

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства  
та природокористування

Кафедра технології будівельних виробів  
і матеріалознавства

**03-09-58М**

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до навчальної практики  
з навчальної дисципліни «Будівельне матеріалознавство»  
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
за освітньо-професійною програмою спеціальності 192  
«Будівництво та цивільна інженерія»  
денної форми навчання

Рекомендовано науково-  
методичною радою  
з якості ННІБА  
Протокол № 8 від 20.06.2023 р.

Рівне – 2023

Методичні вказівки до навчальної практики з навчальної дисципліни «Будівельне матеріалознавство» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної форми навчання [Електронне видання] / Бордюженко О. М. – Рівне : НУВГП, 2023. – 14 с.

Укладач: Бордюженко О. М., к.т.н., доцент кафедри технології будівельних виробів і матеріалознавства.

Відповідальний за випуск: Дворкін Л. Й., проф., д.т.н., завідувач кафедри технології будівельних виробів і матеріалознавства.

Керівник групи забезпечення спеціальності: Караван В. В., к.т.н., доцент кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд

## Зміст

Передмова.....	3
1. Загальні положення проведення навчальної практики .....	4
2. Організація навчальної практики .....	5
3. Екскурсії на підприємствах .....	6
4. Графік проведення навчальної практики .....	6
5. Ситуаційні задачі для вирішення у виробничих та польових умовах .....	9
6. Підведення підсумків практики .....	13
7. Рекомендована література .....	14

## **Передмова**

Практична підготовка студентів-будівельників є важливою складовою навчального процесу. Мета практичної підготовки – формування у студентів професійних знань, навичок та вмінь, що необхідно фахівцю для творчої високопродуктивної роботи за обраним професійним спрямуванням.

Програма забезпечує комплексний підхід до організації навчальної практичної підготовки, системності, безперервності та наступності навчання студентів відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

## **1. Загальні положення проведення навчальної практики**

Навчальна практика є важливою формою навчання студентів-будівельників, яка сприяє закріпленню одержаних теоретичних знань, виховує вміння застосувати їх на практиці, сформувати в майбутнього бакалавра професійні навички самостійно вирішувати виробничі питання, закріпити фундаментальні і спеціальні знання, які будуть достатні для виконання завдань та обов'язків (робіт) на будівельних підприємствах будівельної індустрії, в процесі виготовлення будівельних матеріалів, проектування та будівництва конструкцій та споруд. Вона також дозволяє повніше розкрити індивідуальні здібності студентів, прискорити адаптацію до трудових умов, в яких доведеться працювати після закінчення навчального закладу.

Навчальна практика спрямована на закріплення теоретичних знань, отриманих здобувачами за час навчання, набуття і удосконалення практичних навичок і умінь з дисципліни «Будівельне матеріалознавство».

Проходження навчальної практики здійснюється, як правило, в два етапи. На першому студенти опановують навички самостійного проведення досліджень та випробувань будівельних матеріалів та виробів в навчальних та випробувальних лабораторіях університету. На другому етапі проводяться навчально-виробничі екскурсії на будівельних підприємствах, зокрема на заводах бетонних і залізобетонних виробів, кераміки, силікатних виробів, теплоізоляційних матеріалів, штучних пористих заповнювачів тощо. Також практика може проводитись і в науково-дослідних організаціях, випробувальних лабораторіях та ін.

## 2. Організація навчальної практики

Навчально-методичне керівництво практикою здійснює кафедра технології будівельних виробів і матеріалознавства. Для керівництва практикою кафедра виділяє досвідчених викладачів, що здійснюють контроль за організацією та проведенням навчальної практики як в лабораторіях кафедри, так і на будівельних підприємствах.

