

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Будівельний факультет

Кафедра технології будівельних виробів, матеріалів та конструкцій

СИЛАБУС

програма вивчення дисципліни

**«Теоретичні і практичні проблеми будівництва
та цивільної інженерії»**

для здобувачів третього рівня (доктор філософії) вищої освіти
за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія

Викладачі дисципліни:

Шишкін Олександр Олексійович – завідувач кафедри технології будівельних виробів, матеріалів та конструкцій, доктор технічних наук, професор.

E-mail: shyshkin@knu.edu.ua

Контактний телефон: (+38) 056 409 7833 (каф. ТБВК).

Кафедра технології будівельних виробів, матеріалів та конструкцій знаходиться у корпусі №5 КНУ (Кривий Ріг, вул. Трамвайна, 16), ауд. 213.

Шишкіна Олександра Олександрівна – доцент кафедри технології будівельних виробів, матеріалів та конструкцій, кандидат технічних наук, доцент.

E-mail: shyshkina_tbvk@knu.edu.ua

Контактний телефон: (+38) 056 409 7833 (каф. ТБВК).

Кафедра технології будівельних виробів, матеріалів та конструкцій знаходиться у корпусі №5 КНУ (Кривий Ріг, вул. Трамвайна, 16), ауд. 213.

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «БЕТОНИ НОВОГО ПОКОЛІННЯ»

Метою вивчення дисципліни є надання знань, умінь, здатностей (компетенцій) для здійснення ефективної професійної діяльності шляхом забезпечення знань теоретичних і практичних проблем будівництва та цивільної інженерії, вміння здобувачами вищої освіти самостійно визначати проблемні питання будівництва та цивільної інженерії. Завдання вивчення дисципліни полягає у набутті студентами знань, умінь і здатностей (компетенцій) ефективно вирішувати завдання професійної діяльності. Наведено загальні данні щодо стану розвитку будівельної галузі у світі, короткий екскурс в становлення будівельної галузі, історичний нарис використання будівельних матеріалів. Показано стан розвитку будівельної галузі на теренах Русі-України, короткий екскурс в становлення будівельної галузі, історичний нарис використання будівельних матеріалів. Розглянуто сучасний стан будівельної галузі і тенденції її розвитку, розвиток виду бетонних та залізобетонних конструкцій, історія розвитку будівельної науки та методів розрахунку залізобетонних конструкцій. Розглянуто нормативна модель дослідника, в тому числі, дві групи якостей дослідника, його функції. Основні цілі розвитку будівельної галузі. Цілі, завдання реалізації, пріоритетні напрямки реалізації Стратегії. Будівельне Інформаційне Моделювання. Опис Будівельно-інформаційного моделювання, Будівельна Інформаційна Модель, ВІМ-менеджмент, ВІМ Виконавчий План, рівні, виміри, інформаційні вимоги. Основні проблемні питання, які можуть бути вирішені завдяки впровадженню Взаємодія ВІМ та GIS. Взаємодія ВІМ та Smart Cities. Обґрунтування доцільності впровадження ВІМ в Україні. Оцифровування будівельної галузі. Юридичні шляхи впровадження ВІМ. Різниця у напрямках реалізації пілотних проєктів за державні кошти. Підходи до обміну даними. Оптимізація процесів проєктування, будівництва.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання		заочна форма навчання	
Кількість кредитів – 7,0	Галузь знань 19 Архітектура та будівництво	НОРМАТИВНА			
	Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»				
Модулів – 2	Освітньо-наукова програма «Будівництво та цивільна інженерія»	Рік підготовки:			
Змістових модулів – 2		1-й		1-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання –		Семестр			
Загальна кількість годин - 210		1-й	2-й	1-й	2-й
		Лекції			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1,5 самостійної роботи студента – 2,6	Ступінь вищої освіти: доктор філософії	32 год.	16 год.	12 год.	4 год.
		Практичні, семінарські			
		16 год.	16 год.	4 год.	4 год.
		Лабораторні			
		-		-	
		Самостійна робота			
		72 год.	58 год.	104 год.	82 год.
Індивідуальні завдання: год.					
Вид контролю: екзамен					

Примітка.

