

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет геологічний
Кафедра геології корисних копалин і геофізики

Затверджено
на засіданні кафедри геології
корисних копалин і геофізики
геологічного факультету
Львівського національного
університету імені Івана Франка
(протокол № 1 від 30.08. 2023 р.)

Завідувач кафедри  Оля Гайовський

Силабус із навчальної дисципліни
«Геоінформаційні технології»,
що викладається в межах ОПП Геологія. Комп'ютерні технології в науках про
Землю»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів
з спеціальності 103 Науки про Землю

Львів 2023 р.

Назва курсу	Геоінформаційні технології
Адреса викладання курсу	Львівський національний університет імені Івана Франка, геологічний факультет, кафедра геології корисних копалин і геофізики, м. Львів, вул. Грушевського 4, 79005 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Геологічний факультет, кафедра геології корисних копалин і геофізики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 Природничі науки 103 Науки про Землю
Викладачі курсу	<i>Віхоть Юрій Михайлович</i> – кандидат геологічних наук, доцент кафедри геології корисних копалин і геофізики <i>Дацюк Юрій Ростиславович</i> – асистент кафедри геології корисних копалин і геофізики
Контактна інформація викладачів	yuriy.vikhot@lnu.edu.ua https://geology.lnu.edu.ua/employee/vihot-yurij-myhajlovych вул. Грушевського, 4, кімната 125 або комп'ютерний клас геологічного факультету кімната 129 yuriy.datsyuk@lnu.edu.ua https://geology.lnu.edu.ua/employee/datsyuk-yurij-rostyslavovych вул. Грушевського, 4, кімната 131 або комп'ютерний клас геологічного факультету кімната 129
Консультації з питань навчання по курсу відбуваються	Консультації, за необхідності, проводяться в день лекцій і практичних занять, або за попередньою домовленістю за адресою: вул. Грушевського, 4, комп'ютерний клас. Крім того, можливі онлайн консультації через Teams, Telegram, Zoom, Moodle, електронну пошту або інші ресурси. Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або телефонувати.
Сторінка курсу	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=809
Інформація про курс	Дисципліна «Геоінформаційні технології» є нормативною навчальною дисципліною з циклу професійної та практичної підготовки зі спеціальності 103 “Науки про Землю”, котра викладається у 5 семеструі обсягом 3,5 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація курсу	Курс є базовим у формуванні навиків роботи у середовищі геоінформаційних систем (ГІС), використанні різноманітних програмних пакетів ГІС як інструменту для збору, аналізу, класифікації, інтерпретації геологічних даних, що мають просторову прив'язку.
Мета та цілі курсу	Метою вивчення дисципліни «Геоінформаційні технології» є ознайомлення та освоєння студентами базового понятійно-термінологічного апарату, методології та методики з представлення та програмного опрацювання геоданих, формування навиків представлення просторових об'єктів за допомогою засобів комп'ютерної графіки, навичок та знань основ програмних засобів ГІС (пакети ArcGIS / QGIS / ArcGIS Online), використання апаратних засобів ГІС. Головні цілі: навчити студентів працювати з програмними пакетами ГІС, з окремими її модулями для представлення просторової інформації, у вигляді цифрових електронних карт, графічного представлення у вигляді растрового та векторної картографічної інформації, створювати атрибутивні таблиці з базами геоданих, виводити на друк графічну інформацію у вигляді електронних карт та розмішувати її у мережі Інтернет
Література для вивчення дисципліни	Основна і допоміжна література: 1. Іщук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.С. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС: Навчальний посібник. - К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2003. – 200 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. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики - ВТД «Університетська книга», 2006. – 295 с. – ISBN 966-680-234-1.