Керівництво практики від кафедри:

- організує виконання студентами всі види навчально-дослідних робіт, передбачених програмою та графіком проведення навчальної практики;

- організує виконання студентами та керівниками практики від підприємств програми практики;

- здійснює контроль за забезпеченням підприємством нормальних умов навчальної діяльності студентів, проведенням зі студентами інструктажу з охорони праці та техніки безпеки;

- контролює дотримання студентами дисципліни праці та правил внутрішнього розпорядку.

Відповідальність за організацію практики на підприємстві покладається на керівника цього підприємства, який своїм наказом призначає керівника практики від підприємства з числа керівників або висококваліфікованих спеціалістів.

Керівник практики студентів від підприємства:

- здійснює загальне керівництво практикою;

- підбирає і призначає досвідчених керівників практики студентів в цеху, відділі і т.п.;

- разом з вузівським керівником організує та контролює проведення практики студентів у відповідності з програмою та графіком проходження практики;

- забезпечує, якісне проведення інструктажів з охорони праці та техніки безпеки;

- здійснює облік навчальної роботи студентів-практикантів на підприємстві.

Підприємство, яке є базою практики:

- виділяє у відповідності з програмою місця практики;
- надає можливість студентам користуватись технічною літературою і документацією підприємства;
- проводить зі студентами обов'язкові інструктажі з охорони праці та техніки безпеки;
- забезпечує та контролює додержання студентами-практикантами правил внутрішнього трудового розпорядку;
- несе повну відповідальність за можливі нещасні випадки зі студентами, які проходять навчальну практику на підприємстві.

Тривалість практики, терміни проведення, її обсяг визначаються навчальним планом спеціальності, індивідуальним навчальним планом здобувача вищої освіти та графіком навчального процесу.

### **3. Екскурсії на підприємствах**

Під час практики студенти повинні ознайомитись в екскурсійному порядку з усіма виробничими підрозділами заводу (підприємства) (кар'єри, склади, котельня, арматурний цех, відділення теплової обробки тощо). Крім того студенти повинні ознайомитись з аналогічним або суміжним підприємством, які є в тому ж чи близькому місті, зробити порівняльний аналіз роботи підприємств. Знання, отримані на екскурсіях, повинні бути в достатній мірі відображені у звіті про навчальну практику.

### **4. Графік проведення навчальної практики**

Відповідно до навчального плану, навчальна практика передбачається в обсязі 12 днів (6 навчальних годин в день) і проводиться після завершення екзаменаційної сесії весняного навчального семестру. Календарний графік проведення навчальних практик з будівельного матеріалознавства складається кафедрою і затверджується наказом ректора університету.

Орієнтовний графік практики наведений в табл. 1.

Таблиця 1

День практики	Тема практичної підготовки	Зміст практичної підготовки
1 тиждень		
1	Сучасні методи контролю якості та досліджень будівельних матеріалів, виробів і конструкцій.	<p>Мета, основні завдання та зміст навчальної практики з дисципліни «Будівельне матеріалознавство».</p> <p>Вирішення організаційних питань.</p> <p>Інструктаж з охорони праці та безпеки життєдіяльності під розпис у спеціальному журналі, отримання завдання на розрахунково-графічну роботу.</p> <p>Неруйнівні методи контролю якості. Механічні методи (метод пружного відскоку, пластичної деформації, локальних руйнувань). Фізичні методи (акустичний, електричний, магнітний та інші). Спеціальні методи.</p>
2	Основні методи дослідження якості природних кам'яних матеріалів.	Польові методи випробувань основних властивостей природних кам'яних матеріалів: середньої густини, водопоглинання, морозостійкості, твердості, міцності.
3	Основні експрес-методи дослідження властивостей мінеральних в'язучих.	Визначення виду мінерального в'язучого (цементу, вапна, гіпсу та інших в'язучих) та їх особливостей на порошках білого та інших кольорів.
4	Основні польові методи дослідження якості заповнювачів для бетону.	Визначення основних показників якості піску (зернового складу, модуля крупності, порожнистості, шкідливих домішок) та щебеню (водопоглинання, міцності, шкідливих домішок, зернового складу, голчастих та пластичних зерен)

