

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»

КАФЕДРА Технології будівельних матеріалів, виробів та конструкцій  
(повна назва кафедри)



ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи  
Р. Б. Папірник

\_\_\_\_\_ 20 20 року

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Енергозбереження та енергоаудит в промисловості

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-наукова програма

«Енергоаудит та енергоефективність в будівництві»

(назва освітньої програми)

освітній ступінь

магістр

(ступінь)

форма навчання

денна

(денна, заочна, вечірня)

розробник

Колохов Віктор Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Основними завданнями вивчення дисципліни «Енергозбереження та енергоаудит в промисловості» передбачено вивчення основних положень методики проведення енергоаудиту, визначення основних теплотехнічних та енергетичних показників будівель і споруд згідно діючих норм та оволодіння навиками їх використання при експлуатації будівель та споруд.

**2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

	Години	Кредити	Семестр
			I
Всього годин за навчальним планом, з них:	<b>150</b>	<b>5,0</b>	<b>150</b>
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>	<b>60</b>		<b>60</b>
лекції	38		38
лабораторні роботи			
практичні заняття	22		22
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	<b>90</b>		<b>90</b>
підготовка до аудиторних занять	30		30
підготовка до контрольних заходів	10		10
виконання курсової роботи			
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	20		20
підготовка до екзамену	30		30
<b>Форма підсумкового контролю</b>			<b>Екзамен</b>

### 3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни:** вивчення основних положень методики проведення енергоаудиту, визначення основних теплотехнічних та енергетичних показників будівель і споруд згідно діючих норм та оволодіння навиками їх використання при виготовленні конструкцій та експлуатації будівель та споруд.

**Завдання дисципліни:** освоєння сучасних методів визначення основних теплотехнічних та енергетичних показників будівель і споруд згідно діючих норм та оволодіння навиками використання їх на практиці.

**Пререквізити дисципліни.** «Будівельне матеріалознавство», «Технологічні стадії будівельного виробництва», «Технологія будівельного виробництва», «Архітектура будівель та споруд», «Будівельні конструкції» за програмою ступеня бакалавра.

**Постреквізити дисципліни.** Виконання кваліфікаційної роботи магістра. Отримання ступеня магістра. Подальша професійна діяльність.

**Компетентності** відповідно до освітньо - наукової програми СВО ПДАБА - 192 мн - ЕЕБ - 2020 «Енергоаудит та енергоефективність в будівництві»:

- **Інтегральна компетентність** - здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час здійснення професійної діяльності у сфері будівництва та цивільної інженерії з поглибленим вивченням проблем, пов'язаних з впровадження енергозберігаючих технологій в будівництві та експлуатації будівель і споруд або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог.
- **Загальні компетентності (ЗК):**
  - Здатність абстрактно мислити, аналізувати та синтезувати;
  - Здатність планувати та управляти часом;
  - Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
  - Здатність бути критичним і самокритичним;
  - Здатність до адаптації та дії в новій ситуації;
  - Здатність генерувати нові ідеї (креативність);
  - Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
  - Здатність приймати обґрунтовані рішення;
  - Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні;
  - Навички здійснення безпечної діяльності;
- **Професійні компетентності (ПК):**
  - Знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативнорозпорядчих документів в галузі будівництва і архітектури;
  - Здатність складати, оформляти і оперувати технічною документацією при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»;
  - Здатність володіти методами технології та організації виробництва будівельних конструкцій, виконання робіт по будівництву та експлуатації енергоефективних будівель та споруд;
  - Здатність критично аналізувати основні показники функціонування будівель, споруд та інженерних систем, оцінювати використані технічні рішення і технології. Здатність оцінювати техніко-економічні показники проекту з урахуванням впливу організаційно-технологічних факторів;
  - Здатність оцінювати ризики при плануванні або впровадженні нових технологічних процесів при зведенні і експлуатації об'єктів будівництва та цивільної інженерії;
  - Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, що впливають на формування технічних рішень;
  - Здатність проводити наукові дослідження з використанням сучасних інформаційних та комунікаційних технологій, комп'ютерних засобів та програм;

