

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра Будівельне виробництво та управління проектами
(назва кафедри, яка відповідає за дисципліну)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Ректор (перший проректор)

“_____” _____ 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

_____ Енергоефективність будівель та споруд
(код і назва навчальної дисципліни)
спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код і назва спеціальності)
освітня програма (спеціалізація) «Промислове та цивільне будівництво»
(назва спеціалізації)
інститут, факультет Фізико-технічний інститут; Ф-т будівництво, архітектура та дизайн
(назва інституту, факультету)
мова навчання _____ українська _____

Робоча програма Енергоефективність будівель та споруд для студентів
(назва навчальної дисципліни)
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»,
освітня програма (спеціалізація) «Промислове та цивільне будівництво».
(назва спеціалізації)

„___” _____, 2021 року- __ с.

Розробники: Доненко Василь Іванович, проф., д.т.н., Назаренко Олексій Миколайович к.т.н., доцент
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Будівельного виробництва та управління проектами

Протокол від «___» _____ 20___ року № _____

Завідувач кафедри _____
(найменування кафедри)

«___» _____ 20___ року _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією _____ факультету
(найменування факультету)

Протокол від «___» _____ 20___ року № _____

«___» _____ 20___ року Голова _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми* _____

«___» _____ 20___ року Керівник групи _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

*Якщо дисципліна викладається невипусковою кафедрою

_____ 20__ рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>19 Архітектура та будівництво</u> (шифр і назва)	Основна	
Модулів – 3	Спеціальність (професійне спрямування): <u>192 «Будівництво та цивільна інженерія»</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 9		5-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		9-й	9-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 5	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	30 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		15 год.	2 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		75 год.	112 год.
		Індивідуальні завдання	
	-	-	
	Вид контролю: залік		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,6

для заочної форми навчання – 0,09

1. Мета навчальної дисципліни

Мета:

Метою викладання навчальної дисципліни є формування у студентів базових теоретичних знань і практичних навичок аналізу стану огорожувальних конструкцій будинків та споруд та розробку рекомендацій щодо підвищення енергоефективності матеріального балансу об'єкту.

Завдання:

опанування методами проведення аудиту будинків та бенчмаркінг з існуючими законами та вимогами ДБН щодо мікроклімату в приміщеннях та стану енергоспоживання об'єкту по всім енергетичним потокам. Застосування фундаментальних законів фізики та хімії до розв'язання практичних задач, щодо забезпечення надійності розвитку Запорізької громади. Вивчення цієї дисципліни є необхідною складовою частиною підготовки фахівців, що забезпечуватимуть проектування, будівництво та експлуатацію будівель та споруд цивільного та промислового призначення.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК06. Прагнення до збереження довкілля, територій та навколишнього середовища

Фахові компетентності:

СК02. Здатність розробляти та реалізовувати проекти в галузі будівництва та цивільної інженерії

СК04. Здатність проводити обстеження, випробування, діагностику та розрахунки при розв'язанні задач в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК06. Здатність використовувати існуючі в будівництві комп'ютерні програми при вирішенні складних інженерних задач в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач широким або мультидисциплінарним контекстом.

СК09. Здатність вирішувати завдання з прийняття архітектурно-планувальних та конструктивних рішень в процесі проектування енергоефективних будівель та споруд з урахуванням впливу функціонально-технологічних процесів та природно-кліматичних умов, інших несприятливих дій і створення оптимального комфорту для людей та технологічного процесу.

2. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основні етапи при проведенні енергоаудиту

Змістовий модуль 2. Загальні поняття про енергетичне обстеження об'єкта аудитором і аналіз ефективності використання енергії на об'єкті.

Модуль 2.

Змістовий модуль 3. Енергоаудит джерел енергопостачання та параметрів енергоносіїв. Технічний стан і укомплектованість теплових пунктів, зв'язок з енерговитратами

Змістовий модуль 4. Заходи щодо поліпшення теплофізичних властивостей будівельних конструкцій.

Модуль 3. Структура та апарат дослідження

Змістовий модуль 5. Енергоаудит системи опалення, освітлення, припливно-вентильної вентиляції і енергоустановок, які обслуговують житлові та комунальні будівлі

Змістовий модуль 6 Оцінка технічного стану трубопроводів, теплової ізоляції, запірно- регулюючої арматури. Заходи щодо поліпшення технічного стану трубопроводів енергоспоживаючого обладнання.

