


MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Ivan Franko National University of Lviv
Geography Faculty
Department of soil science and soil geography

Approved
Department of Soil Science and Soil Geography of
the Faculty of Geography
Ivan Franko National University of Lviv
(protocol No. 16_ dated _19.06.2023)

Head of the department  Prof. Zinoviy Pankiv

Syllabus on academic discipline
"GEOINFORMATIONAL METHODS IN SOIL SCIENCE
AND LAND EVALUATION",
EPP Applied soil science and land evaluation
second (master's) level of higher education for students
of the specialty 103 Earth Sciences

Lviv 2023

Name of the course	Geoinformation methods in soil science and land evaluation
Course teaching address	Lviv, Doroshenko str, 41
The faculty and department under which the discipline is undertaken	Faculty of Geography, Department of Soil Science and Soil Geography
Field of knowledge, code and name of specialty	10 Natural sciences 103 Earth Sciences
Course teachers	Yamelynets Taras Stepanovych, Doctor of Geographical Sciences, Professor of the Department of Soil Science and Soil Geography
Contact information of teachers	taras.yamelynets@lnu.edu.ua, Lviv, str. Doroshenko 41/100
Course consultations place	Consultations take place on the day of lectures/practical classes (by prior agreement) at the address: str. Doroshenko, 41, room 100. Online consultations via Skype or e-mail are also possible. To agree on the time of online consultations, you should write to the e-mail address of the teacher or phone call
Course web page	https://geography.lnu.edu.ua/course/heoinformatsiyini-metody-v-gruntoznavstvi-ta-otsintsi-zemel
Information about the course	The discipline "Geoinformational methods in soil science and land evaluation" is one of the cycle of normative disciplines of professional and practical training in the specialty 103 Earth Sciences for the first-year master's program "Applied soil science and land evaluation", which is taught in the second semester in the amount of 4 credits (according to the ECTS European Credit Transfer System).
A brief summary of the course	The course "Geoinformational methods in soil science and land evaluation" is important in the training of geographers, as theoretical knowledge and practical skills from the course are a necessary condition for full-fledged research in the field of geography. Today, carrying out cartographic and analytical work is impossible without the effective use of modern GIS technology. Among the main tasks in which the use of GIS technologies significantly increases the quality of research are (1) automated collection, processing and systematization of raw data (semantic and cartographic); (2) analysis of the received information (application of spatial analysis methods to calculate the areas of objects, their length, perimeter; use of overlay and buffer analysis to determine the density of distribution of individual evaluation factors; construction of cartograms and cartodiagrams when determining integral indices of the quality of the territory; application of the isoline method when interpolating results, etc.); (3) search, sorting and selection of the results of the assessment of individual land plots; (4) preparation and printing of evaluation results through the use of printers and plotters.
Purpose and objectives of the course	The course purpose is to acquaint students with the basic concepts and terms of GIS; the current state of GIS, its role in natural science research, soil science and land evaluation; technical, software and information support of GIS; give an idea of the peculiarities of creating GIS, hardware and software; about applied GIS, including environmental GIS; develop students' skills in the practical use of typical GIS to achieve the set goals. The course includes the following tasks: - get acquainted with the structure of GIS, study its functions and possibilities of application in spatial studies; - learn to work with a specific GIS program (QGIS); - acquire skills in working with vector and raster data;