- Здатність до застосування основних понять теорії управління проектами в енергоефективному будівництві та цивільній інженерії;
- Здатність здійснювати аналіз сучасного стану та напрямків енергоефективного розвитку будівництва та цивільної інженерії;
- Уміння використовувати сучасні інформаційні технології і способи їх використання в професійної діяльності;
- Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення;
- Здатність до становлення і розвитку теоретичних знань та практичних навичок в галузі проектування новітніх технологій з урахуванням світових досягнень в галузі енергоефективного будівництва;
- Здатність до використання приладів вимірювання, моніторингу і аналізу теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій та параметрів мікроклімату приміщень.
- Здатність проводити обстеження, діагностику, розрахунки, випробування при проектуванні реконструкції або термореновації житлових, громадських і промислових будівель.

**Заплановані результати навчання** відповідно до освітньо - наукової програми СВО ПДАБА - 192 мн - ЕЕБ - 2020 «Енергоаудит та енергоефективність в будівництві» студент повинен:

- **Знати (ЗР):**

- Знати та розуміти законодавство в області інтелектуальної власності та скласти алгоритм написання заявочних матеріалів при проведенні охоронних заходів;
- Вміти грамотно використовувати умови ліцензування при передачі прав інтелектуальної власності;
- Проводити патентні дослідження для виявлення рівня техніки; представляти технічне рішення та інші наукові розробки згідно вимог законодавства в області інтелектуальної власності;
- Використовувати наукометричні платформи, сучасні інформаційні і комунікаційні технології в сфері будівництва та цивільної інженерії;
- Застосовувати набуті знання для збереження навколишнього середовища;
- Виконувати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел; виявляти, ставити та вирішувати проблеми та приймати обґрунтовані рішення;
- Застосовувати набуті знання при розробці та управлінні проектами, генерувати нові ідеї та адаптуватися і діяти в новій ситуації.

- **Вміти:**

- системно мислити, застосовувати набуті знання та уміння для формулювання нових ідей і вирішення завдань щодо проектування, будівництва та експлуатації енергоефективних будівель, споруд та цивільної інженерії, розробки та дослідження складів матеріалів, технології виготовлення будівельних конструкцій, виробів шляхом комплексного поєднання теорії та практики;
- застосовувати набуті знання і розуміння для ідентифікації, формулювання і вирішення завдань будівництва енергоефективних будівель, споруд та цивільної інженерії, використовуючи відомі методи;
- діагностувати енергоефективність будівель, споруд та цивільної інженерії, для оптимізації споживання енергетичних ресурсів;
- планувати, керувати та виконувати модернізацію та реконструкцію енергоефективних будівель та цивільну інженерію;
- використовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні засоби та програми при проектуванні об'єктів виробництва будівельних конструкцій, виробів і матеріалів;

- **Мати навички:**

- відповідних методів роботи при розробці сучасних технологій будівництва енергоефективних будівель, споруд та цивільної інженерії;
- виконання правил охорони праці, поведінки в екстремальних ситуаціях, тощо;
  - **Комунікація:**
- Демонструвати навички усного та письмового спілкування державною та іноземними мовами, використовуючи навички міжособистісної взаємодії, працюючи в міжнародному контексті з фахівцями та нефахівцями в галузі будівництва та цивільної інженерії, в т.ч. із використанням сучасних засобів комунікації;
- Здатність розуміти і враховувати потреби користувачів, соціальні, екологічні, психологічні, етичні, економічні та комерційні міркування у процесі проектування будівельних об'єктів та реалізації технічних рішень в будівництві;
  - **Автономність і відповідальність** - Усвідомлення індивідуальної відповідальності за результати виконання завдань, запобігання плагіату, фальсифікаціям та корупційним діям.

