

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
Факультет – будівельно-технологічний

Кафедра будівельних матеріалів

ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан будівельно-технологічного факультету



д.т.н., проф.. Гоц В.І.

“ 21 ” червня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вибірковий курс «Будівельні матеріали, отримані за безвідходними технологіями, що відповідають концепції сталого розвитку»

шифр	назва спеціальності
192	«Будівництво та цивільна інженерія»

Програма підготовки аспірантів та здобувачів

Розробники : Пушкарьова К.К., доктор технічних наук, професор
Гончар О.А., кандидат технічних наук, доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри будівельних матеріалів

Протокол № 11 від. “19 ”_червня 2024 року

завідувач кафедри



(підпис)

(Пушкарьова К.К.).
(прізвище та ініціали)

ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2024-2025 рр.

шифр	Магістр ОПП, ОНП	Форма навчання: денна, вечірня										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредити	Обсяг годин^					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних										
				Разом	у тому числі									
					Л	Лр	Пз	КП	КР	РГ	Реф.			
	Аспіранти та здобувачі	15	450	150	-	-	150					залік	3	

Мета та завдання дисципліни

Мета курсу: поглиблене вивчення наукових засад виробництва будівельних матеріалів і виробів, отриманих з використанням техногенних продуктів, а також викладення основних наукових положень сучасного будівельного матеріалознавства щодо оцінки довговічності будівельних матеріалів, отриманих за безвідходними технологіями з урахуванням складу, структури відходів виробництва та продуктів рециклінгу. Також важливим є оволодіння аспірантами *компетентностями* системного наукового аналізу та наукової методології, вмінням розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної, у тому числі дослідницько-інноваційної діяльності.

Компетентності аспірантів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни

Інтегральна Компетентність (ІК)	ІК Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми в галузі архітектури та будівництва в сфері будівництва і цивільної інженерії та/або дослідницько-інноваційної діяльності, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових та комплексних ідей. ЗК02. Здатність до самостійного пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел, формулювати та обґрунтовувати наукові гіпотези, проводити та управляти актуальними науковими дослідженнями інноваційного характеру. ЗК03. Здатність працювати в міжнародному контексті над ідентифікацією актуальних наукових проблем, генерувати нові креативні ідеї, застосовувати нестандартні підходи до вирішення складних і нетипових завдань з дотриманням прийнятих в науковому світі ключових засад професійної етики, морально-етичних норм та міжкультурних цінностей. ЗК04. Здатність розробляти інноваційні наукові проекти впроваджувати їх та управляти ними, взаємодіяти в колективі, виявляти лідерські здібності при виконанні, демонструючи ґрунтовні знання та розуміння філософської методології наукового пізнання. ЗК05. Здатність презентувати результати наукових досліджень, вести фахову наукову бесіду та дискусію із широкою науковою

	спільнотою та громадськістю, формувати наукові тексти в письмовій формі, у тому числі іноземною мовою, організовувати та проводити навчальні заняття, використовувати прогресивні інформаційно-комунікаційні засоби.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	ФК01. Здатність до системного аналізу світової науково-технічної інформації, з формулюванням висновків відповідно до цілей дослідження в сфері будівництва та цивільної інженерії. ФК02. Здатність організовувати та управляти науково-професійними видами діяльності із застосуванням інтегрованого знання і розуміння інших суміжних інженерних дисциплін, беручи на себе відповідальність за результати прийнятих рішень. ФК03. Здатність планувати, проводити оригінальні дослідження, якість яких відповідає національному та світовому рівням науки, спрямовані на практичну реалізацію в галузі будівництва та створення фундаментальних засад для суміжних галузей. ФК04. Здатність проводити аналіз об'єкту дослідження та предметної області в сфері будівництва та цивільної інженерії, оцінювати та порівнювати різноманітні теорії, концепції та підходи з предметної сфери наукового дослідження, робити відповідні висновки, надавати пропозиції та рекомендації. ФК05. Здатність використовувати сучасні методи моделювання та прогнозування із використанням новітніх прикладних програм, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів при створенні нових знань, розробці фізичних, математичних та інших моделей, нових будівельних матеріалів, інженерних систем й конструкцій, удосконалювати методи їх розрахунку, технології їх виготовлення і експлуатації, генерувати ідеї щодо практичного впровадження наукових результатів. ФК06. Здатність моделювати і досліджувати організаційно-технологічні процеси в будівництві з використанням сучасних програмних продуктів та продукувати ідеї щодо впровадження результатів наукового дослідження в будівельну практику. ФК07. Здатність проводити експериментальні дослідження, обробляти й отримувати, впроваджувати їх результати в практику виробництва та в навчальний освітній процес. ФК08. Здатність володіти навчально-методичними та науково-дослідними стандартами в галузі архітектури та будівництва, вміти їх застосовувати при розробці,

