

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет *Географічний*
Кафедра *Геоєкології і фізичної географії*

Затверджено

на засіданні кафедри геоєкології і фізичної географії
географічного факультету
Львівського національного університету імені Івана Франка
(протокол № 1 від 30 серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри  __ д.г.н., доц. Круглов І. С.

Силабус

з навчальної дисципліни «Геоматика в шкільній освіті»,

що викладається в межах

ОПП Середня освіта (Географія)

другого (магістерського) рівня вищої освіти

для здобувачів предметної спеціальності 014.07 Середня освіта (Географія)

Львів 2023

| | |
|--|---|
| Назва курсу | Геоматика в шкільній освіті |
| Адреса викладання курсу | вул. Петра Дорошенка, 41, Львів, Львівська область, 79000 |
| Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна | Географічний факультет, кафедра геоєкології і фізичної географії |
| Галузь знань, шифр та назва спеціальності | Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка Предметна спеціальність: 014.07 Середня освіта (Географія) |
| Викладач курсу | Смалійчук А.Д., к.г.н., доцент кафедри фізичної географії |
| Контактна інформація викладачів | anatoliy.smaliychuk@lnu.edu.ua |
| Консультації по курсу відбуваються | В день проведення практичних занять Адреса: аудиторія 34, вул. Петра Дорошенка, 41, Львів, Львівська область, 79000. |
| Сторінка курсу | https://geography.lnu.edu.ua/employee/smaliychuk-anatoliy-dmytrovych |
| Інформація про курс | Дисципліна “Геоматика в шкільній освіті” є вибірковою з циклу професійної підготовки зі предметної спеціальності 014.07 Середня освіта (Географія) для освітніх програм магістрів ОПП «Середня освіта (Географія)», яка викладається в /2-му семестрі для студентів денної і заочної форми, в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). |
| Коротка анотація курсу | Курс розроблено таким чином, щоб надати студентам першого року навчання необхідні знання та щодо збору, опрацювання та представлення цифрової геопросторової інформації – як природничої, так і суспільної. Курс ознайомлює із загальним змістом ГІС як науки і технології про цифрові геодани; дає уявлення про типи геоданих та їхні джерела; навчає практичним навичкам менеджменту, створення та редагування, візуалізації, а також початкового аналізу геоданих. для здійснення геоєкологічних досліджень та використання в освітньому процесі використанням первинних (польових), вторинних (літературних, картографічних) даних, а також даних теледетекції та методиками їхнього опрацювання у середовищі географічних інформаційних систем (ГІС). Такі знання і вміння необхідні також для організації шкільної наукової роботи під час роботи тематичних гуртків та підготовки до предметних олімпіад. |
| Мета та цілі курсу | Мета курсу – надати розуміння технології геоматики, а також навчити основним навичкам, для застосування у подальшій навчальній роботі та професійній діяльності. Його завдання (цілі): 1. Ознайомити із загальним змістом геоматики як науки і технології цифрових геоданих; 2. Дати уявлення про типи геоданих та їхні джерела; 3. Дати практичні навички менеджменту геоданих та їхньої візуалізації; 4. Ознайомити з базовими аспектами геопросторового аналізу. Відповідно до освітньо-професійної програми, вивчення дисципліни сприяє набуттю здобувачами вищої освіти таких компетентностей: 2). Загальних: <ul style="list-style-type: none"> ЗК 1. Здатність застосування знання у практичних ситуаціях. |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • ЗК 2. Здатність використовувати цифрові освітні ресурси, інформаційні та комунікаційні технології у професійній діяльності. • ЗК 7. Здатність здійснювати науково-педагогічні дослідження, прогнозувати та презентувати їх результати. <p>2). Фахових:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Здатність застосовувати знання про сучасні досягнення у предметних областях, а також застосовувати міждисциплінарні підходи у навчанні географії. • Здатність усвідомлювати сутність взаємозв'язків у між докільям та суспільством, розуміти концепцію сталого (збалансованого) розвитку та впроваджувати її засади у навчальному процесі. • Здатність застосовувати базові знання з природничої та суспільної географії для формування розуміння причинно-наслідкових зв'язків та уміння їхнього застосування у професійній, соціальній діяльності. <p>3). Предметних:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Здатність здійснювати самостійно та організувати дослідницьку діяльність здобувачів освіти з використанням сучасних методів і технологій, прикладних географічних досліджень природних і суспільних явищ та процесів, адаптованих під конкретні умови освітньої діяльності, узагальнювати отримані результати, презентувати їх. • Здатність до поглиблення знань і вдосконалення предметної області природничої, антропогенної, суспільної географії, картографії та геоінформаційних технологій, методики навчання географії, що включають новітні наукові здобутки у сфері професійної діяльності, є основою для оригінального мислення, проведення досліджень та критичного осмислення професійних проблем. • Здатність орієнтуватися у світовому й національному географічному освітньо-науковому просторі з метою розширення й актуалізації географічних і психолого-педагогічних знань, пояснювати їх письмовими, усними та візуальними засобами на різних просторових рівнях (світовому, регіональному, державному, локальному), працювати в глобальному, інформаційному середовищі за фахом. |
| <p>Література для вивчення дисципліни</p> | <p style="text-align: center;"><i>Базова література:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі : навч. посіб. – Львів. 2015. – 284 с. 2. Байрак Г. Р., Муха Б. П. Дистанційні дослідження Землі. Навчальний посібник. – Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2010. – 712 с. 3. Бревус С.М., Паламарчук Л.Б. Використання ГІС як освітнього інструменту в київській Малій академії наук // Вісник геодезії та |

