**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**
**Львівський національний університет імені Івана Франка**
**Географічний факультет**
**Кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів**

**Затверджено**
На засіданні кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів географічного факультету
Львівського національного університету імені Івана Франка
(протокол № 16 від 19.06.2023р.)

Завідувач кафедри:

_____проф. Зіновій ПАНЬКІВ

# Силабус з навчальної дисципліни "ІНФОРМАЦІЙНЕ ҐРУНТОЗНАВСТВО", що викладається в межах ОПП "Прикладне ґрунтознавство та оцінка земель" другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів зі спеціальності 103 Науки про Землю

**Львів 2023р.**

| | |
|---|---|
| **Назва курсу** | Інформаційне ґрунтознавство |
| **Адреса викладання курсу** | Львів, вул. Дорошенка, 41 |
| **Факультет і кафедра, за якою закріплена дисципліна** | Географічний факультет, кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів |
| **Галузь знань, шифр і назва спеціальності** | 10 Природничі науки<br>103 Науки про Землю |
| **Викладачі курсу** | Ямелинець Тарас Степанович, доктор географічних наук, професор кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів |
| **Контактна інформація викладачів** | taras.yamelynets@lnu.edu.ua ,<br>Львів, вул. Дорошенко 41/100 |
| **Консультації з курсу відбуваються** | Консультації відбуваються в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через Skype або електронну адресу. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або дзвонити |
| **Сторінка курсу** | https://geography.lnu.edu.ua/course/informatsiyne-gruntoznavstvo |
| **Інформація про курс** | Дисципліна «Інформаційне ґрунтознавство» є однією з циклу нормативних дисциплін професійної та практичної підготовки зі спеціальності 103 «Науки про Землю» для освітньої програми магістрів другого року навчання, яка викладається у третьому семестрі в обсязі 4 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). |
| **Коротка анотація курсу** | Курс «Інформаційне ґрунтознавство» є важливим у підготовці фахівців-географів, оскільки теоретичні знання та практичні навики із курсу є необхідною умовою для повноцінних досліджень в галузі природничих наук. На сьогоднішній день існує необхідність створення ефективної ґрунтової інформаційної системи, яка стала б результатом систематизації і узагальнення великої кількості ґрунтових даних на різних рівнях структурної організації в поєднанні з всіма природними чинниками. Тому активне втілення новітніх інформаційних технологій у ґрунтознавчу науку зумовило формування окремого наукового напрямку – інформаційного ґрунтознавства. Подано підходи до обліку ґрунтової інформації, об'єднання даних різної тематики, використання в якості основи цифрових ґрунтових карт і матеріалів великомасштабних ґрунтових обстежень. |
| **Мета та цілі курсу** | **Метою** вивчення навчальної дисципліни «Інформаційне ґрунтознавство» є ознайомлення студентів з основними поняттями і термінами інформаційного ґрунтознавства; новими методами отримання ґрунтових даних, що зумовлено розвитком цифрових технологій, використання сучасних даних дистанційного зондування Землі, методів геостатистики, педометрики і цифрового ґрунтового картографування; технічним, програмним і інформаційним забезпеченням; про прикладні ґрунтові інформаційні системи; виробити у студентів навики практичного використовування типових ґрунтових інформаційних систем для досягнення поставлених цілей.<br>У навчальному курсі ставляться наступні **завдання** :<br>- ознайомитись із основними науковими категоріями і понятійним апаратом інформаційного ґрунтознавства<br>- визначити основні методи дослідження інформаційного ґрунтознавства і встановити особливості нормативно-правового регулювання інформаційного забезпечення в ґрунтознавстві<br>- провести аналіз сучасного стану зарубіжних і вітчизняних розробок в галузі |