	побудові, впроваджуванні інноваційних рішень. ФК09. Здатність презентувати результати досліджень у вигляді публікації, оформлювати заявки на видачу охоронних документів та отримання наукових грантів, оформлювати акти впровадження та наукові звіти, розробляти навчально-методичну літературу та презентації освітніх курсів. ФК10. Здатність організовувати та проводити навчальні заняття за спеціальністю будівництво та цивільна інженерія, удосконалювати педагогічну майстерність, професійні вміння майбутніх вчених та викладачів, застосовувати інноваційні методи навчання і методики викладання фахових дисциплін.
7 - Програмні результати навчання	
(ПР)	ПР01. Здатність продемонструвати знання та розуміння філософської методології наукового пізнання, психолого-педагогічних аспектів професійно-наукової діяльності, власний науковий світогляд та морально-культурні цінності. ПР02. Здатність продемонструвати глибинні системні знання і розуміння вітчизняного та зарубіжного наукового доробку та практичного досвіду, сучасної методологічно-методичної бази проведення наукових досліджень у царині будівництва. ПР03. Володіння знаннями та навичками усного та письмового спілкування державною та іноземними мовами, а також з використанням сучасних інформаційних технологій та засобів комунікації, включаючи спеціальну термінологію, необхідну для повного розуміння іншомовних наукових текстів, проведення літературного пошуку, усного та письмового представлення результатів наукових досліджень, ведення фахового наукового діалогу, працюючи в міжнародному контексті з різними стейкхолдерами галузі, використовуючи навички міжособистісної взаємодії. ПР04. Здатність продемонструвати знання із наукової та професійної підготовки для підтвердження рівня компетентності у виборі методів наукових досліджень, оцінки їх наукової новизни та практичного значення при вирішенні спеціалізованих завдань в сфері будівництва та цивільної інженерії. ПР05. Вміння виявляти зв'язки між сучасними науковими концепціями в суміжних предметних сферах, вміння переоцінювати вже існуючі знання і професійні практики для обґрунтування нових теоретичних та практичних рекомендацій для розв'язування науково-практичних

задач в області теоретичних досліджень, застосовувати їх в сфері будівництва та цивільної інженерії.

ПР06. Вміння застосовувати універсальні навички дослідника, достатні для розв'язання комплексних проблем у сфері будівництва та цивільної інженерії та пов'язаних з нею дослідницько-інноваційній та/або науково-педагогічній діяльності за фахом та продукування нових ідей та методів, спрямованих на покращення науково-практичної діяльності в галузі будівництва та архітектури.

ПР07. Знання та розуміння теоретичних засад створення нових будівельних матеріалів, конструкцій, розроблення нових технологій, удосконалення організації будівельно-монтажних процесів, що пов'язані зі спорудженням, реконструкцією, реставрацією, ремонтом будівель, споруд і комплексів, у тому числі в особливих умовах.