| | |
|-----------------------------|---|
| | <p>картографії, 2014, № 4 (91). С.45–47.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. В.Д. Шипулін. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. Посібник – Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 313 с. 5. Гененко І.А., Серпилина М.А. Актуальність використання ГІС-технологій на уроках географії // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : зб. наук. пр.. Харків, 2010. Вип. 12. С. 24–26. 6. Даценко Л.М. Основи геоінформаційних систем та технологій у шкільних курсах за кордоном // Часопис картографії. 2011. Вип. 1. С. 197–205. 7. Костріков С.В., Воробйов Б.Н. Практична геоінформатика для менеджменту охорони довкілля. – Харків: Вид-во ХНУ, 2003. – 102 с. 8. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: підручник. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с. 9. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. – Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 313 с. 10. Світличний О. О. Основи геоінформатики : навч. посіб. / О. О. Світличний, С. В. Плотницький / за заг. ред. О. О. Світличного. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. – 295 с. 11. Багмет А.П. Основи комп'ютерного дизайну в ГІС-технологіях. Навч. посібник/ А.П. Багмет, О.М. Климчик, С.В. Ковальчук. – Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроєкологічний університет», 2016. – 224 с. <p style="text-align: center;"><i>Допоміжна:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 12. Картографічне моделювання природних та соціально-економічних ресурсів: навчальний посібник: у 2-х частинах / Укл. С. В. Дутчак. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2012. - Ч. 1. - 164 с. 13. Круглов І. С. Геоекологія як трансдисциплінарна наука про геоекосистеми. Фіз. геогр. та геоморф. 2005. Вип. 47. С. 100–107. 14. Research Methods in Geography: A Critical Introduction / В. Gomez, J.P. Jones (Eds.). – Blackwell Publishing, 2010. - 459 p. 15. Fehler D. EarthUse: Guide to the Theory and Application of Geographic Information Systems and Environmental Planning [Electronic source], 1999. Available at: https://www.ou.edu/class/webstudy/fehler/E3/index.html <p style="text-align: center;"><i>Інформаційні ресурси:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 16. https://land.copernicus.eu/ 17. https://landsat.gsfc.nasa.gov/ 18. https://sentinel.esa.int/web/sentinel/home 19. https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/ 20. https://earth.google.com/web/ 21. https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/ 22. https://livingatlas.arcgis.com/en/home/ |
| Тривалість курсу | Один семестр, 90 год. |
| Обсяг курсу | <p>Для денної форми навчання: 24 годин аудиторних занять. З них 12 годин лекцій, 12 годин практичних робіт та 66 годин самостійної роботи.</p> <p>Для заочної форми навчання: 12 годин аудиторних занять. З них 6 годин лекцій, 6 години практичних робіт та 78 годин самостійної роботи.</p> |
| Очікувані результати | Після завершення цього курсу студенти будуть: |