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

для денної форми навчання – 0,714

для заочної форми навчання – 0,161

2. Місце дисципліни в структурі освітньо-наукової програми

Дисципліна «Теоретичні і практичні проблеми будівництва та цивільної інженерії» включена в нормативну частину освітньо-наукових програм за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія третього рівня (доктор філософії) вищої освіти.

Вхідні знання і уміння, необхідні для вивчення даного курсу, повинні бути сформовані в освітній програмі другого (магістерського) освітнього рівня.

Основні положення дисципліни повинні бути використані в подальшому при вивченні спеціальних дисциплін, при підготовці тексту дисертації, при

публікації наукових статей в журналах, доповідей на науково-дослідних конференціях та семінарах, підготовці грантових заявок для участі в міжнародних проектах.

3. Перелік планованих результатів навчання, співвіднесених з планованими результатами освоєння освітньої-наукової програми

Мета викладання навчальної дисципліни – надання знань, умінь, здатностей (компетенцій) для здійснення ефективної професійної діяльності шляхом забезпечення знань теоретичних і практичних проблем будівництва та цивільної інженерії, вміння здобувачами вищої освіти самостійно визначати проблемні питання будівництва та цивільної інженерії.

Завдання вивчення навчальної дисципліни полягає у набутті студентами знань, умінь і здатностей (компетенцій) ефективно вирішувати завдання професійної діяльності.

Головними задачами дисципліни є:

- вивчення розвитку та поточного стану будівельної галузі в Україні та світі;
- вивчення складових науково-будівельного процесу;
- вивчення принципів бетонотворення;
- розгляд стратегії розвитку будівельної індустрії;
- вивчення методів удосконалення технічного регулювання та стандартизації;
- вивчення основних положень будівельно-інформаційного моделювання (BIM).

Дисципліна спрямована на формування загальних компетентностей:

- **ЗК1.** Здатність до досконалого володіння іноземними мовами з метою отримання наукової інформації, здійснення наукової комунікації, міжнародного співробітництва, відстоювання власних наукових поглядів.
- **ЗК2.** Здатність до організації власної науково-дослідницької діяльності, здатність до системного критичного мислення; науковий світогляд і творче мислення.
- **ЗК3.** Здатність до володіння критичною самооцінкою; визначення та задоволення моральних потреб особистості стосовно розвитку суспільства та стану науки; здатність спілкуватися, орієнтуючись на загальнолюдські та професійні норми моралі; демонстрація детального розуміння значної кількості моральних практик щодо удосконалення професійних відносин.
- **ЗК4.** Здатність аналізувати стан та перспективи науково-технічної проблеми, формулювати мету і завдання дослідження на основі пошуку, вибору і вивчення літературних і патентних джерел; здійснювати розробку програми досліджень та методів її реалізації, модифікація існуючих та розробка нових методик контролю ефективності технічного устаткування, виходячи із поставлених завдань; проводити теоретичні і експериментальні

дослідження з метою модернізації, інтенсифікації або створення нових технологій.

- **ЗК10.** Здатність сприймати, накопичувати, аналізувати і використовувати фундаментальні і прикладні знання в галузі технічних, інженерних та природничих наук, в тому числі із застосуванням сучасних інформаційних технологій.
- **ФК2.** Здатність проектувати засоби реалізації інноваційних проектів (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні) для вирішення професійних та наукових завдань в професійній галузі.
- **ФК3.** Здатність організовувати та проводити навчальні заняття за спеціальністю.
- **ФК4.** Здатність удосконалювати педагогічну майстерність, професійні вміння майбутніх вчених та викладачів.
- **ФК6.** Здатність проводити експериментальні дослідження в галузі досліджень, обробляти та отримувати експертно-аналітичні оцінки їх результатів.

та результатів навчання:

- **ПРН 8.** Знання та розуміння загальних закономірностей і тенденцій розвитку будівельної галузі, сучасних концепцій будівництва та цивільної інженерії.
- **ПРН 16.** Застосовувати отримані знання з суміжних предметних сфер для обґрунтування нових теоретичних та практичних рекомендацій в області будівництва та цивільної інженерії.