| | |
|---|---|
| | використання інформаційних технологій для роботи з ґрунтовими даними<br>- вивчити інформаційну модель опису ґрунту та систему формалізації різнорідних ґрунтових даних,<br>- отримати навики роботи із розробленою в одній із відкритих ГІС-аплікацій регіональною ґрунтовою інформаційною системою<br>- створювати цифрові картографічні матеріали, карти земельних ділянок, створювати та редагувати атрибутивні бази даних. |
| **Література для вивчення дисципліни** | *Базова література:*<br>1. Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі: Навч. посібник. Львів, 2015. 284 с. http://wwf.panda.org/?256338/book-gis<br>2. Грицунов О. В. Інформаційні системи та технології: навч. посіб. Харк. нац. акад. міськ. госгі-ва. Харків, 2010. 222 с.<br>3. Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS: навч. посіб. / Ю. М. Андрейчук, О. Г. Часковський, Т. С. Ямелинець. – Львів : “Простір-М”. 2021. – 224 с.<br>4. Ямелинець Т. Інформаційне ґрунтознавство : монографія / Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2022. 352 с.<br>5. Ямелинець Т.С. Застосування географічних інформаційних систем у ґрунтознавстві: Навчальний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 196 с.<br>6. Ямелинець Т. С. Історичні етапи формалізації ґрунтових даних і трансформація ґрунтової карти як інформаційної моделі даних про ґрунт. Наук. записки Тернопільського нац. пед. ун-ту імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. 2020. № 1 (вип. 48). С. 32–42.<br>7. Ямелинець Т.С. Інформаційна модель ґрунту як базова одиниця інформаційного ґрунтознавства. Наук. записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: Географія. Тернопіль, 2020. №2 (49). С. 58-64. DOI: https://doi.org/10.25128/2519-4577.20.1.6<br>8. Ямелинець Т.С. Аналіз сучасних ґрунтових інформаційних систем і баз даних ґрунтів країн світу. Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. 2020. Т. 25, вип. 2(37). С. 128–139. DOI: 10.18524/2303-9914.2020.2(37).216566<br>9. Ямелинець Т.С. Теоретичні основи наукового напряму інформаційного ґрунтознавства. Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2020. Вип. 1(11). С. 170-184.<br>10. Ямелинець Т.С., Позняк С.П., Паньків З.П., Бонішко О.С. Інформаційна модель ґрунту // International Scientific Journal “Grail of Science”, № 18-19 (2022): III CISP Conference «An integrated approach to science modernization: methods, models and multidisciplinary», 2022. С. 420-426 https://doi.org/10.36074/grail-of-science.26.08.2022.69<br>11. Soil Information System - ISIS [Електронний ресурс]: офіційний сайт. - Режим доступу: http://isis.isric.nl<br>12. Yamelynets T. Theoretical basics of informational soil science. Materials of the scientific and pedagogical internship “Introduction of the latest teaching practices and development of the educational process in the field of natural sciences: the experience of EU countries” – Arad, Romania, 2021. P. 26-31.<br>*Допоміжна*<br>13. Сохнич, А., & Сохнич, С. Застосування ГІС в управлінні земельними ресурсами. Вісник Львівського національного аграрного університету. Сер: Економіка АПК. 2013. № 20. С. 10-13. |