Продовження табл. 1

5	Основні експрес-методи дослідження якості бетонної суміші, цементних бетонів і будівельних розчинів.	Польові методи визначення якості бетонної суміші. Неруйнівні методи дослідження якості цементних бетонів і будівельних розчинів.
6	Основні експрес-методи дослідження якості штучних кам'яних матеріалів.	Польові та експрес-методи дослідження якості керамічних виробів та силікатної цегли.
2 тиждень		
7	Виробництво керамічної цегли та керамічної плитки.	Ознайомлення з технологією виробництва керамічної цегли та керамічної плитки на підприємстві по виготовленню виробів.
8	Виробництво бетонних та залізобетонних виробів.	Ознайомлення з технологією виробництва бетонних та залізобетонних виробів і конструкцій на підприємствах по виготовленню таких виробів.
9	Виробництво асфальтобетону.	Ознайомлення з технологією виробництва асфальтної суміші на підприємстві по її виробництву.
10	Виробництво вапна та силікатної цегли.	Ознайомлення з технологією виробництва вапна та силікатної цегли на підприємстві по виробництву цих матеріалів.
11	Виробництво будівельного розчину	Ознайомлення з технологією виробництва будівельного розчину на підприємстві по її виробництву
12	Узагальнення матеріалів практики	Підготовка та складання звіту з навчальної практики. Захист звіту.



## **5. Ситуаційні задачі для вирішення у виробничих та польових умовах**

### **Тема 1. Природні кам'яні матеріали**

1. Чи можна органолептичним методом розрізнити природний і штучний (на гіпсовому в'язучому) мармур?

2. На будівельний майданчик завезли плити із природного каменя для влаштування цоколю. Але виконроб заборонив застосування цих плит для влаштування цоколю, мотивуючи це високим водовбиранням цих плит. Як він це довів?

3. Для заповнення внутрішньої частини кам'яно-накидної греблі передбачили застосувати камінь із вапняку місцевого кар'єру. При визначенні польовим методом водовбирання вапняку орієнтовно становило більше 5 %. Чи можливо застосувати камінь із цього кар'єру, якщо нормована вимога за міцністю каменю для цієї мети складає 60...80 МПа?

4. Виконробу необхідно одержати із складу плити з базальту або діабазу для влаштування жаростійкого облицювання теплового агрегату. На складі де повинні бути ці плити, комірник, не маючи паспортів, показав виконробу штабелі плит із різних кар'єрів. Як виконробу визначити плити, за якими він приїхав?

### **Тема 2. Мінеральні в'язучі**

1. На будівельний майданчик завезли в мішках крейду, мелений вапняк, мелене негашене вапно, гашене вапно, гіпс і білий цемент. Вміст всіх мішків – порошковидна речовина білого кольору. Маркування на мішках відсутнє. Як визначити вид матеріалу в кожному мішку?

2. На складі у мішках зберігаються такі матеріали: портландцемент, пуцолановий цемент, шлакопортландцемент, гідрофобний портландцемент і зола-винос. Вміст всіх мішків – порошковидна речовина сірого кольору з певними відтінками. Маркування на мішках відсутнє. Як визначити вид матеріалу в кожному мішку?

3. Вивантажена із бетонозмішувача бетонна суміш миттєво затужавіла. Що це – швидке чи несправжнє тужавлення?

4. В силос, де зберігався портландцемент, помилково вивантажили глиноземистий цемент. В наслідок чого утворилась

суміш із цих цементів. Чого можна чекати при виготовленні бетонної суміші?

5. Із негашеного вапна необхідно приготувати гашене вапно у вигляді порошку, вапняне тісто і вапняне молоко. Скільки необхідно додати води для одержання даних видів вапна?

6. Як можна визначити недопал і перепал негашеного вапна по зовнішньому вигляді і середній густині?

7. Як можна прискорити процес гасіння вапна?

