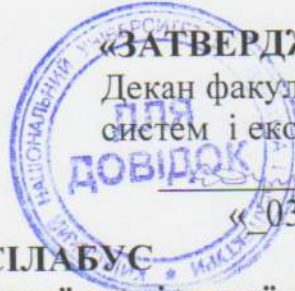


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Доктор філософії

Кафедра охорони праці та навколишнього середовища



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Дека́н факультету інженерних систем і екології

_____ / О.В.Приймак /
« 03 » червня 2020 року

СІЛАБУС

дисципліни нормативної спеціальної підготовки

«СТАЛІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ»


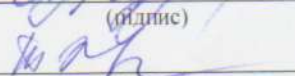
(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
101	Екологія
	назва освітньої програми
	Екологія

Розробник(и):

Ткаченко Т.М., д.т.н., професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Кривомаз Т.І., д.т.н., професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Сілабус затверджено на засіданні кафедри охорони праці та навколишнього середовища

протокол № 7 від "03" червня 2020 року

Завідувач кафедри

_____ (підпис)

(Волошкіна О.С.)

(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією спеціальності
101 "Екологія"

Протокол № 2 від "03" червня 2020 року

Голова НМК

_____ (підпис)

Ткаченко Т.М.

(прізвище та ініціали)

ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2020-2021 рр.

шифр	магістр	Форма навчання:					денна, вечірня	Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредитів на сем.	Обсяг годин [^]				Самостійна робота			
			Всього	аудиторних						
				Разом	у тому числі					
		Л	Лр		Пз					
101	Екологія	4,0	120				80	40	Е	3

Структура курсу

Модуль, назва	Викладач	Кількість годин на модуль	Кількість годин	
			Практичні заняття	Самостійна робота
Модуль 1. Сталі технології «зеленого» будівництва в умовах зміни клімату	д.т.н., проф. <i>Ткаченко Тетяна Миколаївна</i>	60	40	20
Модуль 2. Сертифікація у «зеленому» будівництві	д.т.н., проф. <i>Кривомаз Тетяна Іванівна</i>	60	40	20

1. Загальна інформація про курс

Назва курсу	Збалансоване природокористування
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 «Природничі науки» 101 «Екологія»
Семестр	3
Нормативний/вибірковий	Нормативний (ОК 7)
Викладач	Ткаченко Тетяна Миколаївна , д-р.техн. наук, професор кафедри охорони праці та навколишнього середовища Кривомаз Тетяна Іванівна , д-р.техн. наук, професор кафедри охорони праці та навколишнього середовища
Профайли викладачів	http://www.knuba.edu.ua/?page_id=34148 Ткаченко Тетяна Миколаївна http://www.knuba.edu.ua/?page_id=53176
Профайли викладачів	http://www.knuba.edu.ua/?page_id=34148 Кривомаз Тетяна Іванівна http://www.knuba.edu.ua/?page_id=38568
Контактний тел.	Ткаченко Т.М.:+38 (044) 241-54-15; (067) 353 38 77
	Кривомаз Т. І.:+38 (044) 241-54-15; (095) 052 26 19
Е-mail Ткаченко Т.М.:	tkachenkoknuba@gmail.com; tkachenko.tm@knuba.edu.ua
Е-mail Кривомаз Т.І.	ecol@i.ua
Сторінка курсу	Освітній сайт КНУБА http://org2.knuba.edu.ua https://teams.microsoft.com/l/team/19%3af26e3c77253d4103817cb7ccb505336%40thread.tacv2/conversations?groupId=0d934d1c-16d6-46b2-9cc2-6f45288598fa&tenantId=53accf99-0147-476b-a787-42337aeb7273
Консультації Кривомаз Т.І.	<i>Очні консультації</i> Кривомаз Т.І.: щопонеділка, 15:20-16.40, ауд.250 а. <i>Дистанційні консультації</i> ecol@i.ua, Телеграм (095 052 26 19); Zoom, TEAMS (понеділок, четвер, 17-19.00)
Консультації Ткаченко Т.М.	<i>Очні консультації</i> Ткаченко Т.М.: щовівторка, 15:20-16.40, ауд.250 а. <i>Дистанційні консультації:</i> tkachenkoknuba@gmail.com ; Вайбер, телеграм:

	067 353 3877; Zoom https://teams.microsoft.com/l/team/19%3af26e3c77253d4103817cb7ccbd505336%40thread.tacv2/conversations?groupId=0d934d1c-16d6-46b2-9cc2-6f45288598fa&tenantId=53accf99-0147-476b-a787-42337aeb7273 (вівторок, п'ятниця, 12-14.00)
--	--

2. Анотація курсу

Курс «Сталі технології та сертифікація зеленого будівництва в умовах зміни клімату» складається з двох різних модулів, які викладають різні викладачі:

Модуль 1. «Сталі технології «зеленого» будівництва в умовах зміни клімату» (викладач: доктор техн. наук, професор *Ткаченко Тетяна Миколаївна*)

Модуль 2. «Сертифікаційні системи та критерії зеленого будівництва» (викладач: доктор техн. наук, професор *Кривомаз Тетяна Іванівна*)

Модуль 1. «Сталі технології «зеленого» будівництва в умовах зміни клімату»

На сьогодні застосування «зелених» технологій у «зеленому» будівництві розглядається, у тому числі, з позицій надання кліматичних послуг на локальному та глобальному рівнях. У модулі розглядається широке коло питань, пов'язаних із застосуванням «зелених» конструкцій для покращення екологічної безпеки урбоценозів у рамках концепції «зеленого» будівництва: проблеми класифікації, місце та роль «зелених» конструкцій у системі сталого розвитку міст та «зеленого» будівництва; роль «зелених» конструкцій у збільшенні біоемності та секвестрації CO₂; математичне моделювання розвитку фітоценозу; теплотехнічні характеристики рослинного шару на «зелених» конструкціях; методологія визначення термічного опору та «охолоджувального ефекту» рослинного шару; оцінка непрямого зменшення викидів CO₂ за рахунок «охолоджувального ефекту»; типи та конструкції сучасних «зелених» покрівель; будівництво та впровадження на вітчизняному будівельному ринку та в країнах ЄС; сучасні та оригінальні методики розрахунку; нормативна база.

3. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – отримання нових фахових компетентностей та програмних результатів навчання з питань надання кліматичних послуг

шляхом впровадження сталих конструкцій «зеленого» будівництва, необхідних для здійснення та оформлення власних наукових досліджень у вигляді дисертаційної роботи.

Завдання дисципліни:

- вивчити питання проблеми класифікації «зелених» конструкцій;
- визначити місце та роль «зелених» конструкцій у системі сталого розвитку міст та «зеленого» будівництва;
- визначити роль «зелених» конструкцій у збільшенні біоємності та секвестрації CO₂;
- вивчити та навчитися застосовувати метод прогнозування та оцінювання секвестрації CO₂ біомасою «зелених» конструкцій;
- вивчити поняття «охолоджувальний ефект» рослин;
- навчитися досліджувати фенологічні особливості штучних фітоценозів «зелених конструкцій» та розробляти математичні моделі їхнього розвитку залежно від видового набору рослин, кліматичних та погодних умов регіону;
- вивчити методологію визначення термічного опору та «охолоджувального ефекту» рослинного шару, а також, оцінки непрямого зменшення викидів CO₂ за рахунок «охолоджувального ефекту»;
- вивчити основні типи інженерних систем «зелених» конструкцій

4. Компетенції пошукувачів, що формуються в результаті засвоєння курсу

Інтегральна Компетентність(ІК)	Здатність розв'язувати складні комплексні проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань, оволодіння методологією наукової та науково-педагогічної діяльності, проведення самостійного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.
Загальні компетентності	ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК03. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК04. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

	<p>ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК06. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК07. Здатність працювати в міжнародному контексті.</p> <p>ЗК08. Здатність працювати автономно.</p> <p>ЗК09. Здатність розробляти та управляти проектами.</p>
Фахові компетентності	<p>ФК01. Здатність до засвоєння концепцій, теоретичних і практичних проблем, історії розвитку та сучасного стану наукових знань у сфері екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування.</p> <p>ФК03. Здатність представляти результати власної наукової і науково-технічної діяльності, у тому числі за допомогою наукових публікацій.</p> <p>ФК04. Здатність доносити до слухачів сучасні знання та наукові результати власних досліджень, у тому числі в рамках науково-педагогічної діяльності в галузі природничих наук.</p> <p>ФК05. Здатність до інтелектуальної творчої діяльності, спрямованої на одержання нових знань та (або) пошук шляхів їх застосування в галузі екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування.</p> <p><i>Компетентності, визначені університетом</i></p> <p>ФК06. Здатність прогнозувати та оцінювати вплив зміни клімату на природні та штучні екосистеми та біоту</p> <p>ФК07. Здатність прогнозувати, планувати та досліджувати можливості зменшення техногенного впливу на людей та навколишнє середовище методами «зеленого будівництва»</p>
Програмні результати навчання	<p>ПР03 Спланувати та реалізувати на практиці оригінальне самостійне наукове дослідження, яке характеризується новизною, теоретичною і практичною цінністю та сприяє розв'язанню значущих проблем екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.</p> <p>ПР04 Формулювати, досліджувати та вирішувати проблеми екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування із застосуванням наукового методу пізнання.</p>

	<p>ПР05 Самостійно розробляти інноваційні комплексні наукові проекти в галузі екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування.</p> <p>ПР06 Застосовувати методи математичного і геоінформаційного аналізу та моделювання сучасного стану та прогнозування змін екосистем та їх складових.</p> <p>ПР07 Самостійно використовувати сучасне обладнання для проведення наукових досліджень у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.</p> <p>ПР08 Спілкуватися, у тому числі іноземною мовою, в діалоговому режимі з широкою науковою спільнотою та громадськістю в галузі екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування.</p> <p>ПР09 Доносити зрозуміло і недвозначно професійні знання, результати власних наукових досліджень, обґрунтування і висновки як у усній так і письмовій формі для різної аудиторії, як на національному так і на міжнародному рівні.</p> <p>ПР10 Застосовувати сучасні технології (у т. ч. інформаційні) у науковій та науково-педагогічній і еколого-просвітницькій діяльності.</p> <p>ПР11 Виявляти лідерські якості, відповідальність та повну автономність під час реалізації комплексних наукових проектів.</p> <p>ПР12 Реалізовувати право інтелектуальної власності на результати наукової і науково-технічної діяльності в рамках наукової етики.</p> <p>Програмні результати навчання, визначені університетом</p> <p>ПР13. Розробляти рекомендації, заходи, стандарти та інші нормативні документи у сфері надання кліматичних послуг та поліпшення довкілля</p> <p>ПР14. Самостійно використовувати сучасні методи та технології «зеленого будівництва» для поліпшення якості повітря і стану урбоценозів та агроценозів.</p>
--	--

5. Програма курсу за змістовим модулем 1«Сталі технології «зеленого» будівництва в умовах зміни клімату»