В результаті вивчення дисципліни здобувач повинен знати:

- сучасний стан будівельної галузі та шляхи його покращення;

уміти:

- визначати проблемні питання будівництва та цивільної інженерії.

Міждисциплінарні зв'язки. Вхідні знання і вміння, необхідні для вивчення даного курсу, повинні бути сформовані освітній програмі другого (магістерського) рівня.

4. Тематичний план дисципліни

Змістовий модуль 1. Стан розвитку будівельної індустрії.

Тема 1.

Розвиток будівельної галузі у світі. Загальні данні щодо стану розвитку будівельної галузі у світі, короткий екскурс в становлення будівельної галузі,

історичний нарис використання будівельних матеріалів.

Тема 2.

Розвиток будівельної галузі на теренах Русі-України. Загальні данні щодо стану розвитку будівельної галузі на теренах Русі-України, короткий екскурс в становлення будівельної галузі, історичний нарис використання будівельних матеріалів.

Практична робота 1. Розвиток будівельної галузі на теренах Русі-України. Будівництво за часів Київської Русі. Тенденції у будівництві в Україні наприкінці ХІХ ст. – поч. ХХ ст.. Застосування бетону та залізобетону в сучасному будівництві.

Тема 3.

Поточний стан будівельної галузі і тенденції її розвитку (ЄС та Україна). Розглянуто сучасний стан будівельної галузі і тенденції її розвитку, розвиток виду бетонних та залізобетонних конструкцій. Історія розвитку будівельної науки та методів розрахунку залізобетонних конструкцій.

Практична робота 2. Поточний стан будівельної галузі і тенденції її розвитку (ЄС та Україна). Поточний стан будівельної галузі в Україні. проблеми сучасної української будівельної галузі. тенденції розвитку будівництва в Україні та ЄС.

Тема 4.

Складові науково-будівельного процесу. Дослідник. Нормативна модель дослідника. Дві групи якостей дослідника. Функції дослідника. Інженерно-розрахункова функція дослідника. Групи нормативних документів в галузі будівництва.

Практична робота 3. Складові науково-будівельного процесу. Дослідник. Уявлення про дослідника. Функції дослідника. Набуття якостей дослідника.

Тема 5.

Складові науково-будівельного процесу. Будівельні матеріали. Характеристики будівельних матеріалів. Гірські породи. Метали. Мінеральні в'язучі речовини. Повітряні в'язучі речовини. Гідралічні в'язучі речовини. Композиційні будівельні матеріали. Будівельні розчини. Бетони. Лісові матеріали. Органічні в'язучі речовини і матеріали. Лакофарбові матеріали. Будівельні пластмаси. Сучасний бетон.

Практична робота 4. Складові науково-будівельного процесу. Будівельні матеріали. Розумне використання будівельних матеріалів. Сучасні будівельні матеріали, їх технологічна класифікація. Місце будівельних матеріалів в науково-будівельному процесі.

Тема 6.

Принципи бетонотворення - як основа розвитку технології бетону. Термінологічний аспект. Функція і функціональність. Функціональність. Поліфункціональність. Функціональна сумісність. Конфлікт функцій. Принцип функціональної сумісності. Методологічний аспект. Принцип безперервності.

Практична робота 5. Принципи бетонотворення - як основа розвитку технології бетону. Збільшення ефективності добавок як фактор впливу на зміну властивостей бетонів. Принципи сучасного бетонотворення.

Тема 7.

Стан розвитку будівельної індустрії. Що відноситься до промисловості будівельних матеріалів. Сучасний стан та проблеми розвитку промисловості будівельних матеріалів. Основні цілі розвитку будівельної галузі. Основні світові тенденції в розвитку промисловості будівельних матеріалів та конструкцій. Використання відходів. Проблеми промисловості будівельних матеріалів.

Практична робота 6. Стратегія розвитку будівельної індустрії. Поняття Стратегії розвитку будівельної індустрії. Цілі та завдання Стратегії. Методи реалізації Стратегії розвитку будівельної індустрії. Напрямки реалізації Стратегії розвитку будівельної індустрії.

Тема 8.

