

## Анотація дисципліни

**Назва** - ГІС-моделювання в альтернативній енергетиці  
**Лектор** – Олена Леонтіївна АГАПОВА, доц., к. геогр. н.  
**Курс, семестр** - 3 курс, 5 семестр  
**Загальна кількість академічних годин** – 120  
**Кількість кредитів:** 4

**Опис дисципліни:** Метою викладання навчальної дисципліни є формування у студентів знань та навичок використання ГІС-технологій у задачах планування та управління проектами в галузі альтернативної енергетики, а також для оцінки потенціалу енергетичних ресурсів території, врахування обмежуючих технічних, природних, соціально-економічних та екологічних чинників при територіальному плануванні об'єктів альтернативної енергетики.

### **Основні завдання вивчення дисципліни:**

- оволодіння базовими принципами та методами ГІС-моделювання для застосування у задачах планування та управління проектами в галузі альтернативної енергетики;
- формування навичок оцінки потенціалу енергетичних ресурсів територій з використанням ГІС-технологій, зокрема для вітрових, сонячних, гідроенергетичних та біоенергетичних ресурсів;
- оволодіння основами обробки, аналізу та інтеграції просторових даних, що впливають на розвиток об'єктів альтернативної енергетики, з урахуванням природних, соціально-економічних та екологічних чинників;
- формування навичок моделювання оптимального розташування об'єктів альтернативної енергетики з урахуванням технічних, екологічних та правових обмежень.

### **Програма складається з 2 розділів:**

Розділ 1: Альтернативні енергетичні ресурси та основи застосування ГІС в альтернативній енергетиці;

Розділ 2: Інтеграція просторових даних і планування об'єктів альтернативної енергетики в ГІС з урахуванням ресурсних, екологічних, технічних, нормативних та соціально-економічних чинників

### **Програма включає 15 тем:**

#### ***РОЗДІЛ 1: АЛЬТЕРНАТИВНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ РЕСУРСИ ТА ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ГІС В АЛЬТЕРНАТИВНІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ***

Тема 1. Вступ до ГІС-моделювання у галузі альтернативної енергетики.

Тема 2. Вітроенергетичні ресурси. Методи оцінки потенціалу вітрових ресурсів. Основні види обладнання та фактори розміщення вітрових електростанцій.

Тема 3. Застосування ГІС у плануванні вітрових електростанцій.

Тема 4. Геліоенергетичні ресурси. Визначення геліоенергетичного потенціалу території. Різновиди геліоелектростанцій.

Тема 5. Застосування ГІС у плануванні сонячних електростанцій

Тема 6. Біоенергетичні ресурси: джерела біомаси та технології її переробки

Тема 7. Застосування ГІС у біоенергетиці. Оцінка та картографування ресурсів біоенергетики.

Тема 8. Гідроенергетичні ресурси та типи гідроелектростанцій

Тема 9. Оцінка гідроенергетичного потенціалу та просторове планування гідроенергетичних проектів з використанням ГІС

Тема 10. Геотермальні енергетичні ресурси та обладнання для їх використання.

Тема 11. ГІС для оцінки потенціалу геотермальної енергетики

*РОЗДІЛ 2: ІНТЕГРАЦІЯ ПРОСТОРОВИХ ДАНИХ І ПЛАНУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ГІС З УРАХУВАННЯМ РЕСУРСНИХ, ЕКОЛОГІЧНИХ, ТЕХНІЧНИХ, НОРМАТИВНИХ ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ЧИННИКІВ*

Тема 12. Інфраструктурні обмеження та соціально-економічні аспекти при плануванні об'єктів альтернативної енергетики

Тема 13. Екологічні чинники при розробці проектів альтернативної енергетики

Тема 14. Правові аспекти планування об'єктів альтернативної енергетики

Тема 15. Моделювання територій для комплексного розвитку альтернативної енергетики. Перспективи та інноваційні технології у ГІС-моделюванні для альтернативної енергетики

**Форми та методи навчання:** пояснювально-ілюстративний, проблемного викладу, частково-пошуковий, дослідницький, дискусійний.

Лекції на час суворих карантинних обмежень, спричинених вірусом Covid19, воєнним станом в Україні можуть проводитися дистанційно у форматі відеоконференції платформи ZOOM, GoogleMeet тощо. Студентам надаються запитання для самоперевірки та самоконтролю. Практичні заняття можуть проходити в аудиторії чи в дистанційній формі. Усі матеріали і навчально-методичний комплекс представлені у середовищі Moodle. Консультації індивідуальні та групові можуть відбуватися в аудиторіях університету чи дистанційно синхронно та асинхронно (з використанням месенджерів, електронної пошти тощо).

**Форми організації контролю знань, система оцінювання:**

До методів контролю належать: перевірка правильності виконання практичних робіт; поточна контрольна робота для перевірки засвоєння матеріалу курсу; підсумковий екзаменаційний контроль.