	- learn how to create digital cartographic materials, maps of land plots, create and edit attributive databases.
Literature for studying the discipline	<p>Basic literature:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Application of GIS in environmental protection on the example of the open program QGIS [Text]: training. manual / Yu. M. Andreychuk, O. G. Chaskovskiy, T. S. Yamelynets. - Lviv: "Prostir-M". 2021. – 224 p. (in Ukrainian) 2. GIS in ecological research and nature conservation: Study guide / Yu. M. Andreychuk, T. S. Yamelynets. – Lviv: Prostir-M, 2015. – 284 p. http://wwf.panda.org/?256338/book-gis (in Ukrainian) 3. Application of geographic information systems in soil science: Training manual. - Lviv: Ivan Franko LNU Publishing Center, 2008. - 196 p. (in Ukrainian) 4. Cartographic modeling: Training manual//T. Kozachenko, G. Parkhomenko, A. Molochko; Under the editorship A. Zolovsky. - Vinnytsia: Antex-U LTD, 1999 - 328p. (in Ukrainian) 5. Yamelynets T. S. Historical stages of formalization of soil data and transformation of the soil map as an information model of soil data. // Scientific notes of the Ternopil National ped. Volodymyr Hnatyuk University. Series: Geography. – 2020. - No. 1 (issue 48). – P. 32–42. (in Ukrainian) 6. Yamelynets T.S. The soil information model as a basic unit of information soil science. Scientific notes of the Ternopil National Pedagogical University named after V. Hnatyuk. Series: Geography. – Ternopil: SMP "Type", 2020. – No. 2 (issue 49). - P. 58 - 64. DOI:https://doi.org/10.25128/2519-4577.20.1.6 (in Ukrainian) 7. Yamelynets T.S. Analysis of modern soil information systems and soil databases of the countries of the world. ONU Bulletin. Ser.: Geographical and geological sciences. 2020. Vol. 25, issue 2(37) - P. 128 - 139. DOI: 10.18524/2303-9914.2020.2(37).216566 (in Ukrainian) 8. Yamelynets T.S. Theoretical foundations of the scientific direction of informational soil science. Problems of geomorphology and paleogeography of the Ukrainian Carpathians and adjacent territories. 2020. Issue 1(11). P. 170-184. (in Ukrainian) 9. Soil Information System - ISIS [Electronic resource]: official site. - Access mode: http://isis.isric.nl <p>Additional literature:</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Sokhnych, A., & Sokhnych, S. (2013). Application of GIS in land management. Bulletin of the Lviv National Agrarian University. Ser: Economy of the Agricultural Industry, (20 (2)), 10-13. (in Ukrainian) 11. Geoinformation systems in geodesy, cartography and land management: training. manual / E.D. Kuzmenko, O.M. Zhuravel, L.I. Davybida, S.M. Bagrii. – IvanoFrankivsk: IFNTUNG, 2012. – 703 p. (in Ukrainian) 12. Svitlichny O.O. Fundamentals of geoinformatics: teaching. manual / O.O. Svitlichnyi, S.V. Plotnytskyi. - 2nd ed., ed. and added – Sumy: University book, 2008. – 294 p. (in Ukrainian) <p>Information resources:</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. http://www.grid.unep.ch 14. http://www.spatial.maine.edu 15. http://www.esri.com/industries/cadastre/index.html 16. http://www.fig.net
Duration of the course	One semester

The scope of the course	64 hours of lecture classes (of which 32 hours of lectures, 32 hours of practical classes) and 56 hours of independent work
Expected learning outcomes	<p>After completing this course, the student will:</p> <p>know:</p> <ul style="list-style-type: none"> - theoretical and applied basics of functioning of geographic information systems <p>be able:</p> <ul style="list-style-type: none"> - apply the GIS program QGIS in natural studies, land cover mapping, and during land assessment. - create a model of spatial geodatabases, - create a model of attributive data <p>As a result of studying this course, students will acquire the following competencies:</p> <p>General competences:</p> <p>GC01. Ability to adapt and act in a new situation</p> <p>GC03. Ability to communicate with representatives of other professional groups at different levels (with experts from other fields of knowledge/types of economic activity).</p> <p>GC04. Ability to work in an international context.</p> <p>Professional competences:</p> <p>PC01. Understanding the need to comply with copyright and related intellectual property rights; perception of state and international systems of legal protection of intellectual property.</p> <p>PC04. Possession of modern methods of research, which are used in production and research organizations in the study of the Earth, and in particular the pedosphere and its components.</p> <p>PC05. Ability to apply knowledge and necessary practical skills in planning, organizing, motivating, controlling and regulating the activities of specialized enterprises and institutions.</p> <p>PC07. Perception of the environment as a complex dynamic ecosystem, mastery of methods of integrated soil-geographical and soil-ecological research and evaluation of soils and lands.</p> <p>PC08. Application of geoinformation methods in soil science and expert monetary estimation of land.</p> <p>PC10. Ability to apply the methodology of economic evaluation of land as an integral component of the state land cadastre.</p> <p>PC11. In-depth knowledge of the methods of: soil-geographic research, soil cover mapping, regulatory and expert monetary valuation of land and geoinformational methods in one of the fields of land use.</p> <p>Program learning outcomes:</p> <p>PL01. Analyze the features of natural and anthropogenic systems and objects of the Earth's geosphere.</p> <p>PL05. Plan and carry out scientific experiments, publish scientific papers.</p> <p>PL07. To know modern methods of research of the Earth and its geospheres and to be able to apply them in production and research activities.</p> <p>PL09. Develop and implement mechanisms of territorial management, geoplanning, monitor regional development, draw up plans and programs.</p> <p>PL10. To solve practical problems of Earth sciences (in the field of applied soil science and normative monetary and expert evaluation of lands) using theories, principles and methods of various specialties in the field of natural sciences.</p> <p>PL11. To use modern methods of modeling and processing of geoinformation when carrying out innovative activities.</p>