| | |
|------------------------------------|---|
| навчання | <p>- Знати: основні поняття геоматики; типи геоданих та способи їхнього отримання; можливості створення, редагування, аналізу та візуалізації геоданих засобами ГІС; історії розвитку технологій ДЗЗ, принципи роботи супутників, можливості використання космічних знімків для вирішення геоеклогічних проблем.</p> <p>- Вміти: виконувати базові операції для настільних ГІС: геоприв'язувати растрові зображення; векторизувати растрові геодані; робити запити до геоданих, здійснювати простий геопросторовий аналіз, виготовляти прості картографічні продукти.</p> <p>Вивчення курсу сприяє розвитку таких <i>надпрофесійних навичок (soft skills)</i>: критичне мислення, професійна самопрезентація, когнітивна гнучкість, формування та відстоювання власної думки.</p> <p>Програмні результати навчання такі:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ПРН 2. Демонструє вміння використовувати цифрові освітні ресурси, інформаційні та комунікаційні технології для пошуку, обробки та обміну інформацією у професійній діяльності, презентації власних та спільних результатів, реалізації дистанційного та змішаного навчання тощо. Вміти орієнтуватись в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею як у повсякденній, так і професійній діяльності, змістовно використовувати цифрові технології в освітньому просторі у закладах загальної середньої освіти та створювати нові електронні освітні ресурси; • ПРН 15. Розуміє концептуальні засади та основні теоретико-методологічні проблеми природничої, антропогенної, суспільної географії, картографії та геоінформаційних технологій, методики навчання географії та профільної географії на рівні новітніх наукових здобутків. • ПРН 16. Обирає шляхи розв'язання практичних задач у професійній діяльності з методики профільного навчання географії та позанавчальної роботи, творчо застосовує методи формування ключових і предметних географічних компетентностей здобувачів у закладах освіти різного типу. • ПРН 21. Здійснює відбір, аналіз, представлення і поширення географічної інформації, використовуючи різноманітні письмові, усні та візуальні засоби, картографічні методи, інформаційно-комунікаційні технології. |
| Ключові слова | Географічні інформаційні системи, геодані, менеджмент, аналіз, візуалізація, дистанційне зондування Землі (геотеледетекція), супутники, геопортали. |
| Формат курсу | Очний. Передбачає постійний особистий контакт науково-педагогічного працівника і студентів. Студенти денної форми навчання зобов'язані відвідувати навчальні заняття згідно з розкладом. |
| Теми | Наведено у СХЕМІ КУРСУ |
| Підсумковий контроль, форма | Залік в кінці семестру: оформляється за результатами поточної успішності студентів впродовж усього семестру. |
| Пререквізити | Для вивчення курсу студенти потребують базових знань із геології, |