ПР08. Володіння навичками та вміннями у вирішенні наукових і практичних проблем забезпечення екологічної безпеки в сфері будівництва та цивільної інженерії, підвищення економічності та надійності функціонування архітектурно-конструктивно-технологічних систем будівель та споруд, забезпечення раціонального використання природних ресурсів та охорони навколишнього середовища.

ПР09. Знання та розуміння принципів створення і розвитку ефективних методів розрахунку та експериментальних досліджень споруджених, відновлених та підсилених конструкцій, влаштування інженерних мереж, проектування та виробництва будівельних матеріалів, володіти теоретично-методологічними базисами проектування й організації технологічних процесів, що найбільш повно враховують специфіку впливів зовнішнього середовища, антропогенних факторів, тощо.

ПР10. Володіти сучасними інформаційними технологіями для розробки, організації та управління науковими проектами та/або науковими дослідженнями в сфері будівництва та цивільної інженерії, презентації їх результатів у професійному середовищі через сучасні форми наукової комунікації.

ПР11. Демонструвати системний науковий світогляд та філософсько-культурний кругозір, який включає розвинене критичне мислення, професійну етику, академічну доброчесність, повагу до різноманітності та мультикультурності в поєднанні з володінням передовими методиками викладання у вищій школі і постійним самовдосконаленням професійного та наукового рівня.

	ПР12. Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення, ефективної самостійної праці, вміння отримувати бажаний результат в умовах обмеженого часу з акцентом на професійну сумлінність і з дотриманням етичних міркувань, уміння та навички проводити моніторинг робіт та вчасно вносити корективи в план робіт за проектом в сфері будівництва та цивільної інженерії. ПР13. Здійснювати успішну інноваційну науково-технічну діяльність у соціально-орієнтованому суспільстві на основі міжособистісних взаємовідносин для максимального самовираження на основі терпимості, психологічної сумісності та етики поведінки. ПР14. Демонструвати вміння самостійно ставити та розв'язувати організаційно-управлінські завдання на основі дотримання законодавчої бази, принципів доброчесності та відповідальності за успішний кінцевий особистий та командний результат на основі сучасної теорії і практики організації та управління функціонуванням науково-професійних видів діяльності в сфері будівництва та цивільної інженерії. ПР15. Здатність формулювати власні авторські висновки, пропозиції та рекомендації на основі аналізу літературних джерел, патентних досліджень, повного циклу теоретичних і експериментальних досліджень, проведених за сучасними методиками.
--	---

1. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Практичні заняття

Тема 1. Концепція сталого розвитку. Екологічна безпека будівництва. Особливості застосування основ ресурсоефективного та чистого виробництва в будівельній галузі. Методи і технології утилізації промислових, побутових, токсичних та радіоактивних відходів в будівельній галузі

Тема 2. Особливості технології виробництва будівельних матеріалів та виробів, отриманих з використанням відходів металургійної галузі.

Тема 3. Особливості технології виробництва будівельних матеріалів та виробів з використанням відходів теплової енергетики, вугледобування та вуглезбагачення.

Тема 4. Особливості технології виробництва будівельних матеріалів та виробів з застосуванням відходів хіміко-технологічних виробництв.

Тема 5. Особливості технології виробництва будівельних матеріалів та виробів з використанням відходів переробки деревини і рослинної сировини, відходів гірничорудної промисловості і промисловості будівельних матеріалів.

2.Теми практичних занять (для денної форми навчання)

Назва тем практичних занять	Кількість годин
Тема 1. 1. Концепція сталого розвитку. Екологічна безпека будівництва. 2. Особливості застосування основ ресурсоефективного та чистого виробництва в будівельній галузі. 3.Методи і технології утилізації промислових, побутових, токсичних та радіоактивних відходів в будівельній галузі	10 10 10
Тема 2. 1. Особливості технології виробництва будівельних матеріалів та виробів, отриманих з використанням відходів металургійної галузі. 2. Енерго- та ресурсоефективність застосування відходів металургійної галузі	20 10
Тема 3. 1. Особливості технології виробництва будівельних матеріалів та виробів з використанням відходів теплової енергетики, вугледобування та вуглезабагачення. 2. Енерго- та ресурсоефективність застосування відходів теплової енергетики, вугледобування та вуглезабагачення	20 10
Тема 4. 1. Особливості технології виробництва будівельних матеріалів та виробів з застосуванням відходів хіміко-технологічних виробництв. 2. Енерго- та ресурсоефективність застосування відходів хіміко-технологічних виробництв.	20 10
Тема 5. 1.Особливості технології виробництва будівельних матеріалів та виробів з використанням відходів переробки деревини і рослинної сировини. 2.Особливості технології виробництва будівельних	10