**Методи навчання:** практичний, словесний, робота з книгою.

**Форми навчання:** групова, колективна.

#### 4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	л	п	лаб.	с.р
<b>Змістовий модуль 1. Енергозбереження та енергоаудит .</b>					
Вступ. Енергоресурсозбереження та об'єкти енергетичного аудиту. Українські та Європейські норми з енергоефективності.	11	2	2		7
Вимоги до методів проведення енергетичного аудиту будівель, що приймаються до експлуатації та/або експлуатуються, та їх інженерних систем. Аналіз технології, що використовує підприємство. Побудова технологічної схеми виробництва. Прилади контролю для забезпечення енергоаудиту	21	4	4		13
Вибір методу проведення енергетичного аудиту будівель. Енергоаудит будівель за проектними даними. Енергоаудит будівлі за результатами технічних обстежень.	12	6	2		4
Діагностика технічного стану будівельних конструкцій. Аналіз стану огорожувальної оболонки. Визначення геометричних, теплофізичних та енергетичних показників будівлі	16	6	4		6
Проведення обстежень енергоефективності інженерних систем будівель та технологічного обладнання	6	4			2
Аналіз та оцінка енергоефективності огорожувальної оболонки будівлі, інженерних мереж, технологічного обладнання та транспортно-логістичної мережі.	20	8	6		6
Розробка заходів з підвищення енергетичної ефективності будівлі. Відновлюванні джерела енергії.	12	2			10
Підготовка пропозицій щодо підвищення енергоефективності технологічного обладнання	4	2			2
Сертифікація та паспортизація енергоефективності будівель та складання звіту про проведення енергетичного аудиту. Розробка плану заходів з енергозбереження	18	4	4		10
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>120</b>	<b>38</b>	<b>22</b>		<b>60</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>				<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>38</b>	<b>22</b>		<b>90</b>

### 5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ з/п	Тема занять	Кількість годин
1	Вступ. Енергозбереження та об'єкти енергетичного аудиту. Українські норми з енергоефективності.	2
2	Вимоги до методів проведення енергетичного аудиту будівель, що приймаються до експлуатації та/або експлуатуються, та їх інженерних систем	2
3	Аналіз технології, що використовує підприємство. Побудова технологічної схеми виробництва	2
4	Вибір методу проведення енергетичного аудиту будівель	2
5	Розрахунковий метод проведення енергетичного аудиту будівель за проектними даними	2
6	Розрахунковий метод проведення енергетичного аудиту будівлі за проектними даними та результатами технічних обстежень	2
7	Діагностика технічного стану будівельних конструкцій.	2
8	Аналіз стану огорожувальної оболонки.	2
9	Визначення геометричних, теплофізичних та енергетичних показників будівлі	2
10	Проведення обстежень енергоефективності інженерних систем будівель.	2
11	Проведення обстежень енергоефективності технологічного обладнання.	2
12	Аналіз та оцінка енергоефективності огорожувальної оболонки будівлі	2
13	Аналіз та оцінка енергоефективності інженерних мереж	2
14	Аналіз та оцінка енергоефективності технологічного обладнання	2
15	Аналіз та оцінка енергоефективності транспортно-логістичної мережі	2
16	Розробка заходів з підвищення енергетичної ефективності будівлі	2
17	Підготовка пропозицій щодо підвищення енергоефективності технологічного обладнання	2
18	Складання звіту про проведення енергетичного аудиту	2
19	Розробка плану заходів з енергозбереження	2
	<b>Усього годин</b>	<b>38</b>