| | |
|---|---|
| | 14. Лактіонова Т. М. Досвід створення і використання семи баз даних в лабораторії Геоекофізики ґрунтів Агрохімія і ґрунтознавство. 2018. Вип. 87. С. 63-71.<br>*Інформаційні ресурси:*<br>15. http://www.grid.unep.ch<br>16. http://www.spatial.maine.edu<br>17. http://www.esri.com/industries/cadastre/index.html<br>18. http://www.fig.net |
| **Тривалість курсу** | Один семестр |
| **Обсяг курсу** | 32 годин авдиторних занять (з них 16 годин лекцій і 16 годин практичних занять) та 88 годин самостійної роботи |
| **Очікувані результати навчання** | Після завершення цього курсу студент буде :<br>*знати:*<br>- теоретичні та прикладні основи інформаційного ґрунтознавства<br>*вміти:*<br>- застосовувати ГІС-програму QGIS у природничих дослідженнях, картографуванні наземного покриву.<br>- створювати модель просторових баз геоданих,<br>- працювати з регіональною ґрунтовою інформаційною системою<br>Вивчення курсу сприяє розвитку таких *надпрофесійних навичок (soft skills)*: критичне мислення, професійна самопрезентація, когнітивна гнучкість, формування та відстоювання власної думки.<br><br>У результаті вивчення цього курсу здобувачі набудуть таких компетентностей:<br>*Загальні компетентності:*<br>ЗК05. Здатність діяти соціально, відповідально та свідомо.<br>*Фахові компетентності:*<br>ФК02. Знання сучасних засад прикладного ґрунтознавства, взаємодії природи і суспільства із застосуванням раціонального використання природних ресурсів, і передусім земельних ресурсів, а також економічних аспектів законодавства щодо оцінки земель.<br>ФК04. Володіння сучасними методами досліджень, які використовуються у виробничих та науково дослідницьких організаціях при вивченні Землі, і зокрема педосфери та її компонентів.<br>ФК06. Уміння застосовувати наукові знання і практично втілювати їх для розробки та впровадження механізмів територіального планування, проведення моніторингу розвитку регіонів, складання стратегічних планів і програм.<br>ФК08. Застосування геоінформаційних методів в ґрунтознавстві та експертній грошовій оцінці земель.<br>ФК09. Використання дисциплінарних природничих методів дослідження ґрунтів та земель на локальному і регіональному рівнях.<br>*Програмні результати навчання:*<br>ПР01. Аналізувати особливості природних та антропогенних систем і об'єктів геосфер Землі.<br>ПР03. Вміти спілкуватися з фахівцями та експертами різного рівня інших галузей знань, у тому числі в міжнародному контексті, в глобальному інформаційному середовищі.<br>ПР11. Використовувати сучасні методи моделювання та обробки геоінформації при проведенні інноваційної діяльності.<br>ПР15. Застосовувати геоінформаційні методи дослідження ґрунтів і земель. |

| | |
|---|---|
| | ПР17. Застосовувати увесь спектр методів та підходів оцінки землі як природного ресурсу, засобу виробництва у сільському і лісовому господарстві та як просторового базису у суспільному виробництві. |
| **Ключові слова** | Географічні інформаційні системи, атрибутивні бази даних, векторні і растрові дані, ґрунтова інформаційна система |
| **Формат курсу** | Очний |
| **Теми** | Подаються у вигляді таблиці |
| **Підсумковий контроль, форма** | Усний іспит наприкінці семестру |
| **Пререквізити** | Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дистанційного зондування Землі, прикладних ГІС технологій, ГІС в ґрунтознавстві, картографії, топографії, достатніх для сприйняття категоріального апарату, розуміння його інструментарію та методології. |
| **Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу** | Лекційна форма навчання:<br>- проведення лекцій з використання мультимедійного забезпечення;<br>- пояснення та наведення прикладів практичної діяльності із лекційних тем;<br>- дискусія, бесіда, ілюстрація, демонстрація.<br>Практичне заняття:<br>- виконання практично-розрахункових робіт, обговорення;<br>- презентація результатів дослідження з використання мультимедійного забезпечення. |
| **Необхідне обладнання** | Вивчення курсу потребує використання мультимедійного обладнання.<br>Для вивчення курсу необхідне використання спеціалізованої ГІС програми QGIS, а також необхідно володіти загально вживаними програми такими як Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Power Point. |
| **Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)** | Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.<br>Впродовж семестру студент може набрати 50 балів. Приклад розподілу балів на заняття подається нижче.<br>Під час іспиту студент може набрати ще 50 балів. Кожен студент отримує індивідуальні завдання, що містять запитання по кожній темі навчальної дисципліни.<br>Отримані бали під час іспиту плюсуються до балів, отриманих на практичних заняттях.<br>Підсумкова максимальна кількість балів – 100.<br>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються |
| **Питання до іспиту** | 1. Інформація, дані і знання як базові поняття інформаційного ґрунтознавства<br>2. Об’єкт, предмет та завдання інформаційного ґрунтознавства<br>3. Історичні етапи розвитку ґрунтової карти як інформаційної моделі даних про ґрунт<br>4. Огляд ґрунтових інформаційних систем світу.<br>5. Ґрунтова база даних SOTER<br>6. Світовий ґрунтово-інформаційний сервіс WoSIS<br>7. Національна Ґрунтово-Інформаційна Система США NASIS<br>8. Національна Ґрунтово-Інформаційна Система Канади CanSIS<br>9. База даних «Властивості ґрунтів України»<br>10. Цифрова ґрунтова карта світу GlobalSoilMap<br>11. Приклади баз ґрунтових даних для вирішення наукових та прикладних завдань в ґрунтознавстві<br>12. Моніторинг ґрунтового покриву країн Західної Європи та інформаційно-аналітичні бази даних<br>13. Характеристика геоінформаційних ґрунтових систем, які поширені в |