	<p>PL13. Assess the ecological and economic impact on the environment when implementing engineering measures and design environmental protection measures.</p> <p>PL14. Apply the methodology of integrated soil-geographical and soil-ecological studies and assessment of soils and lands.</p> <p>PL15. Apply geo-informational methods of soil and land research.</p> <p>PL16. Implement approaches to the economic assessment of land as an integral component of the state land cadastre.</p> <p>PL17. To apply the whole range of methods and approaches to the assessment of land as a natural resource, a means of production in agriculture and forestry, and as a spatial basis in social production.</p>
Keywords	Geographical information systems, attributive databases, vector and raster data,
Course format	Offline
Topics	Presented in the form of a table
Final control, form	Oral exam at the end of the semester
Prerequisites	To study the course, students need basic knowledge of the Remote Earth Sensing, Cartography, Topography, sufficient for perceiving the categorical apparatus, understanding its tools and methodology.
Teaching methods and techniques that will be used during the teaching of the course	<p>Lecture form of education:</p> <ul style="list-style-type: none"> - conducting lectures on the use of multimedia support; - explanation and giving examples of practical activities from lecture topics; - discussion, conversation, illustration, demonstration. <p>Practice session:</p> <ul style="list-style-type: none"> - implementation of practical and calculation works, discussion; - presentation of research results on the use of multimedia support.
Necessary equipment	<p>Studying the course requires the use of multimedia equipment.</p> <p>To study the course, it is necessary to use the specialized GIS program QGIS, and it is also necessary to master commonly used programs such as Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Power Point.</p>
Evaluation criteria (separately for each type of educational activity)	<p>The assessment is carried out on a 100-point scale.</p> <p>During two semesters, a student can earn 50 points. An example of the distribution of points for practical classes is presented below</p> <p>During the exam, a student can score 50 points. Each student receives individual exam tasks containing questions on each topic of the academic discipline. To pass the exam, admission is required, namely the presence of at least 25 points for the performance of practical tasks during the semester.</p> <p>The points obtained during the exam are added to the points obtained in practical classes.</p> <p>The final maximum number of points is 100.</p> <p>Any form of breach of academic integrity will not be tolerated.</p>
Questions about modules	<p>Module 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definition, structure and functions of GIS. 2. General scheme of GIS functioning. 3. Stages of creation of land information systems. 4. Definition and general scheme of GIS functioning. 5. Raster representation of spatial information in GIS. 6. Concept of DBMS in GIS. Types of DBMS in GIS. 7. Vector representation of spatial information in GIS. 8. Cartometric operations in GIS. 9. Directions for using spatial data obtained through satellite systems. 10. Soil database SOTER

	<p>Module 2.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Overlay analysis in GIS. 2. Properties of GIS objects. 3. Structural units of GIS. 4. Spatio-temporal statistics. 5. Spatial relationships between objects in GIS. 6. Concept of DBMS in GIS. Types of attribute fields in GIS. 7. Geometry and shape of objects in GIS. 8. Methods of deriving and presenting data in GIS. 9. Multidimensionality as one of the important features of digital cartography. 10. Features of multi-level formation of soil and other thematic data in the soil information system
<p>Questions for the exam</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geographic information systems and analysis of soil resources. 2. Basic theoretical concepts of GIS. Structure and functions of GIS. 3. General scheme of GIS functioning. 4. Structural units of GIS. 5. Methods of formalization of spatial information. 6. Raster and vector representation of data. 7. The main components of the qualities of a digital map in GIS. 8. Representation of attributive information in GIS. 9. Peculiarities of using hierarchical database models in GIS. 10. Peculiarities of using database network models in GIS. 11. Peculiarities of using relational database models in GIS. 12. Data sources, standards and formats in GIS. 13. Directions of use of spatial data obtained through satellite systems. 14. Features of using the satellite navigation system (GPS). 15. Features of the process of vectorization of spatial data. 16. Theoretical substantiation of applied possibilities of GIS technologies. 17. Application of GIS technologies in agriculture and ecology. 18. Attributes and form of vector objects in GIS. 19. Relationships and subordination of vector objects in GIS. 20. Cartometric operations in GIS. 21. Advantages of GIS in the implementation of spatio-temporal statistics. 22. Examples of GIS application in spatio-temporal modeling. 23. Overlay analysis in GIS. 24. Soil database SOTER 25. World soil and information service WoSIS 26. National Soil Information System of the USA NASIS 27. National Soil Information System of Canada CanSIS 28. Database "Soil Properties of Ukraine" 29. Examples of soil data bases for solving scientific and applied tasks in soil science 30. Soil cover monitoring of the countries of Western Europe and information and analytical databases 31. Characteristics of geoinformational soil systems that are widespread in the European Union. 32. Information, data and knowledge as basic concepts of informational soil science 33. Soil information model 34. Functional and technical limitations of modern soil information systems 35. Stages of creating a basic information system 36. Structure of the soil information system database

	37. Classification of soil information systems 38. Problematic aspects of the creation and functioning of the ground information system 39. Peculiarities of designing and creating a basic information system 40. Semantic model of soil description 41. Peculiarities of formalization of soil metadata 42. Features of multi-level formation of soil and other thematic data in the soil information system 43. Application development in open GIS - QGIS. Creation and filling of the database at different organizational levels 44. Analytical and applied capabilities of the information system 45. Web-oriented GIS solutions and public cadastral map 46. Digital ground map of Ukraine 47. Stages of data processing in remote sensing 48. Deciphering various natural objects 49. Use of remote sensing data to study soil cover 50. Geoinformation analysis of remote sensing data
Poll	An evaluation questionnaire with an assessment of the quality of the course will be provided at the end of the course.