8. На полігоні після тепловологісної обробки на поверхні залізобетонних виробів з'явилися найдрібніші тріщини. Після попереднього аналізу причини виявили в цементі підвищений вміст вільних оксидів кальцію і магнію. Як запобігти цьому явищу?

9. На поверхні бетонної конструкції з'явилися білі нальоти і висоли. Як було з'ясовано, причиною даного явища було підвищення вмісту водорозчинних сполук лужних металів в клінкері. Як можна боротися з появою нальоту і висолів?

10. Дослідами було з'ясовано, що для приготування бетонної суміші для залізобетонних виробів були завезені цемент з підвищеним вмістом з'єднань лужних металів і заповнювач з вмістом реакційно-здатного кремнезему. Яким чином це проявить себе в конструкціях через декілька місяців їх тверднення і як запобігти цьому негативному явищу?

11. Гіпс відноситься до швидкотверднучих в'язучих. З допомогою яких речовин можна уповільнити строки його тверднення?

12. Для підвищення водостійкості гіпсу майстер дав вказівку змішати його з цементом і приготувати на цьому в'язучому укладальний розчин. Що можна чекати від якості такого розчину?

13. В силосі випадково змішали цементи марок М400 і М500. Яка марка цементу буде враховуватись при проектуванні складу бетону? Якою може бути перевитрата цементу, якщо осадка конусу бетонної суміші 9-12 см?

14. Оператор БЗВ випадково замість шлакопортландцементу подав глиноземистий цемент. Бетонна суміш призначалась для виготовлення залізобетонних виробів, що будуть підлягати тепловологісній обробці. Що може спричинити помилка оператора?

15. Чи можна застосовувати глиноземистий цемент для бетонування масивних конструкцій?

### Тема 3. Заповнювачі для бетону

1. Як можна визначити модуль крупності піску без ситового аналізу?

2. Як можна в польових умовах визначити порожнистість піску і зробити орієнтовний висновок про якість піску по зерновому складу?

3. Як можна в польових умовах орієнтовно визначити забруднення піску відмулюваними домішками?

4. Двоє робітників засперечалися між собою про можливість використання даного піску в залежності від вмісту відмулюваних домішок: а) в штукатурних розчинах для опоряджувального (або оздоблювального) шару; б) в найбільш відповідальних конструкціях марки М 300. Розсудіть їх.

5. В заводську лабораторію були надіслані результати просіювання пісків із 3-х кар'єрів, їх істинна і середня густина. Дайте характеристику цих пісків по зерновому складу, модулю крупності порожнистості (див. табл. 2).

Таблиця 2

№ пісків	Залишки на ситах з розміром отворів сита в мм						Пройшло крізь сито 0,16 мм %	Істинна густина кг/л	Середня густина кг/л
	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16			
1	0	5,4	14,6	22,0	44,0	12,6	1,4	2,63	1,63
2	9	5,5	15,6	42,0	15,0	8,0	5,0	2,645	1,56
3	0	2,3	3,5	10,0	33,0	30,0	27,2	2,620	1,4

6. На скільки потрібно буде збільшити витрату води для приготування бетонної суміші на БЗВ, якщо змінювався модуль крупності піску з 2,8 до 1,9. Вихідний склад можна визначити самостійно.

7. Як можна в польових умовах судити про міцність кам'яної породи, з якої думають одержати щебінь для місцевого заводу?

### Тема 4. Бетони і розчини

1. Як можна орієнтовно в польових умовах визначити якість бетонної суміші?

2. Як можна по зовнішньому вигляду бетонної суміші визначити її якість, а також пластична чи жорстка бетонна суміш?

3. За якими ознаками можна визначити якість бетонної суміші при визначенні осадки стандартного конуса?

4. Необхідно доставити бетонну суміш на об'єкт, який знаходиться від бетонного заводу на відстані 120 км. Температура навколишнього середовища  $+30^{\circ}\text{C}$ . Як можна продовжити життєздатність бетонної суміші?