| | |
|---|---|
| | Європейському Союзі.<br>14. Інформаційна модель ґрунту<br>15. Еволюція моделі опису ґрунту як самостійного природного тіла<br>16. Методи дослідження інформаційного ґрунтознавства<br>17. Нормативно-правове регулювання інформаційного забезпечення в ґрунтознавстві<br>18. Просторове моделювання засобами ГІС в ґрунтознавстві<br>19. Представлення в ГІС атрибутивної інформації.<br>20. Способи формалізації просторової інформації в ГІС.<br>21. Структура та функції географічних інформаційних систем<br>22. Функціональні та технічні обмеження сучасних ґрунтових інформаційних систем<br>23. Етапи створення ґрунтової інформаційної системи<br>24. Структура бази даних ґрунтової інформаційної системи<br>25. Класифікація ґрунтових інформаційних систем<br>26. Проблемні аспекти створення та функціонування ґрунтової інформаційної системи<br>27. Типи баз даних в ГІС<br>28. Застосування даних дистанційного зондування в ґрунтознавстві<br>29. Дешифрування даних дистанційного зондування для дослідження ґрунтового покриву<br>30. Суть дистанційного зондування Землі та методи наповнення інформаційних ґрунтових баз даних з використанням аеро- та космічних зображень.<br>31. Векторне та растрове представлення ґрунтової інформації в ГІС<br>32. Географічні інформаційні системи та аналіз ґрунтових ресурсів<br>33. Особливості інформаційного забезпечення географічних інформаційних систем<br>34. Картографічний інструмент ГІС<br>35. Просторове моделювання в ГІС<br>36. Семантична модель опису ґрунту<br>37. Проектування та створення ґрунтової інформаційної системи<br>38. Особливості різнорівневого формування ґрунтових та інших тематичних даних<br>39. Формалізація ґрунтових метаданих<br>40. Веб-орієнтовані рішення та публічна кадастрова карта<br>41. Грунтова інформаційна система Львівської області<br>42. Обчислення нормативної грошової оцінки земель з допомогою ГрІС |
| **Опитування** | Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу |

**Приклад розподілу балів на практичних заняття з курсу «Інформаційне ґрунтознавство»**

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | | | | Підсумковий тест (іспит) | Сума |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Змістовий модуль 1 | | | | | | Змістовий модуль 2 | | | | | | | |
| М1 | П1 | П2 | П3 | П4 | | М 2 | П5 | П6 | П7 | П8 | | 50 | 100 |
| 10 | 4 | 3 | 3 | 4 | 24 | 10 | 4 | 4 | 4 | 4 | 26 | | |

П1, П2, П3 …П8 – теми практичних занять.

М1 та М2 – модульні контрольні роботи по тематиці кожного змістового модуля.