### 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ.

№ з/п	Тема занять	Кількість годин
1	Українські та Європейські норми з енергоефективності. Порівняння	2
2	Прилади контролю для забезпечення енергоаудиту.	2
3	Прилади неруйнівного контролю властивостей будівельних матеріалів	2
4	Визначення основних параметрів будівлі за даними проектної, виконавчої та експлуатаційної документації.	2
5	Визначення основних параметрів будівлі за даними фактичних обмірів.	2
6	Визначення розрахункових значень опору теплопередачі	2
7	Визначення опору теплопередачі будівельного матеріалу.	2
8	Визначення опору теплопередачі багатошарової конструкції	2
9	Визначення опору теплопередачі трубопроводу	2
10	Побудова температурного поля на поверхні огорожувальної конструкції.	2
11	Оцінка якості робіт з термомодернізації будівлі	2
	<b>Усього годин</b>	<b>22</b>

### 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття не передбачені навчальним планом

## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять	30
2	Підготовка до контрольних заходів	10
3	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	20
	Європейські норми з енергоефективності.	5
	Прилади контролю для забезпечення енергоаудиту	5
	Відновлюванні джерела енергії.	5
	Сертифікація та паспортизація енергоефективності будівель	5
4	підготовка до екзамену	30
<b>Усього годин</b>		<b>90</b>

## 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методом контролю знань студентів є усний та письмовий контроль.

## 10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

### Змістовий модуль 1.

**Оцінка поточного контролю** змістового модулю 1 «Енергозбереження та енергоаудит» (всього 100 балів) складається з:

- Відвідування лекцій 19 балів (по 1 бал за кожну лекцію);
- Виконання практичної роботи 11 балів (по 1 бал за кожну роботу);
- Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях 10 балів (2 бали за тему)
- Контрольна робота 60 балів (по 20 балів за кожне питання, 3 питання).

### **Критерії оцінки (нарахування балів) поточного контролю:**

- **Питання контрольної роботи:**
  - студент дав повну відповідь на питання, привів необхідні пояснення, формули і схеми, але помічені дрібні помилки викладу й оформлення відповіді 17 – 20 балів ;
  - студент дав повну відповідь на питання, але у відповіді допущені помилки, що принципово не впливають на кінцеву суть відповіді, приведені необхідні схеми і формули, але відсутня необхідна деталізація – 12 – 16 балів ;
  - студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення, схеми і формули не мають принципових помилок, проте відсутня необхідна деталізація – 8-11 балів;
  - студент не цілком розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки, відсутні формули та схеми – 4 - 7 балів ;
  - студент дав принципово невірну відповідь на питання – студенту нараховується 1 - 3 балів в змістовому модулі 1;
  - за повну відсутність відповіді 0 балів;
- **Відвідування лекцій:**
  - був присутній, конспект повний, є розуміння законспектованого - 1 бал;
  - був присутній, конспект повний, є часткове розуміння законспектованого – 0,75 бали;
  - був присутній, конспект не повний, є часткове розуміння законспектованого – 0,5 бали;
  - був присутній, конспект відсутній – 0,25 бал; був відсутній – 0 балів;
- **Виконанням практичної роботи:**
  - був присутній, робота виконана, висновок зроблено, є розуміння висновку та можливості застосування набутих навичок - 1 бал;
  - був присутній, робота виконана, висновок зроблено, є часткове розуміння висновку – 0,75 б;
  - був присутній, робота виконана, висновок зроблено частково – 0,5 бали;
  - був присутній, робота не виконана в повному обсязі – 0,25 бали; був відсутній – 0 балів.
- **Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:**



- конспект повний, є розуміння законспектованого – 2,5 бал;
- конспект повний, є часткове розуміння законспектованого – 2,0 бали;
- конспект не повний, є часткове розуміння законспектованого – 1,0 бали;
- конспект не повний, розуміння законспектованого відсутнє – 0,25 бали;
- конспект відсутній – 0 балів.

**Екзаменаційна оцінка** (всього 100 балів) складається з відповідей на 4-ри питання білету. Максимальна кількість балів за відповідь на кожне питання – 25 балів.