Змістовий модуль 7 Методика проведення обстежень енергоаудиту, апаратура, прилади та вимоги до них.

Модуль 4. Аналіз та відображення результатів наукового експерименту

Змістовий модуль 8. Умови проведення інструментальних обстежень та обробка результатів.

Змістовий модуль 9 Технічна документація, яка використовується в енергоаудит.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	с.р.		лк	пр	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1.												
Тема 1. Основні етапи проведення аудиту	14	4	2	-	-	8	22	1	--	--	--	21
Тема 2. Загальні поняття про енергетичне обстеження об'єкта аудитором і аналіз ефективності використання енергії на об'єкті..	13	4	1	-	-	8	12	--	--	--	--	12
ЗМ 1	27	8	3	-	-	16	34	1	--	--	--	33
Модуль 2.												
Тема 3. Енергоаудит джерел енергопостачання та параметрів енергоносіїв. Технічний стан і укомплектованість теплових пунктів, зв'язок з енерговитратами	12	2	2	-	-	8	13	1	--	--	-	12
Тема 4. Заходи щодо поліпшення теплофізичних властивостей будівельних конструкцій.	13	4	1	-	-	8	13	--	--	--	-	13
ЗМ 2	25	6	3	-	-	16	26	1	--	--	-	25

Разом модуль 1	52	14	6	-	-	32	49	2	--	--	-	47
Модуль 3												
Змістовий модуль 3.												
Тема 5. Енергоаудит системи опалення, освітлення, припливно-витяжної вентиляції і енергоустановок, які обслуговують житлові та комунальні будівлі	13	4	1	--	-	8	12	1	1	--	-	10
Тема 6. Оцінка технічного стану трубопроводів, теплової ізоляції, запірної- регулюючої арматури. Заходи щодо поліпшення технічного стану трубопроводів енергоспоживаючого обладнання.	11	2	1	--	-	8	12	--	--	--	--	12
Тема 7. Методика проведення обстежень енергоаудиту, апаратура, прилади та вимоги до них	13	4	1	--	-	8	10	--	--	--	--	10
ЗМ 3	37	10	3	—	-	24	34	1	1	--	-	32
Модуль 4												
Змістовий модуль 4 Аналіз та відображення результатів наукового дослідження												
Тема 8. Умови проведення інструментальних обстежень та обробка результатів.	13	4	1	--	-	8	12	1	1	--	-	10
Тема 9 Технічна документація, яка використовується в енергоаудиті	12	2	2	--	-	8	12	-	--	--	-	12
ЗМ 4	25	6	3	—	-	16	24	1	1	--	-	22
Усього годин	120	30	14	—	--	76	120	5	3	--	-	112

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1 Принципи концепції проектування пасивних будинків	2
2	Тема 2. Визначення дослідного фактору. Навантаження, які діють на огорожувальні конструкції будинків. Товщина шару утеплювача, визначення коефіцієнту тепловіддачі.	1

3	Тема 3. Моделювання виду ізоляційного матеріалу стіни. Вагомі коефіцієнти, фактори впливу, оцінка ступеня значущості	2
4	Тема 4. Моделювання виду ізоляційного матеріалу покрівлі. Проектування матриці експерименту. Кодування параметрів. Визначення критерію достовірності, діапазон варіювання	1
5	Тема 5. Моделювання виду ізоляційного матеріалу фундаменту. Статистична обробка даних експерименту по критеріям.	1
6	Тема 6. Визначення значущості моделі, адекватності та вірогідності повторення.	1
7	Тема 7. Розробка математичної моделі оптимальності ізоляційного шару стіни.	1
8	Тема 8. Проведення маркетингового огляду будівельних матеріалів по теплоізоляції.	1
9	Тема 9. Формування розділу наукової праці по результатам винаходу. Патентний пошук. Порівняння аналогів та прототипів. Аналіз результатів розрахунків.	1
10	Тема 10. Захист результатів розрахунку.	2
	Разом	14

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Модуль 1. Вивчення питань з лекційного курсу	30
2	Модуль 2. Підготовка матеріалів по енергоаудиту об'єкту для розрахунку енергоспоживання	30
3	Модуль 3. Підготовка до рубіжних контролів та екзамену	16
	Разом	76

7. Індивідуальні завдання

8. Методи навчання

Курс навчальної дисципліни складається з лекцій, практичних, самостійних робіт, індивідуального домашнього завдання. При викладанні дисципліни в аудиторії лектор викладає загальні положення, методи, проектування у різних програмних комплексах, а згодом розглядає застосування викладаних результатів при аналізі випадків для конкретних планувальних схем. Практичні методи застосовуються при проведенні практичних та індивідуальних занять в аудиторії: студенти виконують закріплення навичок проектування у програмних комплексах. Крім того, студенти виконують індивідуальне домашнє завдання та конкретну практичну роботу згідно свого варіанту за межами аудиторії. По практичним роботам проводиться перевірка, яка складається зі співбесіди з викладачем, а також у самостійному розв'язанні аналогічних задач безпосередньо в аудиторії під наглядом викладача.