## СХЕМА КУРСУ

| Тиж. | Тема, план, короткі тези | Форма діяльності | Література | Завдання, год | Термін виконання |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Тема 1.** Об'єкт, предмет та завдання інформаційного ґрунтознавства. Методи дослідження інформаційного ґрунтознавства. | Лекція | 4, 7 | 2 год. | |
| | **Практична 1.** Ознайомлення з програмним забезпеченням. Засоби QGIS як інструмент вивчення грунтів і ґрунтового покриву. | Практична | 3, 14 | 2 год. | тиждень |
| | **Самостійна робота.** Підбір та підготовка геоданих для виконання практичної роботи 1. Опрацювання літератури. | Самостійна | 1-6 | 12 год. | тиждень |
| 2 | **Тема 2.** Історичні етапи розвитку ґрунтової карти як інформаційної моделі даних про ґрунт. Еволюція моделі опису ґрунту як самостійного природного тіла. | Лекція | 4, 6 | 2 год. | |
| | **Практична 2.** Основи опрацювання інформації в QGIS. | Практична | 1, 3, 5, 15-18 | 2 год. | тиждень |
| | **Самостійна робота.** Підбір та підготовка геоданих для виконання практичної роботи 2. Опрацювання літератури. | Самостійна | 1-7, 14 | 10 год. | тиждень |
| 3 | **Тема 3**. Географічні інформаційні системи як основа аналізу ґрунтових ресурсів. Функції та структура ГІС. | Лекція | 1-3, 13, 18 | 2 год. | |
| | **Практична 3.** Створення форми виведення карти проекту на друк | Практична | 1, 3, 5, 15-18 | 2 год. | тиждень |
| | **Самостійна робота.** Підбір та підготовка геоданих для виконання практичної роботи 3-4. Опрацювання літератури. | Самостійна | 1-7, 14 | 12 год. | тиждень |
| 4 | **Тема 4.** Суть дистанційного зондування Землі та методи наповнення інформаційних ґрунтових баз даних з використанням аеро- та космічних зображень. Прикладне застосування даних дистанційного зондування Землі. | Лекція | 1-3, 9 | 2 год. | |
| | **Практична 4.** Використання додаткових модулів, корисних для застосування у ґрунтових дослідженнях | Практична | 1, 3, 5, 15-18 | 2 год. | тиждень |
| | **Самостійна робота.** Опрацювання базових понять інформаційного ґрунтознавства - інформація, дані і знання. Інформаційна модель ґрунту. | Самостійна | 1-7, 9 | 12 год. | тиждень |
| 5 | **Тема 5**. Ґрунтова інформаційна система, етапи створення та структура бази даних. | Лекція | 1-3, 13 | 2 год. | |
| | **Практична 5.** Координатна прив'язка та трансформація геопросторових даних | Практична | 1, 3, 5, 15-18 | 2 год. | тиждень |
| | **Самостійна робота.** Підбір та підготовка геоданих для виконання практичної роботи 5-6. Опрацювання літератури. | Самостійна | 1-7 | 12 год. | тиждень |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | **Тема 6**. Класифікація ґрунтових інформаційних систем. Семантична модель опису ґрунту. | Лекція | 2, 4, 11 | 2 год. | |
| | **Практична 6.** Створення і редагування векторних даних (част 1.) | Практична | 1, 3, 5, 15-18 | 2 год. | тиждень |
| | **Самостійна робота.** Підбір та підготовка геоданих для виконання практичної роботи 7-8. Опрацювання літератури. | Самостійна | 1-7, 11 | 10 год. | тиждень |
| 7 | **Тема 7**. Огляд ґрунтових інформаційних систем світу. Ґрунтові інформаційні системи України. | Лекція | 1-3, 13 | 2 год. | |
| | **Практична 7.** Створення і редагування векторних даних (част 2.) | Практична | 1, 3, 5, 15-18 | 2 год. | тиждень |
| | **Самостійна робота.** Опрацювання інших видів ґрунтової інформації. Веб-орієнтовані рішення та публічна кадастрова карта. | Самостійна | 1-7, 12 | 10 год. | тиждень |
| 8 | **Тема 8.** Ґрунтова інформаційна система Львівської області. Аналітичні та прикладні можливості інформаційної системи. | Лекція | 1, 9 | 2 год. | |
| | **Практична 8.** Робота з регіональною ґрунтовою інформаційною системою. Обчислення нормативної грошової оцінки сільськогосподарських земель. | Практична | 1, 3, 5, 15-18 | 2 год. | тиждень |
| | **Самостійна робота.** Опрацювання векторних та растрових ґрунтового покриву для QGIS розрахувати нормативну грошову оцінку сільськогосподарських земель. | Самостійна | 1-7, 10 | 10 год. | тиждень |