матеріалів та виробів з використанням відходів гірничорудної промисловості і промисловості будівельних матеріалів.	10
3. Енерго- та ресурсоефективність застосування відходів переробки деревини і рослинної сировини, відходів гірничорудної промисловості і відходів промисловості будівельних матеріалів.	10
Разом за модулем 1	150

3. Самостійна робота

передбачає опрацювання теоретичного курсу, підготовку виконання дисертаційної роботи (формулювання теми, гіпотези та визначення необхідних методів дослідження)

№	Назва теми	Кількість годин, денна/заочна
1	Тема 1. Концепція сталого розвитку. Екологічна безпека будівництва. Особливості застосування основ ресурсоефективного та чистого виробництва в будівельній галузі. Методи і технології утилізації промислових, побутових, токсичних та радіоактивних відходів в будівельній галузі.	60/60
2	Тема 2. Особливості технології виробництва будівельних матеріалів та виробів, отриманих з використанням відходів металургійної галузі.	60/60
3	Тема 3. Особливості технології виробництва будівельних матеріалів та виробів з використанням відходів теплової енергетики, вугледобування та вуглезбагачення.	60/60
4	Тема 4. Особливості технології виробництва будівельних матеріалів та виробів з застосуванням відходів хіміко-технологічних виробництв.	60/60
5	Тема 5. Особливості технології виробництва будівельних матеріалів та виробів з використанням відходів переробки деревини і рослинної сировини, відходів гірничорудної промисловості і промисловості будівельних матеріалів.	60/60
	Разом за модулем	300/300

4. Методи навчання

З метою формування професійних компетенцій широко впроваджуються інноваційні методи навчання, що забезпечують комплексне оновлення традиційного процесу навчання, а саме: презентації (оглядові, тематичні,

проблемні) з використанням комп'ютерних технологій, практичні заняття, самостійна робота під контролем викладача при вирішенні технологічних задач.

5. Методи контролю

Контроль здійснюється з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, систематичності і системності, всебічності та професійної спрямованості контролю.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і під час виконання дисертаційної роботи під контролем викладача.

Модульний контроль полягає у відповідях на контрольні питання з відповідної теми.

Аспірант отримує допуск до заліку з навчальної дисципліни за умови виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.

Підсумковий семестровий контроль (залік) призначений для аспірантів, які з поважних причин не набрали необхідну кількість балів (60 балів), або для тих, хто бажає підвищити свій бал, і здійснюється у формі усних або письмових відповідей на запитання до семестрового контролю.

6. Розподіл балів, які отримують аспіранти

Поточне опитування, тестування та самостійна робота		Сума
М 1	Семестр. контроль. залік	
60	40	100

7. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	ОцінкаECTS	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
------	----------	--	---

8. Умови допуску до підсумкового контролю

Аспіранту, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Аспірант, який не здав та/або не захистив індивідуальне завдання, не допускається до складання заліку.

Аспірант, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Аспірант має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться до аспірантів на початку вивчення дисципліни.