An example of the distribution of points from the course

Current testing and independent work											Final test (exam)	Sum	
Module 1						Module 2						50	100
Π1	Π2	Π3	Π4	M1		Π5	Π6	Π7	Π8	M2			
2	2	4	4	10	22	4	4	4	3	10	28		

P1, P2, P3 ... P8 - topics of practical classes.

M1 and M2 are modular control papers on the topic of each content module.

The student's knowledge is assessed on a 100-point scale.

M1 student writes after listening to lecture topics 1-4

M2 student writes after listening to lecture topics 5-8

COURSE SCHEME

Week	Subject, plan, short theses	Form of activity	Literature.	Tasks, hours	Deadline
1,2	Lecture 1. Definition, structure and functions of GIS. General principles of GIS organization and functioning. GIS structural units.	Lecture	1, 2, 3	4	
	Practical 1. Introduction to QGIS. Working with a vector layer.	Practical work	1, 3	4	2 weeks
	Independent work. Selection and preparation of geodata for practical work. Processing of literature.	Independent work	1-5	7	1 week
3,4	Lecture 2. Data in geoinformation systems. Features of the formation of attributes for soil maps.	Lecture	2, 3, 12	4	
	Practical 2. Working with a vector layer. Data search.	Practical work	1, 15	4	2 weeks
	Independent work. Selection and preparation of geodata for practical work. Processing of literature.	Independent work	2-8	7	1 week
5,6	Lecture 3. Data sources, standards and formats in GIS. Input, output and presentation of data in GIS.	Lecture	1, 3	4	
	Practical 3. Working with vector layers. Measurement of lengths.	Practical work	1-3	4	2 weeks
	Independent work. Selection and preparation of geodata for practical work. Processing of literature.	Independent work	1-5	7	1 week
7,8	Lecture 4. Theoretical substantiation of the applied possibilities of GIS technologies. Properties of objects in GIS. Cartometric operations in GIS. Spatial analysis in GIS. Overlay analysis.	Lecture	1, 3, 10	4	
	Practical 4. Work with vector layers. Coordinate projections in QGIS.	Practical work	1, 5	4	2 weeks
	Independent work. Selection and preparation of geodata for practical work. Processing of literature.	Independent work	1-12	7	1 week
Modular control (M1)					
9,10	Lecture 5. Soil databases and soil information services. 31. Characteristics of geoinformation soil systems	Lecture	5-8	4	
	Practical 5. Working with attribute tables in QGIS	Practical work	1	4	2 weeks
	Independent work. Selection and preparation of geodata for practical work. Processing of literature.	Independent work	5-8	7	1 week
11,12	Lecture 6. Functional and technical characteristics of modern soil information systems. The structure of the soil information system database	Lecture	5, 7, 8	4	
	Practical 6. Working with View. Scaling and Captions. Scales and data labels.	Practical work	1, 5	4	2 weeks
	Independent work. Selection and preparation of geodata for practical work. Processing of literature.	Independent work	5-8	7	1 week

13,14	Lecture 7. Regional soil information system as a tool for land evaluation. Web-based GIS solutions and public cadastral map	Lecture	2, 6, 7, 8	4	
	Practical 7. Working with the regional soil information system. Processing of attributive data.	Practical work	2-5	4	2 weeks
	Independent work. Selection and preparation of geodata for practical work. Processing of literature.	Independent work	1-8, 15, 16	7	1 week
15,16	Lecture 8. Analysis of remote sensing data. GPS global positioning system. Types of space images and their quality characteristics. Satellites used for comprehensive research of natural resources.	Lecture	2, 3	4	
	Practical 8. Processing attribute data in QGIS	Practical work	1, 2, 5	4	2 weeks
	Independent work. Selection and preparation of geodata for practical work. Processing of literature.	Independent work	1-8, 15, 16	7	1 week
Modular control (M2)					

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
«ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ МЕТОДИ В ҐРУНТОЗНАВСТВІ
ТА ОЦІНЦІ ЗЕМЕЛЬ»,
що викладається в межах
ОПП "Прикладне ґрунтознавство та оцінка земель"
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів
зі спеціальності 103 Науки про Землю