Умови допуску студента до підсумкового семестрового контролю (екзамену): виконані практичні роботи та написання поточної контрольної роботи. Підсумковий семестровий контроль з дисципліни є обов'язковою формою контролю навчальних досягнень студента. Він здійснюється під час проведення екзамену в письмовій (у т. ч. електронній) формі. У разі проведення екзамену в дистанційній формі використовується LMS платформа

«Moodle» з автентифікацією здобувачів у режимі відеоконференції. Загальна кількість балів за успішне виконання екзаменаційних завдань – 40.

**Навчально-методичне забезпечення:** робоча програма навчальної дисципліни, конспект лекцій (рукопис), практичні завдання для студентів: запитання з курсу, тести.

**Мова викладання** – українська.

**Список рекомендованої літератури:**

*Основна література*

1. About The Global Atlas [Електронний ресурс] / IRENA. – Режим доступу: <http://globalatlas.irena.org/default.aspx>
2. Larentis D. G. Gis-based procedures for hydropower potential spotting / D. G. Larentis, W. Collischonn, F. Olivera, C. E. M. Tucci // Energy. – 2010. – Vol.10. – P. 4237–4243.
3. Learning About Renewable Energy [Електронний ресурс] / NREL. – Режим доступу: <https://www.nrel.gov/workingwithus/learning.html>
4. Punys P. Tools for small hydropower plant resource planning and development: a review of technology and applications / P. Punys, A. Dumbrasuskans, A. Kvaraciejus, G. Vyciene // Energies. – 2011. – Vol. 4. – P. 1258–1277.
5. Working out the logistics of biomass as a viable energy resource [Електронний ресурс] /Jan Wiese-Fales // Mizzou Engineer Magazine. – 2012, Spring-Summe. – Режим доступу: <http://engineering.missouri.edu/2012/06/working-out-the-logistics-of-biomass-as-a-viable-energy-resource/>
6. Агапова О. Л. Альтернативні енергетичні ресурси як об'єкт картографування / О. Л. Агапова // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – Х.: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2015. – Вип. 1-2. – С. 95-102.
7. Агапова О. Л. Картографічне моделювання гідроенергетичного потенціалу малих річок Харківської області з використанням ГІС-технологій / О. Л. Агапова // Проблеми безперервної географічної освіти та картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2016. – Вип. 23. – С. 3-10.
8. Адаменко Я. О. Обґрунтування найкращих технологій використання вітрової енергії доступних для впровадження у Карпатському регіоні / Я. О. Адаменко // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2016. – Вип. 1. – С. 149-157.
9. Андрійчук Ю.М., Ямелинець Т.С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі: навч. посіб. Львів: «Простір-М», 2015. 284 с.
10. Величко С. А. Природно-ресурсне забезпечення гібридних геліо-вітроенергетичних систем (в межах рівнинної території України): дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук. : спец. 11.00.11 / С. А. Величко – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2006. – 296 с.
11. Географічні інформаційні системи: Посібник/ За ред. М. Ван Мервіна, С.С.Кохан.-К.: НАУ. 2003.-206 с.
12. Геоінформаційний аналіз і прикладна геостатистика / С.С. Кохан. Навчально-методичний посібник. –К.: 2013.- В.М. Гаврищенко. -98 с.