Модуль складається з практичних занять (40 годин) та самостійної роботи

(20 годин). Практичні заняття відбуваються у вигляді онлайн-тренінгів у рамках Програми ООН із відновлення та розбудови миру сумісно з роботодавцями (згідно Меморандуму від 29 січня 2020 р.). Наприкінці тренінгів аспіранти отримують сертифікати. Курси онлайн-тренінгів також розміщені на сайті кафедри охорони праці та навколишнього середовища КНУБА http://www.knuba.edu.ua/?page_id=87051, в онлайн-групі аспірантів Teams:

<https://teams.microsoft.com/l/team/19%3af26e3c77253d4103817cb7ccbd505336%40thread.tacv2/conversations?groupId=0d934d1c-16d6-46b2-9cc2-6f45288598fa&tenantId=53accf99-0147-476b-a787-42337aeb7273>

Наприкінці практичних занять 4 години відводиться на демонстрацію власної наукової презентації, розробленої кожним аспірантом. Після демонстрації кожної презентації відбувається дискусія та обговорення з загальним підсумком за 100-бальною системою оцінювання.

Назва теми практичних занять	Кількість годин
1. Проблеми класифікації «зелених» конструкцій	2
2. Урбанізація як процес посилення екологічної небезпеки міст	2
3. Відеоекологія	2
4. Природно-техногенна небезпека урбоценозів. Створення стійкого антропогенного ландшафту.	2
5. Оцінка впливу об'єктів будівництва на навколишнє середовище	2
6. «Синдром нездорової будівлі» як пряма загроза здоров'ю людини.	2
7. Природні «зелені технології» як засіб покращення мікроклімату приміщень	2
8. «Зелене будівництво». Концепція виникнення. Перспективи розвитку «зеленого будівництва» в Україні.	2
9. Роль «зелених» конструкцій у зменшенні екологічного відбитку урбоценозів	2
10. Використання «зелених конструкцій» для регулювання дощових стоків	2
11. Покрівельне озеленення як перспективна енергоефективна екологічна технологія урбоценозів	2
12. Історія покрівельного озеленення	2
13. Синергічне поєднання «зелених конструкцій» та	2

альтернативних джерел енергії	
14. Дощові сади	2
15. Вертикальне озеленення	2
16. Озеленення схилів	2
17. Екопарковки	2
18. Фасадні «зелені» блоки	2
19. Підготовка презентації з власного наукового дослідження. Обговорення. Підсумки.	4
Загальна кількість	40

Самостійна робота аспірантів відбувається на базі науково-дослідного центру компанії ZinCo за адресою: проспект Лобановського, 72, 4 поверх. Сайт <https://www.rooftophub.com.ua/> (у рамках договору про співпрацю між КНУБА та ZinCo, 2019 р.). У зручний для обох учасників освітнього процесу час, аспіранти самостійно відвідують ZINCO ROOFTOP HUB, де на базі матеріально-технічного забезпечення роботодавців вивчають питання, передбачені у рамках програми. Якщо у аспірантів виникають додаткові запитання, вони отримують необхідну консультацію спеціалістів, що передбачено ОНП. Наприкінці закінчення вивчення питань у рамках самостійної роботи, спеціалісти компанії ZinCo проводять співбесіду з аспірантами. За результатами співбесіди виставляються оцінки за 100-бальною системою оцінювання.

Теми питань для самостійного вивчення	Кількість годин
1. Дослідження фітоценозів «зелених» покрівель	2
2. Системні рішення для похилих «зелених» покрівель	2
3. Системні рішення для інтенсивних «зелених» покрівель	2
4. Системні рішення для екстенсивних «зелених» покрівель	2
5. Системи для похилих «зелених» покрівель	2
6. Безпека на «зелених» дахах	2
7. Пішохідні доріжки і автодороги на дахах і підземних гаражах	2
8. Програмне забезпечення	2
9. Консультації спеціалістів	2
10. Співбесіда зі спеціалістами компанії ZinCo. Оцінювання.	2
Загальна кількість годин	20

Загальна система оцінювання за Модулем 1 спецкурсу складається з трьох

оцінок: за практичні заняття (підсумок – презентація, 40 балів) та самостійну роботу (підсумок – співбесіда; 30 балів). Наприкінці модуля здається підсумковий тест (30 балів).

6. Критерії оцінювання

Критерії оцінювання представлені на сайті КНУБА, у Положенні про організацію навчального процесу КНУБА (п.5 Організація контролю та якості навчання):

<http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2020/11/polozhennia-pro-orhanizatsiiu-navchalnoho-protsesu.pdf>

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Методи контролю та оцінювання знань аспірантів за Модулем 1 «Сталі технології «зеленого» будівництва в умовах зміни клімату»

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен

Поточне оцінювання		Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Практичні заняття	Самостійна робота		
40	30	30	100

7. Матеріально-технічне забезпечення дисципліни

Ноутбук, мультимедійне обладнання. У онлайн-режимі заняття відбуваються на платформах Zoom і . Для дослідження мікро

Для самостійної роботи: матеріально-технічне забезпечення ZINCO ROOFTOP HUB: справжня «зелена» покрівля, демонстраційні матеріали тощо.