Львів 2023

Назва курсу	Геоінформаційні методи в ґрунтознавстві та оцінці земель
Адреса викладання курсу	Львів, вул. Дорошенка, 41
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Географічний факультет, кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 Природничі науки 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, Львів, вул. Дорошенко 41/100
Консультації по курсу відбуваються	Консультації відбуваються в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю) за адресою: вул. Дорошенка, 41, кім. 100. 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/heoinformatsiyni-metody-v-gruntoznavstvi-ta-otsintsi-zemel
Інформація про курс	Дисципліна «Геоінформаційні методи в ґрунтознавстві та оцінці земель» є однією з циклу нормативних дисциплін професійної та практичної підготовки зі спеціальності 103 Науки про Землю для освітньої програми « <i>Прикладне ґрунтознавство та оцінка земель</i> » магістрів першого року навчання, яка викладається в другому семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація курсу	Курс «Геоінформаційні методи в ґрунтознавстві та оцінці земель» є важливим у підготовці фахівців-географів, оскільки теоретичні знання та практичні навички із курсу є необхідною умовою для повноцінних досліджень в галузі географії. На сьогоднішній день проведення картографо-аналітичних робіт неможливе без ефективно використання сучасних ГІС-технологій. Серед головних завдань, у яких застосування ГІС-технологій значно підвищує якість натуралістичних досліджень є (1) автоматизований збір, обробка та систематизація вихідних даних (семантичних і картографічних); (2) аналіз отриманої інформації (застосування методів просторового аналізу для обрахунку площ об'єктів, їх довжини, периметра; використання оверлейного та буферного аналізу для визначення щільності розповсюдження окремих факторів оцінки; побудова картограм та картодіаграм при визначенні інтегральних індексів якості території; застосування методу ізоліній при інтерполяції результатів тощо); (3) пошук, сортування та вибірка результатів оцінки окремих земельних ділянок; (4) підготовка та роздрук результатів оцінки через застосування принтерів та плотерів.
Мета та цілі курсу	<i>Метою</i> вивчення навчальної дисципліни «Геоінформаційні методи в ґрунтознавстві та оцінці земель» є ознайомлення студентів з основними поняттями і термінами ГІС; сучасним станом ГІС, їх ролі в природознавчих дослідженнях, ґрунтознавстві та оцінці земель; технічним, програмним і інформаційним забезпеченням ГІС; дати уявлення про особливості створення ГІС, апаратне і програмне забезпечення; про прикладні ГІС, включаючи ГІС екологічного призначення; виробити у студентів навички практичного використання типових ГІС для досягнення поставлених цілей.

	<p>У навчальному курсі ставляться наступні завдання :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознайомитись із структурою ГІС, вивчити її функції та можливості застосування в просторових дослідженнях; - навчитися працювати з конкретною ГІС-програмою (QGIS); - отримати навички у роботі з векторними та растровими даними; - навчитися створювати цифрові картографічні матеріали, карти земельних ділянок, створювати та редагувати атрибутивні бази даних.
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p>Базова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS [Текст] : навч. посіб. / Ю. М. Андрейчук, О. Г. Часковський, Т. С. Ямелинець. – Львів : “Простір-М”. 2021. – 224 с. 2. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі: Навчальний посібник / Ю. М. Андрейчук, Т. С. Ямелинець. – Львів : Простір-М, 2015. – 284 с. http://wwf.panda.org/?256338/book-gis 3. Застосування географічних інформаційних систем у ґрунтознавстві: Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 196 с. 4. Картографічне моделювання: Навчальний посібник//Т.Козаченко, Г.Пархоменко, А. Молочко; Під ред. А. Золовського. - Вінниця: Антекс-У ЛТД, 1999 - 328с. 5. Ямелинець Т. С. Історичні етапи формалізації ґрунтових даних і трансформація ґрунтової карти як інформаційної моделі даних про ґрунт. // Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. – 2020. - № 1 (вип. 48). – С. 32–42. 6. Ямелинець Т.С. Інформаційна модель ґрунту як базова одиниця інформаційного ґрунтознавства. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія : Географія. – Тернопіль : СМП «Тайп», 2020. – №2 (випуск 49). – С. 58 – 64. DOI:https://doi.org/10.25128/2519-4577.20.1.6 7. 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 8. Ямелинець Т.С. Теоретичні основи наукового напрямку інформаційного ґрунтознавства.// Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2020. Вип. 1(11). С. 170-184. 9. Soil Information System - ISIS [Електронний ресурс]: офіційний сайт. - Режим доступу: http://isis.isric.nl <p>Допоміжна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Сохнич, А., & Сохнич, С. (2013). Застосування ГІС в управлінні земельними ресурсами. Вісник Львівського національного аграрного університету. Сер: Економіка АПК, (20 (2)), 10-13. 11. Геоінформаційні системи в геодезії, картографії та землеупорядкуванні: навч. посіб. / Е.Д.Кузьменко, О.М.Журавель, Л.І.Давибіда, С.М.Багрій. – ІваноФранківськ: ІФНТУНГ, 2012. – 703 с. 12. Світличний О.О. Основи геоінформатики: навч. посіб. / О.О.Світличний, С.В.Плотницький. – 2-ге вид., випр. і допов. – Суми: Університетська книга, 2008. – 294 с. <p>Інформаційні ресурси:</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. http://www.grid.unep.ch