**Критерії екзаменаційної оцінки (нарахування балів за відповідь на кожне питання).**

- **21-25** балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, правильну відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета. При цьому повністю розкриті усі пункти питання, відповідь супроводжується правильними, охайно оформленими розрахунковими схемами. Методики розрахунку викладені послідовно, супроводжуються висновками, пояснені параметри і надані одиниці вимірювання.
- **16-20** балів ставиться за відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета при відсутності послідовно викладеного матеріалу. При цьому окремі пункти питання розкриті не в повному обсязі, у методиках розрахунків, розрахункових схемах є незначні помилки, пропущені формули або виводи залежностей окремих параметрів.
- **11-15** балів ставиться за відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета, якщо студент надав поверхову відповідь на питання, відсутня логічна послідовність відповіді. При цьому у методиках розрахунків відсутні формули або виводи залежностей окремих параметрів, у розрахункових схемах допущені помилки.
- **1-10** балів ставиться за відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета, якщо відсутні відповіді на окремі його частини, наявні грубі помилки у розрахункових схемах і методиках розрахунку, що призводить до нерозуміння рішень і отримання помилкових формул та залежностей для розрахунку параметрів або їх відсутність.
- **0 балів** – відсутність відповіді

**Підсумкова оцінка** з дисципліни визначається (за згодою зі студентом) як середньоарифметична змістового модуля 1 та екзамену.

## 11. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності.

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконання завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять: якщо пропущена лекція – у формі усного опитування за підготовленим звітом на відповідну тему, якщо пропущене практичне заняття – у формі виконання індивідуального розрахункового завдання. При цьому враховується причина пропущених занять: якщо заняття пропущене з поважної причини, то відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0; якщо заняття пропущене за відсутністю поважної причини – з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами.

Студенти академії мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності Державного вищого навчального закладу «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» ПЛПМ 0812-001:2018, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;
- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури».

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

Якщо студент має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності.

## 12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1.Наказ N 169 від 11.07.2018 Про затвердження Методики визначення енергетичної ефективності будівель. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України –К. ТОВ "ЛІГА ЗАКОН", 2018 – с.39

2.Наказ N 170 від 11.07.2018 Про затвердження Методики визначення економічно доцільного рівня енергетичної ефективності будівель. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України –К. ТОВ "ЛІГА ЗАКОН", 2018 – с.43

3.

4.ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель

5.ДСТУ Б В.2.2-39:2016 «Методи та етапи проведення енергетичного аудиту будівель»

6.ДСТУ Б В.2.2-21:2008. Будинки і споруди. Метод визначення питомих тепловитрат на опалення будинків.

7.ДСТУ Б А.2.2-12:2015 Енергетична ефективність будівель. Національний метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні

8.ДСТУ Б В.2.6-101:2010 «Конструкції будинків і споруд. Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій»

9.ДСТУ Б EN ISO 13790:2011 Енергоефективність будівель. Розрахунок енергоспоживання на опалення та охолодження (EN ISO 13790:2008, IDT)

10.ДСТУ Б EN 15217:2013 Енергетична ефективність будівель. Методи представлення енергетичних характеристик та енергетичної сертифікації будівель (EN 15217:2007, IDT)

11.ДСТУ Б EN 15603:2013 Енергетична ефективність будівель. Загальне енергоспоживання та проведення енергетичної оцінки (EN 15603:2008, IDT)

12.ДСТУ-Н Б А.2.2-13:2015 Енергетична ефективність будівель Настанова з проведення енергетичної оцінки та енергетичної сертифікації будівель

13. Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling, European Committee for Standardization, 2008.

14.В.В. Прокопенко, О.М. Закладний, П.В. Кульбачний Енергетичний аудит з прикладами та ілюстраціями: Навчальний посібник. – К.: Освіта України, 2009. – 438с.

15. Енергозбереження та енергетичний аудит: навчальний посіб./ В.А. Маляренко , І.А. Немировський. – 2-е вид., перероб. і доп.– Харків : НТУ «ХП», 2010. – 344 с.