5. На БЗВ готують бетон марки 300 на ПЦ активністю  $R_{\text{ц}}=42$  МПа. Оператор БЗВ помилився і додав води на 30% більше ніж необхідно. Чи зміниться міцність бетону і наскільки, якщо на  $1 \text{ м}^3$  бетонної суміші розраховано  $V=184$  кг,  $\text{Ц}=311$  кг, а на заміс бетономішалки  $V=1,2 \text{ м}^3$  при коефіцієнті виходу бетонної суміші  $\beta=0,67$  відповідно  $V=148$  кг,  $\text{Ц}=250$  кг?

6. Як в польових умовах можна визначити якість приготовленої розчинної суміші?

7. Як спрощено можна визначити марку розчину в умовах будівельного майданчика?

### **Тема 5. Штучні кам'яні матеріали**

1. На будівельний майданчик для зведення стін 1-го поверху багатоповислової будівлі завезли керамічну цеглу. Але бригадир каменярів сказав майстрові, що цю цеглу не можна застосовувати, так як у неї марка нижче 75. Як бригадир це визначив?

2. Для мурування фундаментів і цоколів будівлі через відсутність керамічної цегли робітники, для того щоб не було простою, почали застосовувати силікатну. Чи рівноцінна заміна?

3. Диспетчер будівельного тресту направив машину із силікатною цеглою на будівельний об'єкт, де проводять мурування труби котельної. Чи вірно зробив диспетчер?

4. Робітник-каменяр повідомив бригадиру, що керамічна цегла, яка призначена для зведення стін, не придатна для цього, так як має багато дутиків. Як він це довів бригадиру?

## 6. Підведення підсумків практики

Під час проходження практики студент щоденно працює над складанням звіту. Рубрикація звіту і перелік питань приймають відповідно до вказівок керівника практики. Звіт обов'язково повинен бути ілюстрований цифровим і графічним матеріалом з прикладенням креслень, графіків, ескізів і фотографій. Об'єм звіту 25...30 сторінок формату А4 з ілюстраціями. Структура звіту:

- титульний аркуш;
- зміст, який містить назви всіх розділів і підрозділів звіту із зазначенням сторінок;
- основна частина;
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки.

Звіт з практики захищається студентом (з диференційованою оцінкою) перед комісією, що призначена завідувачем кафедри. Залік приймається здобувачем особисто в кінці терміну практики перед викладачем, що проводив практику, або протягом перших десяти днів семестру, які починаються після завершення практики. При відсутності звіту або його незадовільному оформленні залік з практики не приймається.

Оцінювання результатів практики здобувачів вищої освіти здійснюється за 100-бальною шкалою та національною шкалою.

Здобувачу вищої освіти, який не виконав програму практики з поважних причин, може бути надано право проходження практики повторно відповідно до «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП».

## 7. Рекомендована література

1. Дворкін Л. Й., Лаповська С. Д. Будівельне матеріалознавство : навч. пос. Рівне : НУВГП, 2016. 448 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4741/>.
2. Будівельне матеріалознавство : підручник / Л.Й. Дворкін, та ін. Рівне : УДУВГП, 2002. 366 с.
3. Будівельне матеріалознавство : підручник./ П. В. Кривенко, К. К. Пушкарева, В. Б. Барановский та ін. К. : "Лири-К", 2012. 624 с.
4. Дворкін Л. Й., Бордюженко О. М. Будівельне матеріалознавство : Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне : НУВГП, 2006. 178 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/1820/>
5. Дворкін Л. Й. Будівельне матеріалознавство : підруч. Рівне : НУВГП, 2009. 308 с.
6. Дворкін Л. Й. Будівельне матеріалознавство : навч. пос. Рівне: РДТУ, 1999. 478 с.
7. Дворкін Л. Й., Дворкін О. Л., Бордюженко О. М. Довідник з будівельного матеріалознавства : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2011. 438 с.