	<p>4. Андрейчук О.М. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. - Львів : Простір-М, 2015. — 284 с. — ISBN 978-617-7363-00-1</p> <p>5. Світличний О. О. Основи геоінформатики: [навч. посіб.] / О. О. Світличний, С. В. Плотницький. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. – 295 с.</p> <p>6. Бубняк І.М., Гарасим Н.П. Геоінформаційні системи в екології. Навчальний практикум для студентів біологічного факультету. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 88 с.</p> <p>7. Геоінформаційні системи в науках про Землю [Текст] : монографія / В. І. Зацерковний [та ін.] ; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. - Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. - 510 с.</p> <p>8. Геоінформаційні системи в науках про землю [Текст] : підручник / В. І. Зацерковний, В. К. Демидов, І. В. Тішаєв ; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. - Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2019. - 339 с.</p> <p>9. Віхоть Ю.М., Бубняк І.М. , Кріль С.Я. Цифрове геологічне картування та аналіз польових геоданих інструментами та плагінами QGIS. Наукові праці ДонНТУ. Серія Гірничо-геологічна. 2022. №1(27)-2(28), 2022. С. 122-135. https://doi.org/10.31474/2073-9575-2022-1(27)-2(28)-122-135.</p> <p>10. GIS: An Introduction to Mapping Technologies, Second Edition (2nd ed.) / McHaffie, P., Hwang, S., & Follett, C. – CRC Press, 2023. – 316 p. https://doi.org/10.1201/9781003307181</p> <p>Інтернет-ресурси:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. GIS-data [Електронний ресурс]: [Інтернет сайт] – Офіційний сайт підтримки програмного забезпечення ArcGIS. – Режим доступу. http://www.diva-gis.org/gdata 2. ArcGIS Online [Електронний ресурс]: [Інтернет сайт] – Офіційний сайт підтримки програмного забезпечення ArcGIS. – Режим доступу. https://www.arcgis.com/index.html 3. ArcGIS Online Manual [Електронний ресурс]: [Інтернет сайт] – Офіційний сайт підтримки програмного забезпечення ArcGIS. – Режим доступу. https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-online/resources 4. Esri.com [Електронний ресурс] : [Інтернет сайт] – ГІС та картографічні програми. – Режим доступу www.esri.com 5. Landscape-ecology.org [Електронний ресурс] : [Інтернет портал] – International Association for Landscape Ecology Portal. – Режим доступу www.landscape-ecology.org 6. Звіти Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. https://mepr.gov.ua/timeline/Zviti.html
Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг курсу	105 годин: 64 години аудиторних занять. 3 них 16 години лекцій, 48 годин лабораторних занять та 41 година самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • структуру геоінформаційних систем та призначення окремих її модулів; • застосування сучасного програмного забезпечення для введення та аналізу просторових геоданих та цифрового створення карт та моделей • способи застосування ГІС-додатків для смартфонів та планшетів у польових умовах під час польових досліджень <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • створювати растрове та векторне зображення різноманітної картографічної просторової інформації програмним забезпеченням; • створювати атрибутивні таблиці та працювати з базами даних різноманітної геологічної інформації; • аналізувати просторові дані за допомогою модулів ГІС; • будувати комбіновані геологічні карти засобами ГІС; • виводити на друк графічну інформацію, а також публікувати у мережі інтернет та розміщувати у вигляді презентацій <p>Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності предметної області наук про Землю або у процесі навчання із застосуванням сучасних теорій та методів</p>