16. Підготовка та впровадження проектів заміщення природного газу біомасою при виробництві теплової енергії в Україні. Практичний посібник/За ред. Г.Гелетука. – К.: «Поліграф плюс», 2015. – 72 с.



17. Підготовка проектних пропозицій із чистої енергії: практичний посібник / Під загальною редакцією Тормосова Р.Ю., Романюк О.П., Сафіуліної К.Р. – К.: ТОВ «Поліграф плюс», 2015. – 176 с.

18. Зеркалов Д.В. Енергозбереження в Україні. [Електронний ресурс] Монографія. – К.: Основа, 2012. – 582 с.

19. Енергоаудит та енергоменеджмент в проектах сталого розвитку. Практичні рекомендації. Методичний посібник. - Дніпро – 2016 – 66с.

#### Допоміжна

1. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану

2. Система забезпечення надійності і безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і дії. Норми проектування : ДБН В. 1.2-2:2006. - [Введено з 01.01.2007 р.]. - Київ: Мінбуд України, 2006. - 78 с. (Державні будівельні норми України).

3. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В. 2.6-98:2009. - [На заміну СніП 2.03.01-84\*] ; чинні від 2011.06.01. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. - 75 с. - (Державні будівельні норми України.).

4. Адегов А. В. Исследование и анализ работы мобильного стенда для производства стеновых панелей / А. В. Адегов, В. В. Колохов, С. В. Гаврилюк // Строительство, материаловедение, машиностроение : сб. науч. тр. / Приднепр. гос. акад. стр-ва и архитектуры. – Днепр, 2017. – Вып. 98 : Серия : Энергетика, экология, компьютерные технологии в строительстве. – С. 13-19

5. Колохов В. В. Энергоэффективность стеновых панелей / В. В. Колохов, Л. В. Мороз, Н. Е. Перчаник // Строительство, материаловедение, машиностроение : сб. науч. тр. / Приднепр. гос. акад. стр-ва и архитектуры. – Днепропетровск, 2016. – Вып. 92 : Серия : Энергетика, экология, компьютерные технологии в строительстве. – С. 73-77

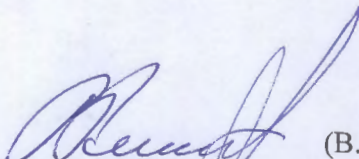
6. Моделирование процесса прогрева бетона в тепловой установке при различных теплоносителях / В. В. Колохов, А. В. Адегов, А. С. Кудрявцев, Н. Е. Перчаник // Строительство, материаловедение, машиностроение : сб. науч. тр. / Приднепр. гос. акад. стр-ва и архитектуры : ПГАСА, 2015. – Вып. 84 : Энергетика, экология, компьютерные технологии в строительстве. – С. 122-128

7. Адегов А. В. Инженерные системы для доступного жилья как определяющий фактор жизненного цикла здания / А. В. Адегов, В. В. Колохов, И. С. Васаленко // Строительство, материаловедение, машиностроение : сб. науч. тр. / Приднепр. гос. акад. стр-ва и архитектуры : ПГАСА, 2015. – Вып. 81 : Создание высокотехнологических экокомплексов в Украине на основе концепции сбалансированного (устойчивого) развития. – С. 31-36

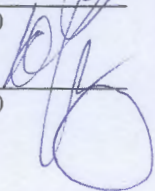
#### 13. INTERNET-РЕСУРСИ

1. <http://www.passivehouse.com.ua/>
2. <http://sae.gov.ua/uk/>
3. <http://gntb.gov.ua>
4. <https://library.tntu.edu.ua>

Розробник

  
\_\_\_\_\_  
(підпис) (В. В. Колохов)

Гарант освітньої програми

  
\_\_\_\_\_  
(підпис) (Є. Л. Юрченко)