9. Очікувані результати навчання з дисципліни

РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії для розв'язування складних задач професійної

діяльності.

PH03. Проводити технічну експертизу проектів об'єктів будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спеціалізації), здійснюючи контроль відповідності проектів і технічної документації, завданням на проектування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.

PH05. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва.

PH08. Відслідковувати найновіші досягнення в обраній спеціалізації, застосовувати їх для створення інновацій.

PH09. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання процесу будівельного виробництва, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та базу будівельної організації.

PH10. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

PH13. Здатність проектувати та проводити порівняльну оцінку енергоефективних будівель та споруд, їх огорожувальних конструкцій.

PH14. Здатність реалізовувати проекти зведення спеціальних будівель та споруд, керуючись нормативними матеріалами, враховуючи архітектурно-планувальну і конструктивну частину проекту, базу будівельної організації та складні будівельні процеси.

10. Засоби оцінювання

Форма підсумкового контролю успішності навчання - залік

11. Критерії оцінювання

Розподіл балів, які отримують студенти, при вивченні теоретичного матеріалу

Поточне тестування та самостійна робота									
Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3					Залік
ЗМ 1	ЗМ 2	ЗМ 3	ЗМ 4	ЗМ 5	ЗМ 6	ЗМ 7			
ТК 1		ТК 2		ТК 3					
25 балів		30 балів		25 балів					20
									100

ЗМ 1 ... ЗМ 6 – змістовні модулі.

ТК 1 ... ТК 3 – тестовий контроль

13.2 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
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

12. Рекомендована література

- a. ДСТУ Б В.1.1 – 28:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Шкала сейсмічної інтенсивності. Київ, Мінрегіонбуд України, 2011.-60с.
- b. Аналіз тарифоутворення у секторі централізованого теплопостачання країн Європейського союзу, Аналітична записка БАУ №14, Гелетуха Г.Г., Железна Т.А., Баштовий А.І. 09 лютого 2016 р.
- c. Повышение энергетической эффективности систем централизованного теплоснабжения. Никитин Е.Е., 2015.
- d. Енергоефективність у регіональному вимірі. Проблеми та перспективи. Шевцов А.І., Бараннік В.О., Земляний М.Г., 2014.
- e. Теплоснабжение по-европейски, В.С.Пузаков, 2014.
- f. Модернизация рынка тепловой энергии и повышение энергоэффективности зданий объединенной Германии, Е. Лауф, Энергосовет. № 1 (43),2016.
- g. Электроэнергетика России: адаптация к реальным условиям. Совместное заседание НТС ЕЭС и Научного совета РАН. Вести в электроэнергетике № 3(83), 2016.
- h. Вопросы электроснабжения потребителей удаленных от сетевой инфраструктуры.
- i. Аналіз зношеності теплових мереж в Україні: проблеми й шляхи вирішення / Фігурка М.В. // Економічний аналіз. – 2015. – Том 20. – С. 306 – 311.
- j. Вироблення та споживання теплової енергії в Україні у 2005 – 2013 роках / Білодід В.Д. // Проблеми загальної енергетики. – 2015. – Вип. 1 (40). – С. 39 – 46.
- k. Ефективні заходи з модернізації ОЕС України для запобігання її колапсу та підвищення рівня децентралізації генерації електрики / Коробко Б.П., Лінник О.М., Кануннікова Р.Е. // Промислова електроенергетика та електротехніка. – 2016. – №2 – 3. С 16 – 22.
- l. Конкурентний ринок теплопостачання – основна передумова скорочення використання газу – Електрон. дан. – Режим доступу:
http://www.kmu.gov.ua/control/publish/article?art_id=248883910.
- m. План розвитку Об'єднаної енергетичної системи України на 2016 – 2025 роки. / ДП «НЕК

13. Інформаційні ресурси