	<p>14. http://www.spatial.maine.edu 15. http://www.esri.com/industries/cadastre/index.html 16. http://www.fig.net</p>
Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг курсу	64 години аудиторних занять (з них 32 години лекцій, 32 години практичних занять) та 56 годин самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде :</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретичні та прикладні основи функціонування географічних інформаційних систем <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати ГІС-програму QGIS у природничих дослідженнях, картографуванні ґрунтового покриття та під час виконання оцінки земель. - створювати модель просторових баз геоданих, - створювати модель атрибутивних даних <p>У результаті вивчення цього курсу здобувачі набудуть таких компетентностей:</p> <p><i>Загальні компетентності:</i></p> <p>ЗК01. Здатність до адаптації і дії в новій ситуації</p> <p>ЗК03. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>ЗК04. Здатність працювати в міжнародному контексті.</p> <p><i>Фахові компетентності:</i></p> <p>ФК01. Розуміння необхідності дотримання норм авторського і суміжних прав інтелектуальної власності; сприйняття державної та міжнародної систем правової охорони інтелектуальної власності.</p> <p>ФК04. Володіння сучасними методами досліджень, які використовуються у виробничих та науково-дослідницьких організаціях при вивченні Землі, і зокрема педосфери та її компонентів.</p> <p>ФК05. Здатність застосовувати знання і необхідні практичні навички з планування, організації, мотивування, контролю та регулювання діяльності профільних підприємств і установ.</p> <p>ФК07. Сприйняття довкілля як комплексної динамічної екосистеми, володіння методиками інтегрованих ґрунтово-географічних і ґрунтово-екологічних досліджень та оцінки ґрунтів і земель.</p> <p>ФК08. Застосування геоінформаційних методів в ґрунтознавстві та експертній грошовій оцінці земель.</p> <p>ФК10. Здатність застосовувати методологію економічної оцінки земель як невід'ємної складової державного земельного кадастру.</p> <p>ФК11. Поглиблено знати методики: ґрунтово-географічних досліджень, картографування ґрунтового покриття, нормативної та експертної грошової оцінки земель та геоінформаційними методами в одній із галузей землекористування.</p> <p><i>Програмні результати навчання:</i></p> <p>ПР01. Аналізувати особливості природних та антропогенних систем і об'єктів геосфер Землі.</p> <p>ПР05. Планувати і здійснювати наукові експерименти, писати наукові роботи за фахом.</p> <p>ПР07. Знати сучасні методи дослідження Землі та її геосфер і вміти їх застосовувати у виробничій та науково-дослідницькій діяльності.</p> <p>ПР09. Розробляти та впроваджувати механізми територіального</p>

	<p>менеджменту, геопланування, здійснювати моніторинг регіонального розвитку, складати плани та програми.</p> <p>ПР10. Вирішувати практичні задачі наук про Землю (у сфері прикладного ґрунтознавства і нормативної грошової і експертної оцінки земель) з використанням теорій, принципів та методів різних спеціальностей з галузі природничих наук.</p> <p>ПР11. Використовувати сучасні методи моделювання та обробки геоінформації при проведенні інноваційної діяльності.</p> <p>ПР13. Оцінювати еколого-економічний вплив на довкілля при впровадженні інженерних заходів та проектувати природоохоронні заходи.</p> <p>ПР14. Застосовувати методологію інтегрованих ґрунтово географічних і ґрунтово-екологічних досліджень та оцінки ґрунтів і земель.</p> <p>ПР15. Застосовувати геоінформаційні методи дослідження ґрунтів і земель.</p> <p>ПР16. Реалізовувати підходи до економічної оцінки земель як невід'ємної складової державного земельного кадастру.</p> <p>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.</p>
Ключові слова	Географічні інформаційні системи, атрибутивні бази даних, векторні і растрові дані,
Формат курсу	Очний
Теми	Подаються у вигляді таблиці
Підсумковий контроль, форма	Усний іспит в кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дистанційного зондування Землі, картографії, топографії, достатніх для сприйняття категоріального апарату, розуміння його інструментарію та методології.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	<p>Лекційна форма навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведення лекцій з використання мультимедійного забезпечення; - пояснення та наведення прикладів практичної діяльності із лекційних тем; - дискусія, бесіда, ілюстрація, демонстрація. <p>Практичне заняття:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виконання практично-розрахункових робіт, обговорення; - презентація результатів дослідження з використання мультимедійного забезпечення.
Необхідне обладнання	<p>Вивчення курсу потребує використання мультимедійного обладнання.</p> <p>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.</p>
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.</p> <p>Впродовж семестру студент може набрати 50 балів. Приклад розподілу балів на практичних заняття подається нижче.</p> <p>Під час іспиту студент може набрати 50 балів. Кожен студент отримує індивідуальні екзаменаційні завдання, що містять запитання по кожній темі навчальної дисципліни. Для складання іспиту необхідний допуск, а саме наявність не менше 25 балів за виконання практичних завдань упродовж семестру.</p> <p>Отримані бали під час іспиту плюуються до балів, отриманих на</p>