8. Політика курсу («правила гри»)

У КНУБА розроблено та діє Положення про заходи щодо підтримки академічної доброчесності: <http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2015/09/Положення-про-заходи-щодо-підтримки-академічної-доброчесності.pdf>

При викладанні курсу це «Положення» виконується:

- Курс передбачає як практичні заняття так і самостійну роботу.
- Середовище в онлайн- або оф-лайн аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове виконання плану практичних та самостійних занять.
- Самостійна робота включає в себе вивчення питань на базі матеріально-технічного забезпечення роботодавців ZINCO ROOFTOP HUB. Самостійна робота передбачає підсумкову бесіду зі спеціалістами, яка впливає на загальну оцінку з курсу.
- Якщо здобувач відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації здобувач повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. У разі виявлення факту плагіату він отримує за завдання 0 балів.

Методичне забезпечення

Основна:

1. Ткаченко Т.М. Науково-методологічні основи підвищення рівня екологічної безпеки урбоценозів шляхом створення енергоефективних технологій «зеленого» будівництва. – Автореферат дисертації на здобуття наук. ступеня доктора технічних наук. – К.: ТОВ «Юстон», 2018. – 40 с.

2. Хаснутдинова А.И. Технология вертикального озеленения / А.И. Хаснутдинова, О.П. Александрова, А.Н. Новик // Строительство уникальных зданий и сооружений – 12(51), 2016. – С.20-32.

3. Ткаченко Т. Н. Энергоэффективность зеленых технологий в современных урбоценозах / Т. Н. Ткаченко, И. Крист, Ю. В. Полевая // Научно-технический сборник «Энергоэффективность в строительстве та архітектурі». – Вып.8. – К.:КНУБА, 2016. – С. 387-392.

4. Ткаченко Т. Н. Перспективы «зеленого» строительства и альтернативных форм озеленения в Украине / Т. Н. Ткаченко, В. А. Милейковский, В. Г. Дзюбенко // Містобудування та територіальне планування: Наук.- техн. Збірник / Відпов. ред. М. М. Осетрін. – Київ, КНУБА, 2016. – Вып. 60. – С. 324-334.

5. Ткаченко Т. М. Зелені покрівлі як ресурс дощової води в сучасному урбоценозі // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки: Научно-технический сборник. Выпуск 27. – Київ: КНУБА, 2016. – С.364-369.

6. Ткаченко Т. М. Дослідження теплопередачі в енергоефективних зеленіх покрівлях / Т. М. Ткаченко, В. О. Мілейковський // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання: науково- технічний збірник. – Вып. 21. – Київ: КНУБА, 2017. – С. 37-48.

7. Ткаченко Т. М. Зелені конструкції у концепції сталого розвитку сучасних міст / Т. М. Ткаченко, В. О. Мілейковський // Сб. научн. тр. ГВУЗ «ПГАСА»: Строительство, материаловедение, машиностроение. Серия: Создание высокотехнологических экокомплексов в Украине на основе концепции сбалансированного (устойчивого) развития. – Днепр: ГВУЗ «ПГАСА», 2017. – С. 179-186.

8. Tkachenko T. Mathematical model of extensive green roof with a steep type of phytocenosis // Екологічна безпека та природокористування. - № 1 (25). – Київ: КНУБА, 2018. – С.94-102.

9. Tkachenko T. Creation of energy efficient «green construction» in conditions of moderately continental climate // Екологічна безпека та природокористування. - № 2 (26). – Київ: КНУБА, 2018. – С.77 -84.

10. Ткаченко Т. М. Проблеми класифікації та використання «зелених конструкцій» в екологізації сучасних міст // Екологічні науки: науково-практичний журнал. - № 1(20). – Т.2. – К.: ДЕА, 2018. – С. 21-24.

11. Ткаченко Т. М. Зелені конструкції як ефективний спосіб стабілізації та поліпшення стану довкілля урбоценозів (на прикладі Солом'янського району м. Києва) / Т. М. Ткаченко, Д. В. Гулей // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування: Івано-Франківськ, 2018. – С.46-56.

12. Ткаченко Т. М. Натурні дослідження «охолоджувального ефекту» вертикального озеленення будівель // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. – Вып. 25. – Київ: КНУБА, 2018. – С. 44-49.

13. Волошкіна О. С. Конвективна модель розповсюдження емісії

викидів на автотранспортному шляхопроводі при нормальних метеоумовах / О. С. Волошкіна, В. В. Трофімович, І. В. Клімова, Р. В. Сіпаков, Т. М. Ткаченко // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. – Вип. 27. – Київ: КНУБА, 2018. – С. 23-31.

14. Ткаченко Т. Исследование влияния травяного покрова на температуру грунта для кровельного озеленения / Т. Ткаченко, В. Милейковский // Budownictwo o zoptymalizowanym Potencjale energetycznym. Construction of optimized energy. – 1 (19). - Poland, 2017. – P. 67-72. (Index Copernicus)

15. Tkachenko T. Research of cooling effect of vegetation layer of green structures in construction / T. Tkachenko, V. Mileikovskiy // International Scientific and Practical conference “World science”. – № 7 (23), Vol. 1, 2017. – P. 22-24. (Index Copernicus, Google Scholar)

16. Ткаченко Т. Н. Опыт создания зеленых кровель в Украине // Proceedings of the International Scientific Conference "Topical problems of modern science" (June 16, 2017, Warsaw, Poland). – Vol. 4. – P. 23-27. (европейська база <https://www.academia.edu>)

17. Tkachenko T. Geometric Basis of the Use of “Green Constructions” for Sun Protection of Glazing / T. Tkachenko, V. Mileikovskiy // ICGG 2018 - Proceedings of the 18th International Conference on Geometry and Graphics. - Milan, Italy, August 3-7, 2018. – pp. 1096-1107. (Scopus)

18. Tkachenko T. Energy Efficiency of “Green Structures” in Cooling Period / T. Tkachenko // International Journal of Engineering & Technology. - 7 (3.2) (2018). – P. 453-457 (Scopus)

19. Tkachenko T. «Green structures» as a technical means of stabilization and improvement of the environmental state // Scientific letters of academic society of Michal Baludansky. – № 6. – 2B., 2018. – P. 88-90.