9. Рекомендована література

Базова

1. Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л., Пушкарьова К.К., Кочевих М.О., Мохорт М.А., Безсмертний М.П. Використання техногенних продуктів у будівництві / Навчальний посібник. – Рівне. – 2009. – 340с.
2. Кривенко П.В., Пушкарьова К.К., Барановський В.Б. та ін. Будівельне матеріалознавство: Підручник. – К.: ТОВ УВПК “ЕксОб”, 2004. – 704 с.
3. Чистяков В.В. Технології поводження з токсичними і радіоактивними відходами. Навчальний посібник. – Київ: КНУБА, 2015. – 230 с.
4. Чистяков В.В. Конспект лекцій «Технологічні рішення з використання відходів промисловості у виробництві будівельних матеріалів». – Київ: КНУБА, 2010. – 28 с.
5. Чистяков В.В. Конспект лекцій «Стабілізація і затверднення токсичних відходів в цементних системах». – Київ: КНУБА, 2012. – 60 с.
6. Чистяков В.В. Конспект лекцій «Технології поводження з радіоактивними відходами». – Київ: КНУБА, 2013. – 56 с.

Допоміжна

1. Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л. Основи бетонознавства. – К.: "Основа", 2007. – 616 с.

2. Екотехнологія в будівництві: Навчальний посібник/За ред.. Р.А.Кизими.- Харків: Бурун Книга,2007.- 234 с.
3. Кривенко П.В. Спеціальні шлаколузні цементы. – К.: Будівельник, 1992. – 192 с.
4. Кривенко П.В., Пушкарьова К.К., Кочевих М.О. Заповнювачі для бетону. Підручник. – К.: ФАДА ЛТД, 2001. - 399 с.
5. Основи екології: Підручник /Г.О Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю.Костіков.- К.: Либідь,2004.- 408 с.
6. Техноекологія: Навч. посіб. Для студ. вищ. навч. зал. /В.М. Удод, В.В.Трофімович, О.С.Волошкіна, О.М. Трофимчук. КНУБА, Ін-т телекомунікацій і глобального інформ. простору.- К., 2007.- 195с.
7. Shi C., Krivenko P.V., Roy D. Alkali-Activated Cements and Concretes. - London, N.Y.: Taylor and Francis Group, 2006. - 376 p.
8. Чистяков В.В. Технологічні рішення з використання відходів промисловості у виробництві будівельних матеріалів і виробів. Конспект лекції.-К.: КНУБА, 2006.-34 с.
9. Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» від 30.06.1995 р. №255/95 ВР – Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, №27, ст.198.
10. Закон України «Про загальнодержавну цільову екологічну програму поводження з радіоактивними відходами» від 17.09.2008 р. №516-17 ВР – Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2009, №5, ст.8. (Із змінами, внесеними згідно із Законом №2883-VI від 23.12.2010).

Інформаційні ресурси

1. [http://library.knuba.edu.ua/.....](http://library.knuba.edu.ua/)

10. Питання до модульного контролю (або заліку)?*

- 10.1 Як впливають відходи промисловості на довкілля?
- 10.2 Що обумовлює можливість використання відходів в якості сировини для виробництва будівельних матеріалів і виробів?
- 10.3. Що таке технічний паспорт відходу?
- 10.4. Які існують техніко-економічні показники використання відходів як сировини для виробництва будівельних матеріалів?
- 10.5. Які види класифікації прийняті до промислових відходів?
- 10.6. Які проблеми виникають при використанні відходів як сировини при виробництві будівельних матеріалів?
- 10.7. За якими критеріями можна класифікувати металургійні шлаки як сировину для виробництва будівельних матеріалів?
- 10.8. Які є способи виробництва щільних заповнювачів, гранульованого шлаку та шлакової пемзи з шлакових розплавів?
- 10.9. Які властивості металургійних шлаків забезпечують можливість їхнього застосування як заповнювачів для бетону?