| | |
|---|---|
| | геоморфології, метеорології і кліматології, гідрології, біогеографії і ґрунтознавства, вчення про ландшафт, суспільної географії та, насамперед, геоматики і географічного моніторингу (моніторингу довкілля). |
| Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу | Основними формами навчання є лекційна подача матеріалу і проведення практичних занять, а також організація самостійної роботи студентів. Також широко використовуватиметься форма дискусій під час лекційних занять, які передбачають обмін думками та поглядами учасників щодо даної теми. |
| Необхідне обладнання | Вивчення курсу потребує використання мультимедійного обладнання. Для вивчення курсу необхідно володіти навичками роботи з у програмному середовищі QGIS 3.22 або вище, а також базовими продуктами Microsoft Office (Word, Excel, Access, Power Point). |
| Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності) | <p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичні/самостійні роботи тощо: 60 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 60; • контрольні заміри (модулі): 40% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 40. <p>Загалом передбачено виконання восьми практичних робіт, кожна з яких оцінюється максимально у 5 балів. Виконані практичні роботи представляються особисто студентом на заняттях, де викладачем перевіряється правильність їх виконання. У разі проведення занять у дистанційному режимі допускається надсилання робіт на електронну пошту, з подальшим поясненням послідовності виконання на занятті.</p> <p>Модульний контроль проводиться у вигляді письмових завдань після завершення усіх лекційних занять в рамках курсу.</p> <p>Залік оформляється на основі набраних студентом балів за семестр. Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p> |
| Питання до модуля | <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття про ГІС 2. Структура та класифікація ГІС залежно від потреб 3. Геодані: поняття та способи створення 4. Векторний формат геоданих 5. Растровий формат геоданих 6. Поняття про цифрову модель висот 7. Поняття про систему координат 8. Географічні та проєктовані системи координат 9. Програмне забезпечення для роботи з геоданими: ArcPRO та QGIS 10. Сервіси для перегляду космічних знімків: Google Earth, Arc Globe 11. Геопортали як особлива форма ГІС 12. Фізичні основи геотеледетекції 13. Основні супутники на земній орбіті 14. Метеорологічні супутники Землі 15. Поняття про наземний покрив 16. Електронні атласи як форма ГІС 17. ГІС у суспільно-географічних дослідженнях |

| | |
|-------------------|---|
| | <p>18. ГІС у фізико-географічних дослідженнях</p> <p>19. Сучасні ГІС-технології у геоекологічних дослідженнях</p> <p>20. Можливості ГІС для організації та проведення освітньо-виховних заходів</p> |
| Опитування | Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу з метою його вдосконалення. |

СХЕМА КУРСУ

| Тиж. / дата / год. | Тема, план, короткі тези | Форма Діяльності (заняття)* <u>денна/заочна форма навчання</u> | Література. Ресурси в інтернеті. | Завдання, год. (денна/заочна форма навчання) | Термін виконання |
|--------------------|---|---|---|--|------------------|
| 1-й тиждень | Тема 1. Вступ. Основний зміст геоматики. Поняття ГІС. Системи координат. Векторна та растрова моделі геоданих. | лекція/ лекція | Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі : навч. посіб. – Львів. 2015. – 284 с. Бревус С.М., Паламарчук Л.Б. Використання ГІС як освітнього інструменту в київській Малій академії наук // Вісник геодезії та картографії, 2014, № 4 (91). С.45–47. | 2 год./ 2 год. | 2 тижні |
| | Розвиток ГІС у др. пол. ХХ – поч. ХХІ ст. | Сам. робота / Сам. робота | В.Д. Шипулін. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. Посібник – Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 313 с. Гененко І.А., Серпилина М.А. Актуальність використання ГІС-технологій на уроках географії // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : зб. наук. пр.. Харків, 2010. Вип. 12. С. 24–26. Даценко Л.М. Основи геоінформаційних систем та технологій у шкільних курсах за кордоном // Часопис картографії. 2011. Вип. 1. С. 197–205. Костріков С.В., Воробйов Б.Н. Практична геоінформатика для менеджменту охорони довкілля. – Харків: Вид-во ХНУ, 2003. – 102 с. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: підручник. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. – Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 313 с. Світличний О. О. Основи геоінформатики : навч. посіб. / О. О. Світличний, С. В. Плотницький / за заг. ред. О. О. Світличного. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. – 295 с. | 6 год. / 6 год. | 2 тижні |
| 2-й тиждень | Інсталювання та знайомство з ПЗ для ГІС | Практична робота 1 / сам. робота | Роздатковий матеріал | 2 год./ 4 год. | 2 тижні |
| 3-й тиждень | Тема 2. Візуалізація геоданих у середовищі ГІС. Створення запитів. Імпорт векторних та растрових геоданих. | Лекція / Сам. робота | Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі : навч. посіб. – Львів. 2015. – 284 с. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. – Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 313 с. Світличний О. О. Основи геоінформатики : навч. посіб. / О. О. Світличний, С. В. Плотницький / за заг. ред. О. О. Світличного. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. – 295 с. | 2 год./ 4 год. | 2 тижні |
| | Джерела растрових та векторних геоданих. | Сам. робота / Сам. | Багмет А.П. Основи комп'ютерного дизайну в ГІС-технологіях. Навч. посібник/ | 10 год. / 10 год. | 2 тижні |