20. Fabbri Kristian, Barbieri Fabrizio, Merli Francesca Using natural fibre insulators on green roofs: some considerations. E3S Web of Conferences. 2020;197:02015 DOI 10.1051/e3sconf/202019702015

21. Rachel Gioannini, Malik Al-Ajlouni, Richard Kile, Dawn VanLeeuwen, Rolston St. Hilaire. Plant Communities Suitable for Green Roofs in Arid Regions. Sustainability. 2018;10(6):1755 DOI 10.3390/su10061755

22. Youcan Feng, Steven J. Burian, Eric R. Pardyjak. Observation and Estimation of Evapotranspiration from an Irrigated Green Roof in a Rain- Scarce Environment. Water. 2018;10(3):262 DOI 10.3390/w10030262

23. Carlos Vicente Rey, Natalia Franco, Gwendolyn Peyre, Juan Pablo Rodríguez. Green Roof Design with Engineered Extensive Substrates and Native Species to Evaluate Stormwater Runoff and Plant Establishment in a Neotropical

Mountain Climate. Sustainability. 2020;12(6534):6534 DOI 10.3390/su12166534

24. Jiajun Zeng, Guoru Huang, Haiwan Luo, Yepeng Mai, Haichun Wu. First flush of non-point source pollution and hydrological effects of LID in a Guangzhou community. Scientific Reports. 2019;9(1):1-10 DOI 10.1038/s41598-019-50467-8

25. Haoming Chen, Jinyi Ma, Xinjun Wang , Pingping Xu, Shuo Zheng, Yanwen Zhao. Effects of Biochar and Sludge on Carbon Storage of Urban Green Roofs. Forests. 2018;9(7):413 DOI 10.3390/f9070413

26. Alexandra R. Rempel, Alan W. Rempel Intrinsic Evaporative Cooling by Hygroscopic Earth Materials. Geosciences. 2016;6(3):38 DOI 10.3390/geosciences6030038

27. Yaping Chen, Bohong Zheng, Yinze Hu. Numerical Simulation of Local Climate Zone Cooling Achieved through Modification of Trees, Albedo and Green Roofs—A Case Study of Changsha, China. Sustainability. 2020;12(2752):2752 DOI 10.3390/su12072752

28. Aman S. Gill, Kai Purnell, Matthew I. Palmer, Jaime Stein, Krista L. McGuire. Microbial Composition and Functional Diversity Differ Across Urban Green Infrastructure Types. Frontiers in Microbiology. 2020;11 DOI 10.3389/fmicb.2020.00912

29. Virginia A. Gallipoliti. Technologies according to design as didactic experiences in complementary facilities. Arquitecno. 2019;0(13):55-61 DOI 10.30972/arq.0134162

Додаткова:

1. Вертикальные сады Патрика Бланка. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://econet.ru/articles/64106-vertikalnye-sady-patrika-blanka>. – Дата доступа: 24.09.2017.

2. Алаева Н.А. Основные направления экологизации зданий. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edu.secna.ru/publication/5/release/108/>. – Дата доступа: 25.09.2017

3. Vertigreen® - система вертикального озеленения для внутреннего и наружного применения. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zinco.com.ua/system/vertigreen/>. – Дата доступа: 25.09.2017.

4. Онищенко Л. Зелёные кровли. Часть II. История появления. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://o-p-i.ru/promyshlennoe-proektirovanie/14-sticheskie-stranitsy/proektirovanie/stati-i-publikatsii/961-zelenye-krovli-chast-ii-istoriya-poyavleniya.html>. – Дата доступа: 27.09.2017.

Інформаційні ресурси

1. <http://library.knuba.edu.ua/>

2. <http://chitalnya.nung.edu.ua/node/5444>
3. https://nenc.gov.ua/?page_id=128
4. Сайт Мінприроди : національні доповіді про стан навколишнього середовища, програми моніторингу та ін. : <http://www.menr.gov.ua/>
5. Сайт Інформаційно-аналітичного центру (ІАЦ) Мінприроди : <https://iacmenr.rgdata.com.ua/ShowPage.aspx?PageID=200>
6. Сайт Українського гідрометеорологічного центру <http://meteo.com.ua/>
7. Сайт МНС України <http://www.mns.gov.ua/opinfo/4689.html>
8. Інтерактивна веб-система моніторингу басейнів річок Європи Європейської агенції з довкілля (карти мереж моніторингу вод, тощо): <http://www.eea.europa.eu/themens/water/mapviewers/myRBD>
9. Карти Google Maps – комплекти супутникових та векторних карт з атрибутивним наповненням, інформаційними та фотовідеоматеріалами : <http://maps.google.com/>
10. Дані спостережень НАСА: <http://earthobservatory.nasa.gov/>
11. Дані про стан довкілля в Європі – ЄАНС: www.eea.europa.eu/
12. Бази даних про стан повітря Європейського тематичного центру ЄАНС : <http://air-climate.eionet.europa.eu/databases/#ag>
13. Каталог даних ДЗЗ ДНВЦ “Природа” Мінприроди та НККАУ на всю територію України : http://www.pryroda.gov.ua:8080/katalog/search_film.do
14. Приклади даних ДЗЗ : <http://www.nkau.gov.ua/nsau/photo.nsf/photoU!open&collapse=all>
15. Дані ДЗЗ від багатьох супутників: <http://search.kosmosnimki.ru/>
16. Приклади використання ГІС-технологій – сайт фірми “Дата+” (РФ) : www.dataplus.ru, у т. ч. каталог картографічних ресурсів світу : www.dataplus.ru/win/Catalog
17. Інформація про продукти ГІС “ArcGIS” в Україні (сайт офіційного дилера ESRI (США)-“ЕКОММСо”, Україна) : www.ecomm.kiev.ua
18. Інформація про приклади застосування та про продукти ГІС “Панорама” (РФ): www.gisinfo.ru та їх дилера в Україні: <http://www.panorama.vn.ua>
19. Інформація про ГІС “Digitals” (сайт НВП “Геосистема”, Україна): www.vingeo.com
20. Інформація про ГІС “VNetGIS” та інтерактивні карти областей і міст України www.uamap.net
21. Інформація про приклади застосування, про продукти ГІС “Mapinfo” та інтерактивні карти областей України: сайт офіційного дилера в Україні: <http://www.isgeo.com.ua>