Стратегія розвитку будівельної індустрії. Цілі стратегії. Завдання реалізації Стратегії. Пріоритетні напрямки реалізації Стратегії. Реалізація Стратегії. Впровадження інноваційних технологій у виробництво і створення інноваційних будівельних матеріалів. Зниження негативного впливу на навколишнє середовище на основі найкращих доступних технологій. Відтворення галузевої науки і розвиток вітчизняної бази машинобудування.

Тема 9.

Удосконалення технічного регулювання та стандартизації. У галузі стандартизації будівельних матеріалів. Обсяги використання вторинних ресурсів в промисловості будівельних матеріалів. Кадастр утворень (Родовищ) техногенного характеру. Зміна регуляторного середовища для імпорту продукції і підтримки експорту. Система заходів експортної підтримки.

Тема 10.

Будівельно-інформаційне моделювання. Поняття. Основні терміни. Будівельний об'єкт. Життєвий цикл об'єкта. Будівельне Інформаційне Моделювання. Будівельна Інформаційна Модель. BIM-менеджмент. BIM

Виконавчий План. BIM Рівні. BIM Виміри. Інформаційні вимоги. Формат IFC. Стандартні Методи та Процедури. Інтегрована (спільна) реалізація проекту.

Екзамен.

Змістовий модуль 2. Будівельно-інформаційне моделювання

Тема 11.

Основні проблемні питання, які можуть бути вирішені завдяки впровадженню Будівельно-інформаційного моделювання. Концептуальні засади BIM.

Практична робота 7. Основні проблемні питання, які можуть бути вирішені завдяки впровадженню Будівельно-Інформаційного Моделювання. Основні терміни та поняття BIM. Проблемні питання, які можуть бути вирішені завдяки впровадження BIM.

Тема 12.

Опис Будівельно-інформаційного моделювання. Принципова відмінність між BIM та звичайним 2D/3D CAD. BIM в контексті життєвого циклу об'єктів. Зміна акцентів. Роль IPD (Інтегрована/спільна Реалізація проекту). Взаємодія BIM та GIS. Взаємодія BIM та Smart Cities. Обґрунтування доцільності впровадження BIM в Україні.

Практична робота 8. Опис Будівельно-Інформаційного Моделювання. Життєвий цикл об'єктів та BIM. Переваги використання BIM. BIM та інші інноваційні системи.

Тема 13.

Європейський та світовий досвід впровадження BIM. Оцифрування будівельної галузі. Юридичні шляхи впровадження BIM. Різниця у напрямках реалізації пілотних проектів за державні кошти. Підходи до обміну даними. Оптимізація процесів проектування, будівництва.

Практична робота 9. Європейський та світовий досвід впровадження BIM. Диджиталізація будівельної галузі. Європейські та світові підходи впровадження BIM.

Тема 14.

Стандартизація ISO та CEN. Регламентація будівельних стандартів. Завдання для розвитку BIM-технологій в Україні. Передумови впровадження BIM в Україні. Сильні сторони. Слабкі сторони. Можливості. Ризики.

Тема 15.

Принципи впровадження BIM технологій та реалізації концепції. Гармонізація з європейським підходом. Модель поширення та впровадження BIM. UA BIM Task Group. Стратегічна мета створеної організації. Комітети.

Практична робота 10. Принципи впровадження BIM технологій та реалізації концепції. Принципи впровадження BIM. Моделі поширення BIM. Ефективність впровадження BIM в Україні.

Залік.

5. Освітні технології

Реалізація компетентнісного підходу передбачає широке використання в навчальному процесі здобувачів вищої освіти традиційних освітніх технологій в поєднанні з активними та інтерактивними формами проведення занять. Питома вага занять, що проводяться в інтерактивних формах, складає не менше 80% аудиторних занять.

В рамках вивчення даної дисципліни використовуються:

- мультимедійні освітні технології: інтерактивні лекції (презентації) з використанням програми MS Power Point в поєднанні з анімацією і звуковим супроводом; перегляд відеороликів за окремими пунктами тем занять, використання електронних посібників;

- діалогові технології: організація групових дискусій, використання «мозкового штурму».