| | | | | | |
|-------------|--|--|--|-----------------|---------|
| | | робота | А.П. Багмет, О.М. Климчик, С.В. Ковальчук. – Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроєкологічний університет», 2016. – 224 с. | | |
| 4-й тиждень | Візуалізація геоданих. Створення запитів. | Практична робота 2 / Практична робота 1 | Роздатковий матеріал | 2 год./ 2 год. | 2 тижні |
| 5-й тиждень | Тема 3. Перетворення координат. Геоприв'язування растрових зображень. Створення та редагування векторних геоданих | Лекція/ Сам. робота | Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі : навч. посіб. – Львів. 2015. – 284 с. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. – Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 313 с. Світличний О. О. Основи геоінформатики : навч. посіб. / О. О. Світличний, С. В. Плотницький / за заг. ред. О. О. Світличного. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. – 295 с. | 2 год./ 2 год. | 2 тижні |
| | Цифрові геодані у вільному доступі в мережі Інтернет. | Сам. робота / Сам. робота | | 6 год. / 6 год. | 2 тижні |
| 6-й тиждень | Імпорт векторних та растрових геоданих. Найпростіші команди | Сам. робота / сам. робота | Роздатковий матеріал | 2 год./ 2 год. | 2 тижні |
| 7-й тиждень | Тема 4. Дизайн та публікація картографічних продуктів | лекція/ лекція | Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі : навч. посіб. – Львів. 2015. – 284 с. Даценко Л.М. Основи геоінформаційних систем та технологій у шкільних курсах за кордоном // Часопис картографії. 2011. Вип. 1. С. 197–205. Костріков С.В., Воробйов Б.Н. Практична геоінформатика для менеджменту охорони довкілля. – Харків: Вид-во ХНУ, 2003. – 102 с. | 2 год. / 2 год. | 2 тижні |
| | Програмні продукти для збору та фіксації геоданих в польових умовах | Сам. робота / Сам. робота. | Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: підручник. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. – Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 313 с. Багмет А.П. Основи комп'ютерного дизайну в ГІС-технологіях. Навч. посібник/ А.П. Багмет, О.М. Климчик, С.В. Ковальчук. – Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроєкологічний університет», 2016. – 224 с. | 4 год. / 4 год. | 2 тижні |
| 8-й тиждень | Перетворення координат | Практична робота 4 / сам. робота | Роздатковий матеріал | 2 год./ 2 год. | 2 тижні |
| 9-й тиждень | Тема 5. Створення картографічних продуктів | Лекція/ сам. робота | Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі : навч. посіб. – Львів. 2015. – 284 с. Даценко Л.М. Основи геоінформаційних систем та технологій у шкільних | 2 год. / 2 год. | 2 тижні |