Модуль 2. «Сертифікаційні системи та критерії зеленого будівництва»

Комплексний підхід зеленого будівництва забезпечує раціональне землекористування, економію природних ресурсів та енергії, ефективність водокористування, скорочення забруднення та шкідливих викидів, високу якість внутрішнього середовища, безпеку та комфорт людей, інновації та постійне вдосконалення на всіх етапах будівельних проектів. У модулі розглядаються питання, пов'язані із застосуванням міжнародних системи зеленої сертифікації будівництва та шляхи їх практичного впровадження у будівельну галузь України. В основу модулю покладено принципи міжнародних стандартів зеленого будівництва BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology), LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen), HQE (Haute Qualité Environnementale system) та інших. Модуль включає узагальнені критерії зеленого будівництва: 1) управління проектом; 2) здоров'я та безпека; 3) землекористування та екологія; 4) транспорт та інфраструктура; 5) енергоспоживання; 6) ресурсовикористання; 7) водовикористання; 8) забруднення довкілля; 9) поводження з відходами. Методологію оцінки життєвого циклу (ОЖЦ) будівельних проектів та матеріалів уніфіковано згідно Міжнародним стандартам ISO 14040-14043.

3. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – отримання нових практичних компетентностей у застосуванні стандартів та критеріїв зеленого будівництва на всіх етапах планування і реалізації будівельних проектів для використання в процесі особистих наукових досліджень та оформлення дисертаційної роботи.

Завдання дисципліни:

- оцінити вплив побудованого середовища на довкілля на етапах розробки концепції, проектування, будівництва, експлуатації, реконструкції, перебудови та зносу споруд, утилізації та ре циклізації будівельних відходів;
- розглянути міжнародні сертифікаційні системи зеленого будівництва BREEAM, LEED, DGNB, HQE та ін.;
- проаналізувати основні критерії зеленого будівництва: управління проектом, здоров'я та безпека, землекористування та екологія, транспорт та інфраструктура, енергоспоживання, ресурсовикористання, водовикористання, забруднення довкілля, поводження з відходами;
- порівняти українське екологічне законодавство у сфері будівництва з

міжнародним та окреслити шляхи імплементації зеленого будівництва в Україні;

- навчитись оцінювати життєвий цикл будівельних проектів та матеріалів за різними методологіями для здійснення розрахунків впливів на довкілля на всіх етапах;
- розробити індивідуальні пропозиції по впровадженню стандартів зеленого будівництва в будівельну галузь України.

4. Компетенції пошукувачів, що формуються в результаті засвоєння курсу

Інтегральна Компетентність(ІК)	Здатність розв'язувати складні комплексні проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань, оволодіння методологією наукової та науково-педагогічної діяльності, проведення самостійного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.
Загальні компетентності	ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК03. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК04. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК06. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК07. Здатність працювати в міжнародному контексті. ЗК08. Здатність працювати автономно. ЗК09. Здатність розробляти та управляти проектами.
Фахові компетентності	ФК01. Здатність до засвоєння концепцій, теоретичних і практичних проблем, історії розвитку та сучасного стану наукових знань у сфері екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування. ФК03. Здатність представляти результати власної

	<p>наукової і науково-технічної діяльності, у тому числі за допомогою наукових публікацій.</p> <p>ФК04. Здатність доносити до слухачів сучасні знання та наукові результати власних досліджень, у тому числі в рамках науково-педагогічної діяльності в галузі природничих наук.</p> <p>ФК05. Здатність до інтелектуальної творчої діяльності, спрямованої на одержання нових знань та (або) пошук шляхів їх застосування в галузі екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування.</p> <p><i>Компетентності, визначені університетом</i></p> <p>ФК06. Здатність прогнозувати та оцінювати вплив зміни клімату на природні та штучні екосистеми та біоту</p> <p>ФК07. Здатність прогнозувати, планувати та досліджувати можливості зменшення техногенного впливу на людей та навколишнє середовище методами «зеленого будівництва»</p>
<p>Програмні результати навчання</p>	<p>ПР03 Спланувати та реалізувати на практиці оригінальне самостійне наукове дослідження, яке характеризується новизною, теоретичною і практичною цінністю та сприяє розв'язанню значущих проблем екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.</p> <p>ПР04 Формулювати, досліджувати та вирішувати проблеми екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування із застосуванням наукового методу пізнання.</p> <p>ПР05 Самостійно розробляти інноваційні комплексні наукові проекти в галузі екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування.</p> <p>ПР06 Застосовувати методи математичного і геоінформаційного аналізу та моделювання сучасного стану та прогнозування змін екосистем та їх складових.</p> <p>ПР07 Самостійно використовувати сучасне обладнання для проведення наукових досліджень у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.</p> <p>ПР08 Спілкуватися, у тому числі іноземною мовою, в діалоговому режимі з широкою науковою спільнотою та громадськістю в галузі екології,</p>