	<p>дослідження природних та антропогенних об'єктів та процесів із використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умовами недостатності інформації</p> <p>Загальні компетентності: ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>Спеціальні (фахові) компетентності: ФК 2. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер. ФК 4. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер. ФК 12. Знання та розуміння принципів, методів і алгоритмів комп'ютерної графіки. ФК 13. Здатність до побудови комбінованих зображень за допомогою сучасного програмного забезпечення.</p> <p>Програмні результати навчання: ПР04. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю. ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер. ПР09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу. ПР14. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій в галузі наук про Землю. ПР16. Уміти працювати в популярних графічних редакторах растрової та векторної графіки, вирішувати завдання по створенню та опрацюванню цифрових зображень в найпопулярніших графічних редакторах ПР17. Уміти добирати програмне забезпечення для створення графічних побудов, які візуалізують інформаційні об'єкти різного типу та представляти їх засобами мультимедійних презентацій та в мережі Інтернет, а також створювати бази даних геологічної інформації. ПР18. Уміти представляти просторову інформацію за допомогою програмних пакетів геоінформаційних технологій.</p>
Ключові слова	Геоінформаційні технології, ArcGIS Desktop, ArcGIS Online, QGIS, ГІС, модулі ГІС, просторові дані, геодані, атрибутивні таблиці, цифрова карта, електронна карта
Формат курсу	Очний
	Проведення практичних занять і консультації для кращого розуміння предмету дисципліни
Теми	Подано нижче у табличній формі СХЕМА КУРСУ*
Підсумковий контроль, форма	Іспит вкінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін – «Інформатика з основами геоінформатики», «Структурна геологія», «Геологічне картування», достатніх для сприйняття та розуміння основних процесів та вибору методів досліджень
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції, дискусія. Бесіди з обговорення проблем, практичні роботи. Тестування у системі Moodle. Консультації. Організація самостійної роботи, самоконтроль.
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер або ноутбук, загальноживані (Microsoft PowerPoint) та спеціалізовані (ArcGIS Desktop, ArcGIS Online, QGIS) та безкоштовні графічні комп'ютерні програми, проектор.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Академічна доброчесність: Списування, втручання в роботу інших студентів – приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Роботи здобувачів є виключно оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції курсу. Студенти мають інформувати

викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом. **Література.** Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.

Політика виставлення балів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношення за 100-бальною шкалою:

I. ПУ:

участь і виконання завдань на лабораторних заняттях (24 x 1,5 бали = 36 балів) самостійна робота (18 балів), яка включає підсумкове індивідуальне завдання (ГІС-проект у ArcMap / QGIS, презентація послідовності побудови ГІС-проекту з даними у Microsoft PowerPoint)

II. Екзамен:

Екзамен – 50 балів

№ з/п	Види робіт. Критерії оцінювання знань студентів	Максимальна кількість балів
I. ПУ		
1. Бали поточної успішності за участь у лабораторних заняттях		
Критерії оцінювання		1,5 балів
студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та під час письмових завдань з використанням програмного забезпечення, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому рекомендовану літературу та вказує електронні джерела, з яких можна завантажити файли для опрацювання геоданих.		1,5
студент володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та виконання письмових завдань, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки.		1
студент частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та не виконує завдання з допомогою програмного забезпечення, допускаючи при цьому суттєві помилки.		0,5
студент не володіє ні матеріалом, ні основами програмного забезпечення для аналізу геоданих		0
<i>Максимальна кількість балів за участь у 24 лабораторних заняттях</i>		36 балів
2. Самостійна робота студентів (СРС)		
Критерії оцінювання		14 балів