13. Геоінформаціне картографування в Україні: концептуальні основи і напрями розвитку / Л. Г. Руденко, Т. І. Козаченко, Д. О. Ляшенко та ін. – К.: Наук. думка, 2011. – 104 с.
14. Гордієнко В. В. Геотермічний атлас України / В. В. Гордієнко, І. В. Гордієнко, О. В. Завгородня, І. М. Логвінов, В. М. Тарасов, О. В. Усенко. – К.: 2004. – 60 с.
15. Девяткіна С. С. Альтернативні джерела енергії: навч. посіб. / С. С. Девяткіна, Т. Ю. Шкварницька. – К.: НАУ, 2006. – 92 с.
16. Кернасюк Ю. В. Оцінка біогазового енергетичного потенціалу галузі скотарства у сільськогосподарських підприємствах / Ю. В. Кернасюк // Агроінком. – 2010. – Вип. 4-6. – С. 46-49.
17. Кириленко О. В. Атлас економічно доцільного та технічно обґрунтованого гідроенергетичного потенціалу річок Карпатського регіону / О. В. Кириленко, С. П. Денисюк, С. М. Єрлінеков та ін. – К.: НАН України, 2006. – 132 с.
18. Кишко-Єрлі О. Б. Правове регулювання використання відновлювальних джерел енергії : дис. на здобуття ступ. канд. юрид. наук. : спец. 12.00.06 / Оксана Борисівна Кишко-Єрлі. – К., 2010. – 230 с.
19. Кліматичний кадастр України [Електронний ресурс] / Державна гідрометеорологічна служба [та ін.]. – К., 2006.
20. Козаченко Т. І. Картографічне моделювання: навчальний посібник / Т. І. Козаченко, Г. О. Пархоменко, А. М. Молочко; під ред. А. П. Золівського. – Вінниця: Антекс-У ЛТД, 1999. – 328 с.
21. Кудря С. О. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України / С. О. Кудря, В. Ф. Резцов, Т. В. Суржик, Л. В. Яценко, Г. П. Душина, П. Ф. Васько, Ю. П. Морозов, Г. М. Забарний та ін. – К.: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2012. – 60 с.
22. Кудря С. О. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України / С. О. Кудря, В. Ф. Резцов, Т. В. Суржик, Л. В. Яценко, Г. П. Душина, П. Ф. Васько, Ю. П. Морозов, Г. М. Забарний та ін. – К.: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2012. – 60 с.
23. Мороз А. В. Технічний потенціал гідроенергетичних ресурсів малих річок України : дис. на здобуття наук. ступ. канд. техн. наук. : спец. 05.14.08 – перетворювання вілюваних видів енергії / Анастасія Віталіївна Мороз // – К.: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2015. – 227 с.
24. Мороз А. В. Технічний потенціал гідроенергетичних ресурсів малих річок України : дис. на здобуття наук. ступ. канд. техн. наук. : спец. 05.14.08 – перетворювання вілюваних видів енергії / Анастасія Віталіївна Мороз // – К.: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2015. – 227 с.
25. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології. – 2010., К.: Ніка-Центр. – 448 с.
26. Самойленко В.М., Даценко І.О., Діброва І.О. Проектування ГІС: Підручник. К.: «Прінт сервіс», 2015. 256 с.

27. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: Навчальний посібник / За заг. ред. О.О. Світличного. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. – 295с.

#### *Допоміжна література*

1. Atlas eolien du departement de l'Isere [Електронний ресурс]. – ADAME, Bureau d'Etudes SERT, 2006. – Режим доступу: [http://www.isere.gouv.fr/content/download/4924/32664/file/rapport\\_final\\_atlas\\_eolien\\_38\\_avec%20lien%20direct%20sur%20cartes.pdf](http://www.isere.gouv.fr/content/download/4924/32664/file/rapport_final_atlas_eolien_38_avec%20lien%20direct%20sur%20cartes.pdf)

2. Блюм Я. Б. Біологічні ресурси і технології для виробництва різних видів біопалив / Я. Б. Блюм, О. М. Левчук, Д. Б. Рахметов, С. Д. Рахметов // Вісник НАН України. – 2014. – № 11. – С. 64-72.

3. Величко С. А. Природно-ресурсне забезпечення гібридних геліо-вітроенергетичних систем (в межах рівнинної території України): дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук. : спец. 11.00.11 / С. А. Величко – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2006. – 296 с.

4. Волковая О. О. Застосування ГІС при розробці стратегії розвитку вітроенергетики на рівні адміністративного району / О. О. Волковая // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. - 2013. - Вип. 17. - С. 9-12.

5. Гелетуха Г. Г. Перспективи виробництва теплової енергії з біомаси в Україні / Г. Г. Гелетуха, Т. А. Железна, Є. М. Олійник // Промислова теплотехніка. – 2013, Т. 35, Вип. 5. – С. 48-57.

6. Закон України «Про альтернативні види палива» від 21.05.2009 р. № 1391-VI : за станом на 1 лип. 2016 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К.: Парлам. вид-во, 2000. – № 12. – Ст. 1. – (Бібліотека офіційних видань).

7. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» від 20.02.2003 р. № 555-М : за станом на 1 лип. 2016 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К.: Парлам. вид-во, 2003. – № 24. – Ст. 155. – (Бібліотека офіційних видань).

8. Молодан Я. Є. Конструктивно-географічний підхід до аналізу просторових закономірностей розміщення об'єктів вітроенергетики / Я. Є. Молодан // Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія». – Х., 2013. – № 1054. Вип. 8. – С. 138-144.

9. Молодан Я. Є. Сучасні підходи до оцінки та аналізу основних вітрових характеристик для цілей вітроенергетики / Я. Є. Молодан // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. – 2013. – Вип. 18. – С. 115-120.

10. Фесюк В. О. Оцінка перспектив добування біогазу з осадів стічних вод Луцьких міських комунальних очисних споруд / В. О. Фесюк // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. – 2010. – Вип. 7. – С. 84–90.

#### *Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення*

1. Електронні набори даних навчальної лабораторії ГІС і ДЗЗ кафедри фізичної географії та картографії ХНУ імені В.Н. Каразіна

2. <http://gis-forum.org.ua/archive/>

3. Геопортал кафедри фізичної географії та картографії <http://geoportal.univer.kharkov.ua>

4. <http://glovis.usgs.gov/>
5. <http://earthexplorer.usgs.gov/>
6. <http://landsat.gsfc.nasa.gov/>