Особливості проведення занять для осіб з обмеженими можливостями здоров'я:

У викладанні дисципліни можуть бути використані наступні адаптивні технології:

- інтернет-технології та дистанційне навчання – для здобувачів з порушеннями опорно-рухового апарату;
- диференційоване навчання, використання допоміжних пристроїв та технології тьюторського супроводу – для людей з вадами зору та слуху.

Підбір та розробку навчальних матеріалів можна надавати в різних формах: для здобувачів з вадами слуху інформацію можна представляти візуально, з порушенням зору - аудіально. Для осіб з вадами зору зображення дрібних об'єктів можна представляти у формі презентацій. Спілкування викладачів зі здобувачами можна здійснювати за допомогою дистанційних технологій (мережі Інтернет, електронної пошти). Вибір місць виконання практичних завдань здійснюється з урахуванням з обмежених можливостей здоров'я того, хто навчається.

6. Політика і процедури

При вивченні дисципліни «Теоретичні і практичні проблеми будівництва та цивільної інженерії» необхідно дотримуватися таких правил:

1. Не спізнюватися на заняття.
2. Не пропускати заняття без поважної причини, у разі відсутності прошу попередити та опрацювати матеріал самостійно.
3. Згідно з календарним графіком навчального процесу здавати всі видиконтролю.
4. Брати активну участь в навчальному процесі.
5. Бути терпимими, відкритими, відвертими і доброзичливими до однокурсників та викладачів.

6. Дотримуватися принципів академічної доброчесності, що передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації в разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право та суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

7. Порядок оцінювання результатів навчання

В результаті вивчення дисципліни здобувач повинен овоїти такі компетентності:

Компетентності	Дескриптори - основні ознаки освоєння (показники досягнення результату)	Форми і методи навчання, що сприяють формуванню та розвитку компетенції
ЗК1. Здатність до досконалого володіння іноземними мовами з метою отримання наукової інформації, здійснення наукової комунікації, міжнародного співробітництва, відстоювання власних наукових поглядів	<ul style="list-style-type: none"> – спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв’язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики; – критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей; 	лекції, практичні заняття, дискусії, круглий стіл, мозковий штурм
ЗК2. Здатність до організації власної науково-дослідницької діяльності, здатність до системного критичного мислення; науковий світогляд і творче мислення	<ul style="list-style-type: none"> – найбільш передові концептуальні та методологічні знання в галузі науково-дослідної та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей; – спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв’язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки 	лекції, практичні заняття, дискусії, круглий стіл, мозковий штурм

	<p>та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики;</p> <ul style="list-style-type: none"> – започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності; – критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей; – здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення 	
<p>ЗК3. Здатність до володіння критичною самооцінкою; визначення та задоволення моральних потреб особистості стосовно розвитку суспільства та стану науки; здатність спілкуватися, орієнтуючись на загальнолюдські та професійні норми моралі; демонстрація детального розуміння значної кількості моральних практик щодо удосконалення професійних відносин</p>	<ul style="list-style-type: none"> – найбільш передові концептуальні та методологічні знання в галузі науково-дослідної та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей; – спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв’язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики; – започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності 	<p>лекції, практичні заняття, дискусії, круглий стіл, мозковий штурм</p>
<p>ЗК4. Здатність аналізувати стан та перспективи науково-технічної проблеми, формулювати мету і завдання дослідження на основі пошуку, вибору і вивчення літературних і патентних джерел;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях; – здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення 	<p>лекції, практичні заняття, дискусії, круглий стіл, мозковий штурм</p>

<p>здійснювати розробку програми досліджень та методів її реалізації, модифікація існуючих та розробка нових методик контролю ефективності технічного устаткування, виходячи із поставлених завдань; проводити теоретичні і експериментальні дослідження з метою модернізації, інтенсифікації або створення нових технологій</p>		
<p>ЗК10. Здатність сприймати, накопичувати, аналізувати і використовувати фундаментальні і прикладні знання в галузі технічних, інженерних та природничих наук, в тому числі із застосуванням сучасних інформаційних технологій</p>	<p>– спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв’язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики</p>	<p>лекції, практичні заняття, дискусії, круглий стіл, мозковий штурм</p>
<p>ФК2. Здатність проектувати засоби реалізації інноваційних проектів (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні) для вирішення професійних та наукових завдань в професійній галузі</p>	<p>– найбільш передові концептуальні та методологічні знання в галузі науково-дослідної та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей; – спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв’язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики</p>	<p>лекції, практичні заняття, дискусії, круглий стіл, мозковий штурм</p>