	робота виконана та захищена згідно з графіком, з поясненнями та висновками і в повному обсязі та з презентацією проекту	14
	робота захищена, але виконана частково, з порушенням термінів або вимог з частково виконаною презентацією	10
	робота не захищена та виконана частково, з порушенням термінів або вимог та відсутністю презентації	6
	робота не захищена та виконана на початковому етапі та ще й з порушення методичних рекомендацій	2
	робота не виконана	0
II. ЕКЗАМЕН		
3. Екзамен		50 балів
Критерії оцінювання		50 балів
Кожен екзаменаційний білет складається із завдань трьох рівнів складності.		
1. Перший рівень – комп’ютерний тест (15 завдань по 1 балу максимум). Кожне тестове завдання оцінюється згідно алгоритму, заданого в системі MOODLE.		15 балів максимум
2. Другий рівень – завдання з короткою відповіддю (3 питання по 5 бали максимум). Завдання з короткою відповіддю вважається виконаним правильно, якщо студент дав коректні визначення понять, навів правильні практичні приклади та способи застосування.		15 балів максимум
3. Третій рівень – завдання з розгорнутою відповіддю (2 завдання по 10 балів максимум). У відповіді оцінюється повнота, послідовність і логічність викладу, наявність прикладів, що ілюструють і підтверджують володіння та застосування інструментів для вирішення конкретних завдань. Високо оцінюється відповідь на відповідних прикладах у спеціалізованому програмному забезпеченні.		20 балів максимум
Максимальна кількість балів за іспит		50 балів
Поточний контроль та іспит		РАЗОМ – 100 балів
Питання до екзамену	<ol style="list-style-type: none"> 1. Історія виникнення та розвитку геоінформаційних систем та технологій 2. Розвиток і становлення геоінформаційних технологій в Україні 3. Структура ГІС 4. Функціональні можливості ГІС технологій. Основна функція ГІС. 5. Апаратне забезпечення ГІС. Поділ за особливостями організаційної структури. 6. Просторова та дискретна інформація (дані). 7. Поняття інформаційних та базових шарів на прикладі геологічної карти. 8. Поділ програмного забезпечення, що використовується в ГІС технологіях. 9. Векторизатори растрових зображень 10. Пакети опрацювання геологічних даних 11. ГІС-додатки для мобільних смартфонів та планшетів 12. Пакети просторового аналізу і моделювання 13. Лідери програмного забезпечення у світі, що використовують ГІС. 14. Інструментальні комерційні ГІС-пакети 	

	<ul style="list-style-type: none"> 15. Інтеграція ГІС з іншими програмними продуктами 16. Класифікація ГІС. 17. Ознаки ГІС та їхня відмінність від інших програм. 18. Джерела даних для ГІС технологій 19. Координати. Типи систем координат. 20. Картографічні проекції 21. Проекція Гауса – Крюгера. 22. Проекція UTM. WGS84. 23. Способи прив'язки карти. 24. Моделі просторових даних. 25. Растровий спосіб представлення аних. Переваги і недоліки. 26. Векторний спосіб представлення даних. Переваги та недоліки. 27. Цифрові моделі рельєфу 28. Векторна модель рельєфу 29. Растрова модель рельєфу 30. Системи глобального позиціонування GPS та способи фіксації геоданих. 31. Особливості роботи та створення власного ГІС проекту у ArcMap, QGIS 32. Особливості створення проекту за допомогою ArcGIS Online
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу

СХЕМА КУРСУ*

№	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
1	<p><i>Лекція.</i> Функції й галузі застосування геоінформаційних систем (ГІС) та геоінформаційних технологій (ГТ). Особливість ГІС у порівнянні з іншим програмним забезпеченням.</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Загальне ознайомлення з пакетами ArcGIS Desktop для персонального комп'ютера, ноутбука.</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	1-ий тжд
2	<p><i>Лабораторне заняття:</i> Програмні комплексні пакети ArcGIS - ArcCatalog, ArcMap тощо.</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Програмні комплексні пакети ArcGIS - ArcGlobe, ArcScene тощо.</p>	<p><i>Лабораторне заняття – 4 год,</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	2-ий тжд
3	<p><i>Лекція.</i> Історія розвитку геоінформаційних технологій у сучасному світі та в Україні. Сучасний стан інформаційних технологій. Застосування у науках про Землю на прикладі Інтернет-ресурсів.</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Порівняння пакетів ArcGIS з доступними Інтернет-ресурсами, що функціонують як ГІС-системи.</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	3-ий тжд
4	<p><i>Лабораторне заняття:</i> Інтерфейс та особливості роботи у програмних пакетах ArcCatalog, ArcMap. ArcMap як основний програмний пакет для внесення просторових даних.</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Створення різних видів даних у ArcMap через ArcCatalog</p>	<p><i>Лабораторне заняття – 4 год,</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	4-ий тжд
5	<p><i>Лекція.</i> Класифікація сучасних ГІС, переваги та недоліки.</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Особливості використання інструментів у програмному пакеті ArcMap, способи їх додавання. Робота з умовними позначеннями</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	5-ий тжд
6	<p><i>Лабораторне заняття:</i> Знайомство з набором інструментів ArcToolbox (Data Management toolbox, Spatial Analyst toolbox та ін).</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Приклади застосування інструментів з набору ArcToolbox.</p>	<p><i>Лабораторне заняття – 4 год,</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	6-ий тжд
7	<p><i>Лекція.</i> Загальна характеристика апаратного забезпечення ГІС. Пристрої збору і введення інформації. Пристрої візуалізації і подання даних.</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Особливості додавання даних, базових карт та робота з готовими шаблонами у ArcMap.</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	7-ий тжд
8	<p><i>Лабораторне заняття:</i> Особливості створення різних полігональних шейфайлів у програмі ArcMap на прикладі заданої геологічної, топографічної карти чи карт з готового шаблону у програмі</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Особливості створення різних полігональних шейфайлів у програмі ArcMap на прикладі</p>	<p><i>Лабораторне заняття – 4 год,</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	8-ий тжд