	<p>охорони довкілля та оптимізації природокористування.</p> <p>ПР09 Доносити зрозуміло і недвозначно професійні знання, результати власних наукових досліджень, обґрунтування і висновки як у усній так і письмовій формі для різної аудиторії, як на національному так і на міжнародному рівні.</p> <p>ПР10 Застосовувати сучасні технології (у т. ч. інформаційні) у науковій та науково-педагогічній і еколого-просвітницькій діяльності.</p> <p>ПР11 Виявляти лідерські якості, відповідальність та повну автономність під час реалізації комплексних наукових проектів.</p> <p>ПР12 Реалізовувати право інтелектуальної власності на результати наукової і науково-технічної діяльності в рамках наукової етики.</p> <p><i>Програмні результати навчання, визначені університетом</i></p> <p>ПР13. Розробляти рекомендації, заходи, стандарти та інші нормативні документи у сфері надання кліматичних послуг та поліпшення довкілля</p> <p>ПР14. Самостійно використовувати сучасні методи та технології «зеленого будівництва» для поліпшення якості повітря і стану урбоценозів та агроценозів.</p>
--	--

5. Програма курсу за змістовим модулем 2«Сертифікаційні системи та критерії зеленого будівництва»

Модуль складається з практичних занять (40 годин) та самостійної роботи (20 годин). Практичні заняття відбуваються у вигляді онлайн-воркшопів, по закінченні яких аспіранти отримують сертифікати. Методичне забезпечення модулю розміщено на сайті кафедри охорони праці та навколишнього середовища КНУБА. По завершенню практичних занять 4 години відведено на презентацію власної наукової розробки за обраною темою в межах програми модулю. Демонстрація презентації завершується обговоренням у дискусійних групах.

Назва теми практичних занять	Кількість годин
1. Вплив будівельної галузі на довкілля та здоров'я людей	2
2. Оцінка життєвого циклу у будівництві	2
3. Міжнародні сертифікаційні системи зеленого будівництва	2

4. Основні критерії та аспекти зеленого будівництва	2
5. Концепція, планування та управління будівельним проектом	2
6. Землекористування та оцінка впливу на довкілля	2
7. Інфраструктура об'єктів будівництва	2
8. Якість, комфорт, здоров'я та безпека побудованого середовища	2
9. Енергоспоживання та ресурсовикористання	2
10. Мінімізація забруднення довкілля	2
11. Раціональне поводження з відходами	2
12. Екологічна оцінка будівельних матеріалів	2
13. Біофільний дизайн	2
14. Економічна доцільність зеленого будівництва	2
15. Міжнародне законодавство у сфері зеленого будівництва	2
16. Українське екологічне законодавство у сфері будівництва	2
17. Приклади зелених будівель в Україні	2
18. Проблеми імплементації зеленого будівництва в Україні	2
19. Підготовка презентації індивідуального наукового дослідження. Обговорення. Підсумки.	4
Загальна кількість	40

Самостійна робота аспірантів відбувається на базі підприємств та науково-дослідних установ за попередньою домовленістю в індивідуальному порядку. У разі виникнення додаткових запитань аспіранти отримують відповідну консультацію спеціалістів. За результатами самостійної роботи аспіранти виконують індивідуальне завдання, яке необхідно представити та захистити публічно. Додаткові бали присуджуються за виступи на конференції, наукову публікацію та участь у проекті.

Теми питань для самостійного вивчення	Кількість годин
1. Сертифікаційні схеми стандартів зеленого будівництва BREEAM	2
2. Критерії стандартів зеленого будівництва LEED	2
3. Критерії стандартів зеленого будівництва DGNB	2
4. Міжнародні організації, які займаються інноваційними технологіями зеленого будівництва	2
5. Приклади оцінки життєвого циклу будівельних матеріалів	2
6. Інтернет ресурси з питань зеленого будівництва	2
7. Приклади проектів зеленого будівництва в різних країнах світу	2

8. Пропозиції по впровадженню стандартів зеленого будівництва в Україні	2
9. Захист індивідуальної роботи	4
Загальна кількість годин	20

Загальна система оцінювання за Модулем 2 спецкурсу складається з трьох оцінок: за практичні заняття (підсумок – презентація, 40 балів) та самостійну роботу (підсумок – індивідуальна робота; 30 балів). Наприкінці модуля здається підсумковий тест (30 балів).

6. Критерії оцінювання

Критерії оцінювання представлені на сайті КНУБА, у Положенні про організацію навчального процесу КНУБА (п.5 Організація контролю та якості навчання): <http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2020/11/polozhennia-pro-orhanizatsiiu-navchalnoho-protsesu.pdf>

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C	задовільно	
64-73	D		
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно можливістю повторного складання	3 не зараховано 3 можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно обов'язковим повторним вивченням дисципліни	3 не зараховано 3 обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Методи контролю та оцінювання знань аспірантів за Модулем 1 «Сталі технології «зеленого» будівництва в умовах зміни клімату»

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен

Поточне оцінювання		Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Практичні заняття	Самостійна робота		
40	30	30	100

7. Матеріально- технічне забезпечення дисципліни

Ноутбук, мультимедійне обладнання. Лабораторне обладнання для дослідження мікроклімату приміщень, критеріїв якості та комфорту будівель доступне в лаб.74 центрального корпусу КНУБА. В онлайн-режимі тренінги відбуваються на платформах Zoom і TEAMS. Обмін інформацією та спілкування здійснюється в Телеграмі.

