Кн..1: 1.; Під ред. В.С. Тикунова. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 352 с.
6. Митчел Э. Руководство по ГИС-анализу. Часть 1: Модели просторового розподілу та взаємозв'язку / Пер. с англ. Киев: ЗАО ЕСОММ Со, 2000. 179 с.

Інтернет-ресурси:

1. Репозитарій бібліотеки ОДЕКУ URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/>.
2. Концепція ГІС. [Електроний ресурс] URL: https://www.esri-cis.ru/concept_arkgisa/press/whatgis.php