	заданої геологічної, топографічної карти чи карт з готового шаблону у програмі		
9	<i>Лекція.</i> Атрибутивна інформація в ГІС <i>Лабораторне заняття:</i> Робота з атрибутивною таблицею різних видів шейпфайлів на прикладі геологічної, топографічної чи інших готових карт.	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i>	9-ий тжд
10	<i>Лабораторне заняття</i> Формування і виведення макетів готових карт з власними шейпфайлами на друк. <i>Лабораторне заняття:</i> Додавання сітки координат. Підготовка до друку та збереження результату у різних форматах.	<i>Лабораторне заняття – 4 год,</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i>	10-ий тжд
11	<i>Лекція.</i> Просторова інформація в ГІС. Растрове та векторне подання просторових даних <i>Лабораторне заняття:</i> Вибір карти для індивідуального проекту з доступних інтернет або інших джерел. Аналіз карти, аналіз координат на карті. Підготовка до оцифрування з використанням інших графічних або векторних редакторів.	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i>	11-ий тжд
12	<i>Лабораторне заняття:</i> Способи прив'язки індивідуальної карти з даними для подальшого оцифрування. <i>Лабораторне заняття:</i> Географічна прив'язка індивідуальної карти з даними для подальшого оцифрування.	<i>Лабораторне заняття – 4 год,</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i>	12-ий тжд
13	<i>Лекція.</i> Картографічні проекції та способи прив'язки карт <i>Лабораторне заняття:</i> Налаштування інструментів для оцифрування. Створення різних видів шейпфайлів із даними для заданої індивідуальної карти.	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i>	13-ий тжд
14	<i>Лабораторне заняття:</i> Приклад створення баз даних за допомогою атрибутивних таблиць у різних шейпфайлах на основі прив'язаної карти з даними. <i>Лабораторне заняття:</i> Створення баз геологічних даних за допомогою атрибутивних таблиць у різних шейпфайлах на основі прив'язаної карти з даними.	<i>Лабораторне заняття – 4 год,</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i>	14-ий тжд
15	<i>Лекція.</i> Особливості створення геоінформаційних проектів на основі заданої карти <i>Лабораторне заняття:</i> Аналіз даних атрибутивних таблиць шейпфайлів, побудова 3D-моделей,	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 3 год</i>	15-ий тжд
16	<i>Лабораторне заняття:</i> Підготовка до друку карти проекту, виведення на друк та зберігання у векторних та растрових форматах <i>Лабораторне заняття:</i> Створення демонстраційної графіки, опис проекту у вигляді презентації.	<i>Лабораторне заняття – 4 год,</i> <i>самостійна робота – 3 год</i>	16-ий тжд