<p>ФК3. Здатність організувати та проводити навчальні заняття за спеціальністю</p>	<p>– найбільш передові концептуальні та методологічні знання в галузі науково-дослідної та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей;</p> <p>– започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтовного наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності;</p> <p>– демонстрація значної авторитетності, інноваційності, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, послідовна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності</p>	<p>лекції, практичні заняття, дискусії, круглий стіл, мозковий штурм</p>
<p>ФК4. Здатність удосконалювати педагогічну майстерність, професійні вміння майбутніх вчених та викладачів</p>	<p>– найбільш передові концептуальні та методологічні знання в галузі науково-дослідної та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей;</p> <p>– вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством в цілому;</p> <p>– демонстрація значної авторитетності, інноваційності, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, послідовна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності;</p> <p>– здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення</p>	<p>лекції, практичні заняття, дискусії, круглий стіл, мозковий штурм</p>

ФК6. Здатність проводити експериментальні дослідження в галузі досліджень, обробляти та отримувати експертно-аналітичні оцінки їх результатів	– започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності; – демонстрація значної авторитетності, інноваційності, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, послідовна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності	лекції, практичні заняття, дискусії, круглий стіл, мозковий штурм
--	---	---

Рівень сформованості кожної компетентності на різних етапах її формування в процесі освоєння даної дисципліни оцінюється в ході поточного та підсумкового контролю успішності та представлений різними видами оціночних засобів. Сформованість рівня компетентності не нижче порогового є підставою для допуску аспіранта до проміжної атестації з даної дисципліни.

Оцінювання результатів поточної роботи (контрольно-модульних робіт та завдань, що виконуються на практичних заняттях) проводиться за такими критеріями:

Практичні роботи ($B_{пз}$):

Кількість балів за показник				Усього
Своєчасність виконання		Самостійність підготовки	Якість виконаних дій	
У строк	Пізніше			
20	0	30	50	100

Кількість балів за контрольно-модульну роботу ($B_{кпр}$) дорівнює проценту вірних відповідей.

Для модуля 1

- **за тему**

нарахування балів за тему здійснюється шляхом вирахування за формулою:

$$B_m = \frac{B_{кпр} + B_{пзср}}{2}$$

де $B_{кпр}$ – кількість балів за відповіді по темі при виконанні КМР;

$$B_{пзср} = \Sigma B_{пз} / ПЗ$$

$\Sigma B_{пз}$ – сума балів за практичні роботи;

$PЗ$ – кількість практичних робіт.

Підсумкове нарахування балів за модуль здійснюється шляхом поділу суми балів за теми практичних занять модуля (B_m) на максимально можливу кількість балів за модулем (B_{max}).

$$B_{m1} = \frac{\sum B_m}{B_{max}} \cdot 100$$

- за складання підсумкового тесту (іспиту)

Відсоток вірних компонентів тесту (іспиту)	Сума балів за тест (іспит) - B_e
0 – 20	0
21 – 30	8
31 – 60	12
61 – 75	16
76 – 85	24
86 – 94	30
95 – 100	37

Примітка: іспит проводиться у формі підсумкового тесту або усного іспиту з використанням білетів.