	<p>практичних заняттях. Підсумкова максимальна кількість балів – 100. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
Питання до модулів	<p>Модуль 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення, структура і функції ГІС. 2. Загальна схема функціонування ГІС. 3. Етапи створення земельних інформаційних систем. 4. Визначення та загальна схема функціонування ГІС. 5. Растрове представлення просторової інформації в ГІС. 6. Поняття СУБД в ГІС. Типи СУБД в ГІС. 7. Векторне представлення просторової інформації в ГІС. 8. Картометричні операції в ГІС. 9. Напрямки використання просторових даних отриманих через супутникові системи. 10. Ґрунтова база даних SOTER <p>Модуль 2.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оверлейновий аналіз в ГІС. 2. Властивості об'єктів ГІС. 3. Структурні одиниці ГІС. 4. Просторово-часова статистика. 5. Просторові взаємозв'язки між об'єктами в ГІС. 6. Поняття СУБД в ГІС. Типи атрибутивних полів в ГІС. 7. Геометрія та форма об'єктів в ГІС. 8. Способи виведення та представлення даних в ГІС. 9. Багатомірність, як одна з важливих ознак цифрової картографії. 10. Особливості різномірного формування ґрунтових та інших тематичних даних в ґрунтовій інформаційній системі
Питання до іспиту	<ol style="list-style-type: none"> 1. Географічні інформаційні системи та аналіз ґрунтових ресурсів. 2. Основні теоретичні поняття ГІС. Структура та функції ГІС. 3. Загальна схема функціонування ГІС. 4. Структурні одиниці ГІС. 5. Способи формалізації просторової інформації. 6. Растрове та векторне представлення даних. 7. Основні складові якості цифрової карти в ГІС. 8. Представлення в ГІС атрибутивної інформації. 9. Особливості застосування ієрархічних моделей баз даних в ГІС. 10. Особливості застосування мережних моделей баз даних в ГІС. 11. Особливості застосування реляційних моделей баз даних в ГІС. 12. Джерела, стандарти та формати даних в ГІС. 13. Напрямки використання просторових даних отриманих через супутникові системи. 14. Особливості використання системи супутникової навігації (GPS). 15. Особливості здійснення процесу векторизації просторових даних. 16. Теоретичне обґрунтування прикладних можливостей ГІС-технологій. 17. Застосування ГІС-технологій в сільському господарстві та екології. 18. Атрибути та форма векторних об'єктів в ГІС. 19. Взаємозв'язки та підпорядкування векторних об'єктів в ГІС. 20. Картометричні операції в ГІС. 21. Переваги ГІС при здійсненні просторово-часової статистики. 22. Приклади застосування ГІС при здійсненні просторово-часового моделювання. 23. Оверлейновий аналіз в ГІС.

	<p>24. Ґрунтова база даних SOTER</p> <p>25. Світовий ґрунтово-інформаційний сервіс WoSIS</p> <p>26. Національна Ґрунтово-Інформаційна Система США NASIS</p> <p>27. Національна Ґрунтово-Інформаційна Система Канади CanSIS</p> <p>28. База даних «Властивості ґрунтів України»</p> <p>29. Приклади баз ґрунтових даних для вирішення наукових та прикладних завдань в ґрунтознавстві</p> <p>30. Моніторинг ґрунтового покриття країн Західної Європи та інформаційно-аналітичні бази даних</p> <p>31. Характеристика геоінформаційних ґрунтових систем, які поширені в Європейському Союзі.</p> <p>32. Інформація, дані і знання як базові поняття інформаційного ґрунтознавства</p> <p>33. Інформаційна модель ґрунту</p> <p>34. Функціональні та технічні обмеження сучасних ґрунтових інформаційних систем</p> <p>35. Етапи створення ґрунтової інформаційної системи</p> <p>36. Структура бази даних ґрунтової інформаційної системи</p> <p>37. Класифікація ґрунтових інформаційних систем</p> <p>38. Проблемні аспекти створення та функціонування ґрунтової інформаційної системи</p> <p>39. Особливості проектування та створення ґрунтової інформаційної системи</p> <p>40. Семантична модель опису ґрунту</p> <p>41. Особливості формалізації ґрунтових метаданих</p> <p>42. Особливості різномірного формування ґрунтових та інших тематичних даних в ґрунтовій інформаційній системі</p> <p>43. Розробка аплікації в відкритій ГІС – QGIS. Створення та наповнення бази даних на різних організаційних рівнях</p> <p>44. Аналітичні та прикладні можливості інформаційної системи</p> <p>45. Веб-орієнтовані ГІС рішення та публічна кадастрова карта</p> <p>46. Цифрова ґрунтова карта України</p> <p>47. Етапи обробки даних в дистанційному зондуванні</p> <p>48. Дешифрування різних природних об'єктів</p> <p>49. Використання даних дистанційного зондування для вивчення ґрунтового покриття</p> <p>50. Геоінформаційний аналіз даних дистанційного зондування</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенні курсу.