- 10.10. Порівняльна характеристика портландцементу та шлакопортландцементу.
- 10.11. Характеристика шлакових в'язучих речовин автоклавного тверднення.
- 10.12. Особливості виготовлення та застосування шлаколуужних в'язучих речовин та бетонів на їхній основі.
- 10.13. Основні характеристики та особливості застосування шлакопемзобетонів.
- 10.14. Властивості ніздрюватих бетонів, отриманих з використанням металургійних шлаків.
- 10.15. Характеристика безклінкерних шлакових в'язучих речовин, особливості їхнього застосування.
- 10.16. Жаростійкі бетони, отримані з використанням шлаків.
- 10.17. Особливості застосування шлаків для виготовлення литих виробів.
- 10.18. Загальна характеристика золошлакових відходів ТЕС як сировини для виробництва будівельних матеріалів.
- 10.19. Класифікація золи-винесення ТЕС.
- 10.20. Характеристика безклінкерних зольних в'язучих речовин та особливості застосування.
- 10.21. Використання золошлакових відходів ТЕС при виготовленні портландцементу.
- 10.22. Перспективи застосування золошлакових відходів як активних мінеральних добавок.
- 10.23. Використання золошлакових відходів як заповнювачів для бетонів.
- 10.24. Застосування золи при виготовленні бетонів.
- 10.25. Особливості застосування золи у будівельних розчинах.
- 10.26. Ефективність застосування золи при виробництві силікатних виробів.
- 10.27. Властивості керамічних виробів, отриманих із застосуванням золошлакових відходів.
- 10.28. Застосування золошлакових відходів ТЕС у дорожньому будівництві.
- 10.29. Будівельні матеріали на основі горілих порід.
- 10.30. Матеріали, отримані з застосуванням відходів збагачення вугілля.
- 10.31. Класифікація та загальна характеристика відходів хіміко-технологічних виробництв.
- 10.32. Характеристика гіпсовміщуючих техногенних продуктів.
- 10.33. Характеристика карбідного вапна і карбонатних відходів.
- 10.34. Характеристика кремнеземвміщуючих техногенних продуктів.
- 10.35. Поверхнево-активні речовини із відходів хіміко-технологічної промисловості.
- 10.36. Особливості застосування електротермофосфорних шлаків для виробництва в'язучих речовин, щебеню, мінераловатних виробів.
- 10.37. Гіпсові в'язучі речовини на основі фосфогіпсу: особливості технології отримання, властивості та застосування.
- 10.38. Використання піритних недопалків і побічних продуктів виробництва сірки.
- 10.39. Будівельні матеріали на основі кремнеземистих і сульфоалюмосилікатних відходів.
- 10.40. Застосування гідролізного лігніну у будівельній галузі.

- 10.41.Об'єми виходу та класифікація відходів деревини і матеріалів рослинного походження.
- 10.42.Номенклатура і характеристика виробів на основі відходів деревини.
- 10.43.Яка різниця між арболітом, тирсобетоном і ксилобетоном?
- 10.44.Для чого застосовуються мінералізатори при виготовленні арболіту?
- 10.45.В чому полягають особливості застосування заповнювачів із деревини, костриці?
- 10.46.Які породи деревини використовуються для виготовлення будівельних матеріалів?
- 10.47.Які види будівельних матеріалів і виробів, отримані із застосуванням відходів деревообробки, використовуються в якості конструкційних, конструкційно-теплоізоляційних та теплоізоляційних матеріалів?
- 10.48.Технологія отримання, властивості та застосування деревностружкових плит.
- 10.49.Технологія отримання, властивості та застосування деревноволокнистих плит.
- 10.50. Які види матеріалів з використанням відходів деревообробки виготовляють на основі магнезійних в'язучих речовин, рідинного скла?
- 10.51.Особливості технології виготовлення деревних пластиків.
- 10.52.Особливості виготовлення і застосування п'єзотермопластиків.
- 10.53.Перспективи розвитку безвідходних технологій виготовлення будівельних матеріалів.
- 10.54. Ефективність вторинного використання цементного і асфальтового бетону.
- 10.55.Види відходів споживання та особливості їхнього застосування у будівельній галузі.
- 10.56.Перспективи застосування відходів міського господарства при виробництві будівельних матеріалів та виробів.