| | | | | | |
|--------------|---|----------------------------------|--|-----------------|---------|
| | Моніторинг довкілля з використанням методів геотеледетекції та відкритих он-лайн сервісів | Сам. роб. | курсах за кордоном // Часопис картографії. 2011. Вип. 1. С. 197–205. Костріков С.В., Воробйов Б.Н. Практична геоінформатика для менеджменту охорони довкілля. – Харків: Вид-во ХНУ, 2003. – 102 с. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: підручник. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. – Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 313 с. Світличний О. О. Основи геоінформатики : навч. посіб. / О. О. Світличний, С. В. Плотницький / за заг. ред. О. О. Світличного. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. – 295 с. | 6 год. / 4 год. | 2 тижні |
| 10-й тиждень | Геоприв'язування растрових зображень | Сам. роб./сам. робота | Роздатковий матеріал | 2год. / 2год. | 2 тижні |
| 11-й тиждень | Тема 6. ГІС як елемент природно- та суспільно-географічних досліджень. Розробка та впровадження ГІС у практику. | Сам. робота / Сам. робота. | Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі : навч. посіб. – Львів. 2015. – 284 с. Бревус С.М., Паламарчук Л.Б. Використання ГІС як освітнього інструменту в київській Малій академії наук // Вісник геодезії та картографії, 2014, № 4 (91). С.45–47. | 4 год. / 4 год. | 2 тижні |
| | Геопортали та інші джерела цифрових відкритих даних про стан довкілля | Сам. робота / Сам. робота. | В.Д. Шипулін. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. Посібник – Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 313 с. Гененко І.А., Серпилина М.А. Актуальність використання ГІС-технологій на уроках географії // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : зб. наук. пр.. Харків, 2010. Вип. 12. С. 24–26. Даценко Л.М. Основи геоінформаційних систем та технологій у шкільних курсах за кордоном // Часопис картографії. 2011. Вип. 1. С. 197–205. Світличний О. О. Основи геоінформатики : навч. посіб. / О. О. Світличний, С. В. Плотницький / за заг. ред. О. О. Світличного. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. – 295 с. | 4 год. / 4 год. | 2 тижні |
| 12-й тиждень | Створення та редагування векторних геоданих | Практична робота 5 / сам. робота | Роздатковий матеріал | 2 год./ 2год. | 2 тижні |
| 13-й тиждень | Тема 7. Дистанційне зондування Землі. Історія освоєння ближнього космосу. Основні супутники. Поняття і різновиди сенсорів. | Лекція/ лекція | Байрак Г. Р., Муха Б. П. Дистанційні дослідження Землі. Навчальний посібник. – Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2010. – 712 с. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: підручник. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с. | 2 год./ 2 год. | 2 тижні |
| | Фізичні основи геотеледетекції | Сам. робота / Сам. робота. | Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. – Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 313 с. Світличний О. О. Основи геоінформатики : навч. посіб. / О. О. Світличний, С. В. Плотницький / за заг. ред. О. О. Світличного. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. – 295 с. | 8 год. / 8год. | 2 тижні |

| | | | | | |
|--------------|---|--|---|------------------|-----------|
| 14-й тиждень | Побудова карт | Практична робота 6 / Практична робота 2 | Роздатковий матеріал | 2 год. / 2 год. | 2 тижні |
| 15-й тиждень | Тема 8. Картографічні веб-сервіси та їх використання в освітніх цілях (Google Map, OpenStreetMap, Bing Maps) | Сам. робота / Сам. робота | Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі : навч. посіб. – Львів. 2015. – 284 с. В.Д. Шипулін. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. Посібник – Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 313 с. | 4 год. / 4 год. | 2 тижні |
| | Сервіси для перегляду супутникових знімків Google Earth та EO Browser. | Сам. робота / Сам. робота. | Гененко І.А., Серпилина М.А. Актуальність використання ГІС-технологій на уроках географії // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : зб. наук. пр.. Харків, 2010. Вип. 12. С. 24–26. Даценко Л.М. Основи геоінформаційних систем та технологій у шкільних курсах за кордоном // Часопис картографії. 2011. Вип. 1. С. 197–205. Костріков С.В., Воробйов Б.Н. Практична геоінформатика для менеджменту охорони довкілля. – Харків: Вид-во ХНУ, 2003. – 102 с. . О. О. Світличного. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. – 295 с. https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/ https://earth.google.com/web/ | 10 год. / 8 год. | 2 тижні |
| 16-й тиждень | Створення веб-карт за допомогою популярних картографічних сервісів | Практична робота 7 / Практична робота 3 | Роздатковий матеріал | 2 год. / 2 год. | 1 тиждень |