Приклад розподілу балів з курсу «Геоінформаційні методи в ґрунтознавстві та оцінці земель»

Поточне тестування та самостійна робота												Підсумковий тест (іспит)	Сума
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2						50	100
П1	П2	П3	П4	М1	сума	П5	П6	П7	П8	М2	сума		
2	2	4	4	10	22	4	4	4	4	12	28		

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 (заняття)* *лекція, самостійна	Література.*** Ресурси в інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
1, 2	Тема 1. Визначення, структура і функції ГІС. Загальні принципи організації та функціонування ГІС. Структурні одиниці ГІС.	Лекція	1, 2, 3	4 год.	
	Практична 1. Ознайомлення з QGIS. Робота з векторним шаром.	Практична	1, 3	4 год.	2 тижні
	Самостійна робота. Підбір та підготовка геоданих для виконання практичної роботи. Опрацювання літератури.	Самостійна	1-5	7 год.	тиждень
3,4	Тема 2. Дані в геоінформаційних системах. Особливості формування атрибутів для ґрунтових карт.	Лекція	2, 3, 12	4 год.	
	Практична 2. Робота з векторним шаром. Пошук даних.	Практична	1, 15	4 год.	2 тижні
	Самостійна робота. Підбір та підготовка геоданих для виконання практичної роботи. Опрацювання літератури.	Самостійна	2-8	7 год.	тиждень
5,6	Тема 3. Джерела, стандарти та формати даних в ГІС. Введення, виведення та представлення даних в ГІС.	Лекція	1, 3	4 год.	
	Практична 3. Робота з векторними шарами. Вимірювання довжин.	Практична	1-3	4 год.	2 тижні
	Самостійна робота. Підбір та підготовка геоданих для виконання практичної роботи. Опрацювання літератури.	Самостійна	1-5	7 год.	тиждень
7,8	Тема 4. Теоретичне обґрунтування прикладних можливостей ГІС-технологій. Властивості об'єктів в ГІС. Картометричні операції в ГІС Просторовий аналіз в ГІС. Оверлейний аналіз.	Лекція	1, 3, 10	4 год.	
	Практична 4. Робота з векторними шарами. Координатні проекції в QGIS.	Практична	1, 5	4 год.	2 тижні
	Самостійна робота. Підбір та підготовка геоданих для виконання практичної роботи. Опрацювання літератури.	Самостійна	1-12	7 год.	тиждень
Написання модуля 1					
9,10	Тема 5. Ґрунтові бази даних та ґрунтово-інформаційні сервіси. 31. Характеристика геоінформаційних ґрунтових систем	Лекція	5-8	4 год.	
	Практична 5. Робота з атрибутивними таблицями в QGIS	Практична	1	4 год.	2 тижні
	Самостійна робота. Підбір та підготовка геоданих для виконання практичної роботи. Опрацювання літератури.	Самостійна	5-8	7 год.	тиждень

11,12	Тема 6. Функціональні та технічні характеристики сучасних ґрунтових інформаційних систем. Структура бази даних ґрунтової інформаційної системи	Лекція	5, 7, 8	4 год.	
	Практична 6. Робота з View. Масштабування та підписи. Масштаби та підписи даних.	Практична	1, 5	4 год.	2 тижні
	Самостійна робота. Підбір та підготовка геоданих для виконання практичної роботи. Опрацювання літератури.	Самостійна	5-8	7 год.	тиждень
13,14	Тема 7. Регіональна ґрунтова інформаційна система як інструмент для оцінки земель. Веб-орієнтовані ГІС рішення та публічна кадастрова карта	Лекція	2, 6, 7, 8	4 год.	
	Практична 7. Робота з регіональною ґрунтовою інформаційною системою. Опрацювання атрибутивних даних.	Практична	2-5	4 год.	2 тижні
	Самостійна робота. Підбір та підготовка геоданих для виконання практичної роботи. Опрацювання літератури.	Самостійна	1-8, 15, 16	7 год.	тиждень
15,16	Тема 8. Аналіз даних дистанційного зондування. Система глобального позиціонування GPS. Типи космічних знімків та їхні якісні характеристики. Супутники, які використовуються для комплексного дослідження природних ресурсів.	Лекція	2, 3	4 год.	
	Практична 8. Опрацювання атрибутивних даних в QGIS	Практична	1, 2, 5	4 год.	2 тижні
	Самостійна робота. Підбір та підготовка геоданих для виконання практичної роботи. Опрацювання літератури.	Самостійна	1-8, 15, 16	7 год.	тиждень
Написання модуля 2					