- за модуль (підсумковий контроль – іспит) (B_m) підсумкове нарахування балів здійснюється шляхом вирахування за формулою

$$B = B_{m1} \cdot 0,63 + B_e$$

де B_e – кількість балів за іспит

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності B_e	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою екзамен
90 – 100	A	відмінно
80-89	B	добре
71-79	C	добре
61-70	D	задовільно
50-60	E	задовільно
30-49	FX	не задовільно з можливістю повторного складання
0-29	F	не задовільно з обов'язковим повторним вивченням

Для модуля 2

- за тему

нарахування балів за тему здійснюється шляхом вирахування за формулою

$$B_m = \frac{B_{кмп} + B_{нзсп}}{2}$$

де $B_{кмп}$ – кількість балів за відповіді по темі при виконанні КМР;

$$B_{нзсп} = \Sigma B_{нз} / ПЗ$$

$\Sigma B_{нз}$ – сума балів за практичні роботи;

$ПЗ$ – кількість практичних робіт.

Підсумкове нарахування балів здійснюється шляхом поділу суми балів за теми модуля (B_m) на максимально можливу кількість балів за модулем (B_{max}).

$$B_{m2} = \frac{\Sigma B_m}{B_{max}} \cdot 100$$

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності B_{M2}	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
90 – 100	A	зараховано
80-89	B	
71-79	C	
61-70	D	
50-60	E	
30-49	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-29	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Сукупний результат визначається як середнє арифметичне значення оцінок за всіма видами поточного контролю. Враховуються також відповіді аспіранта на питання з відповідних видів занять при поточному контролі - співбесіда, групова дискусія.

Критерії оцінювання співбесіди (усного опитування), розбору конкретних ситуацій:

- Оцінки «відмінно» заслуговує аспірант, який повно і розгорнуто відповів на питання.
- Оцінки «добре» заслуговує аспірант, який повно відповів на питання.
- Оцінки «задовільно» заслуговує аспірант, який неповно відповів на питання.
- Оцінки «незадовільно» заслуговує аспірант, не відповів на питання.

Критерії оцінювання групової дискусії, круглого столу:

- Оцінки «відмінно» заслуговує аспірант, який активно брав участь в обговоренні, коректно і точно ставив питання, повно і розгорнуто відповідав на запитання, сформулював і аргументовано відстоював свою точку зору.
- Оцінки «добре» заслуговує аспірант, який активно брав участь в обговоренні, коректно і точно ставив питання, повно і розгорнуто відповідав на запитання, сформулював свою точку зору.
- Оцінки «задовільно» заслуговує аспірант, який брав участь в обговоренні, відповідав на запитання.
- Оцінки «незадовільно» заслуговує аспірант, який не брав участі в обговоренні, не відповідав на запитання.

Порядок визначення підсумкової оцінки за семестр

Викладач має можливість додати здобувачеві до 10 балів до оцінки за модуль за:

- участь в конкурсі наукових робіт;
- підготовку та публікацію тез доповіді або статті.

Типові контрольні завдання, що необхідні для оцінки знань, умінь, навичок в процесі освоєння ОНП:

1. Які матеріали першими використано для будівництва?
2. Де вперше застосовано стрілчасту арку?
3. Перші відомості про застосування металу в каркасах цивільних будов в Україні
4. Один з перших запровадив залізобетон в Україні
5. Кількість професійно-ділових якостей дослідника
6. Характеристики будівельних матеріалів
7. Від чого залежить діяльність будівельної галузі?
8. Причини ввезення будівельних матеріалів на територію України
9. Мета роботи центру будівельної науки
10. Мета роботи центру «Обладнання та технології»
11. Що потрібно для вдосконалення системи професійної освіти, додаткової освіти і професійного навчання дослідних, інженерних і технічних кадрів і здійснення наукової діяльності?
12. Що таке будівельний об'єкт?
13. Що таке життєвий цикл об'єкта?
14. Що таке Будівельне Інформаційне Моделювання?
15. Що таке Будівельна Інформаційна Модель?
16. Скільки є рівнів Будівельного Інформаційного Моделювання?
17. Скільки є видів інформаційних вимог?

8. Література для вивчення дисципліни

Основна

1. Барабаш, М.С. Компьютерное моделирование процессов жизненного цикла объектов строительства. Київ: Сталь. 2014.
2. Впровадження BIM-технологій підвищить якість проектування у будівництві – Будівельна Палата України (budpalata.com.ua)
3. Кавун В.А. Аналіз сучасного стану та тенденції розвитку будівельної галузі України (ztu.edu.ua)