8. Політика курсу

У КНУБА розроблено та діє Положення про заходи щодо підтримки академічної доброчесності:

<http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2020/11/polozhennia-pro-zakhody-schodo-pidtrymky-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>

При викладанні курсу це «Положення» виконується:

- Курс передбачає як практичні заняття, так і самостійну роботу.
- Комунікації базуються на дружній, творчій основі з позитивним сприйняттям конструктивної критики.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове виконання плану практичних та самостійних занять.
- Самостійна робота включає науково-інформаційне дослідження, обмін інформацією з іншими слухачами курсу та передбачає підсумкове індивідуальне завдання та його публічний захист, виступи на конференції та підготовку наукової публікації.
- Якщо здобувач відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації здобувач повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. У разі виявлення факту

плагіату він отримує за завдання 0 балів.

Методичне забезпечення

Основна:

1. Kryvomaz T., Varavin D. Improving the level of environmental safety in the process of the ecoenergoefficient reconstruction of the housing stock in Kiev // USEFUL online journal. – 2017. - 1(2) - P.19-29.
2. Kryvomaz T.I., Michaud A., Varavin D.V., Perebynos A.R. French green building rating systems // Екологічна безпека та природокористування. – 2018. - Том 27, № 3. – P. 40-48.
3. Kryvomaz T.I., Scudu I., Leonard D., Minter D. Green building BREEAM in Ukraine / Екологічна безпека та природокористування. – 2019. - Вип. 1 (29). - С. 5-15.
4. Kryvomaz T., Varavin D. Applying of green building standards for implementation of the city development strategies in Kyiv // USEFUL online journal. 2019. - vol. 3, no. 1 - P.16-30.
5. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Зелене будівництво». – Київ: КНУБА, 12-13 листопада 2019.
6. Кривомаз Т.І., Карпенко Н.С. Зелені стандарти для покращення офісної діяльності в нових умовах // Екологічна безпека та природокористування. – 2020. - 34(2) - P.5-21.
7. Кривомаз, Т. І., Варавін, Д. В. (2020). Шляхи підвищення екобезпеки урбанізованого середовища у зв'язку з пандемією COVID-19. Екологічна безпека та природокористування. – 2020. - 36 - P.41-55.
8. Kryvomaz T., Chmielewska J., Kanashchuk T. The prospects of green building developing in ukraine on example of Poland // Екологічна безпека та природокористування. – 2020. - 36 - P.20-31.
9. Кривомаз Т.І. Оцінка впливу систем вентиляції на мікробіологічну безпеку та мікрокліматичні умови приміщень / Т.І. Кривомаз, Д.В. Варавін, Р.В. Сіпаков, Р.С. Кузьмішина // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. – 2021.

Додаткова:

10. BREEAM Communities for developments at the neighbourhood scale or larger
11. BREEAM International New Construction for new-build domestic and non-domestic buildings
12. BREEAM In-Use for existing non-domestic buildings in-use
13. BREEAM International Refurbishment for non-domestic building fit-outs and refurbishments.

Інформаційні ресурси

14. Agence de la transition écologique (ADEME) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.ademe.fr>. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 30.03.2020.
15. BRE Academy (<https://www.bre.ac/>) – інноваційні навчальні курси та освітні програми на основі міжнародних стандартів та будівельних норм
16. BRE Global (<https://www.bregroup.com/about-us/bre-global/>) - передові дослідження, консультаційні послуги, джерело фундаментальних знань, сертифікація
17. BRE Trust (<https://bregroup.com/bretrust/>) – благодійна організація, що підтримує наукову та освітню діяльність у напрямках покращення побудованого середовища з 1997 р
18. Building Research Establishment (BRE) – науково-дослідний центр будівництва, створений у Британії в 1921 р. (<https://www.bregroup.com/>)
19. Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.breeam.com>. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 23.04.2020.
20. CEEQUAL - the standard for Infrastructure projects (<http://www.ceequal.com/>)
21. Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 23.04.2020.
22. Écoresponsable au bureau. Actions efficaces et bonnes résolutions. – 2019. – Angers : ADEME. – 27 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-ecoresponsable-au-bureau.pdf> – Назва з екрана. – Дата перегляду: 23.04.2020.
23. Green book live www.greenbooklive.com – список акредитованих асесорів, зареєстрованих проєктів та будівель, що пройшли сертифікацію BREEAM
24. La Semaine Européenne de la Réduction des Déchets (SERD) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.serd.ademe.fr>. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 23.04.2020.
25. Le label des PME qui s'engagent pour l'environnement (EnVol) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.envol-entreprise.fr. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 23.04.2020.
26. On the following you can find a list a list of BREEAM documents that should help you understand BREEAM value and benefits: <https://www.breeam.com/discover/resources/>.
27. Plan de Déplacements Entreprise [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/ademe_affiches_pde.pdf. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 23.04.2020.

28. The Leadership in Energy & Environmental Design (LEED) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.usgbc.org/leed>. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 23.04.2020.

29. Wiki Green building
https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Green_building

30. World Green Building Council (WGBC) [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://www.worldgbc.org/what-green-building>. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 23.04.2020.