



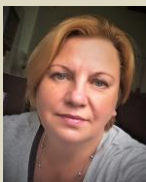
СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



«ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ БІОМАТЕРІАЛІВ ДЛЯ МЕДИЦИНИ, ТЕХНІКИ І БУДІВНИЦТВА»

Шифр та назва спеціальності	161 – Хімічні технології та інженерія	Факультет / Інститут	ННІ хімічних технологій та інженерії
Назва освітньо-наукової програми	Хімічні технології та інженерія	Кафедра	Технологія кераміки, вогнетривів, скла та емалей

ВИКЛАДАЧІ



Щукіна Людмила Павлівна, shchlp2016@gmail.com

Кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 32 роки. Автор понад 235 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів», «Інформаційні технології ТНСМ», «Основи технології скла та емалей», «Основи технології керамічних матеріалів», «Хімічна технологія архітектурно-будівельних, тарних і спеціальних стекол», «Хімічна технологія біоматеріалів для медицини, техніки та будівництва».



Тараненкова Вікторія Віталіївна, taranenkova@ukr.net

Доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 19 років. Автор понад 100 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Кристалографія та мінералогія», «Технічна петрографія», «Виробництво в'язучих матеріалів».

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Дисципліна спрямована на оволодіння знаннями щодо видів, властивостей і галузей застосування біоматеріалів різного функціонального призначення, методології розробки біоматеріалів на основі кераміки, скла, в'язучих речовин, а також практичними навичками прогнозування технічних та експлуатаційних властивостей різних видів біоматеріалів та покриттів.
Мета та цілі	Здобуття теоретичних і практичних знань в галузі фізико-хімічних основ технологій біоматеріалів різного призначення на основі кераміки, скла і в'язучих речовин, принципів розробки їх складів і прогнозування властивостей.
Формат	Лекції, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальне завдання. Підсумковий контроль - залік.
Результати навчання	Студенти мають знати сучасну класифікацію біоматеріалів для медицини і будівництва, особливості хімічного складу, спеціальні властивості, технологічні процеси виготовлення, напрямки їх удосконалення; використовувати сучасні матеріалознавчі підходи при розробці біоматеріалів.
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 120 год, в т.ч. лекції – 32 год., практичні заняття 16 год., самостійна робота – 72 год.
Пререквізити	«Фізична хімія ТНСМ», «Хімічна технологія архітектурно-будівельних, тарних і спеціальних стекол», «Хімічна технологія емалей і захисних покриттів», «Хімічна технологія в'язучих матеріалів загального і спеціального призначення»

Вимоги викладача

Студент зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно з розкладом, дотримуватися етики поведінки; вміти працювати з навчальною та додатковою літературою, джерелами інформації в Інтернеті. При вивченні дисципліни студент має оволодіти знаннями стосовно видів, призначення, технологічних особливостей виготовлення біоматеріалів для медицини і будівництва, принципами проектування їх складів і технологічних режимів отримання. За умови пропуску лекційних занять проводиться усна співбесіда за темою, за умови пропуску практичних занять необхідним є їх відпрацювання. Для оволодіння необхідною якістю освіти з дисципліни потрібна регулярна відвідуваність і підготовка до занять, виконання індивідуального завдання. Без особистої присутності студента підсумковий контроль не проводиться.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Лекція 1	Загальні відомості про сучасні біоматеріали. Визначення, призначення біоматеріалів. Історичний нарис в питанні розвитку біоматеріалів. Використання біоматеріалів у живих організмах.	Практичне заняття 1	Аналіз системи CaO-P2O5. Визначення масових і молярних стехіометричних відношень фазоутворюючих оксидів для синтезу фосфатів кальцію.	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу.
Лекція 2	Класифікаційні ознаки біоматеріалів. Загальні вимоги до хімічних, механічних і біологічних властивостей біоматеріалів.				
Лекція 3	Використання біоматеріалів у ортопедії та стоматології. Класифікація біоматеріалів (біотоксичні, біосумісні, біоінертні, біоактивні), види імплантатів.	Практичне заняття 2	Проектування хімічного складу біоактивних склокристалічних матеріалів на основ кальційфосфатних систем.		Підготовка індивідуального завдання
Лекція 4	Біоінертні керамічні матеріали: склади, особливості використання.				
Лекція 5	Біоактивні матеріали для кісткового ендопротезування. Структура кісткової тканини. Фізико-хімічні основи та принципи синтезу біоактивних матеріалів для кісткових імплантів.	Практичне заняття 3	Аналіз термограми скла, що кристалізується, та визначення температурних режимів стадій кристалізації.		
Лекція 6	Біологічно активні стекла, ситали, покриття (резистивні, поверхнево-активні, резорбційні). Принципи отримання та вимоги.				
Лекція 7	Механізм утворення біохімічних зв'язків імплантів із кістковою тканиною. Оксидні системи для синтезу біологічно активних скломатеріалів і покриттів.	Практичне заняття 4	Проектування режиму термічної обробки склокристалічного покриття за результатами його термічного аналізу.		
Лекція 8	Технологічні особливості отримання біологічно активних скломатеріалів і покриттів.				

Лекція 9	Біорецептивність – нова концепція в екологічному матеріалознавстві. Екологічний стан сучасних мегаполісів. Green Cities Index. Сучасні системи штучного озеленення будівель: переваги та недоліки.	Практичне заняття 5	Розробка хімічного складу біорецептивного матеріалу на основі магнезіального в'язучого.
Лекція 10	Взаємодія між живими організмами та кам'яними будівельними матеріалами.		
Лекція 11	Біодеградація. Біорецептивність та її різновиди. Вимоги до біорецептивних матеріалів.	Практичне заняття 6	Вивчення біорецептивних властивостей будівельних матеріалів.
Лекція 12	Біорецептивні властивості будівельних матеріалів, їх фізичні і хімічні властивості.		
Лекція 13	Біорецептивні будівельні матеріали в «зеленому» будівництві та способи їх штучної рослинної колонізації. Принципи створення біорецептивних матеріалів. Біорецептивні скломатеріали. Біобетон (living concrete): шляхи та переваги застосування в «зеленому» будівництві.	Практичне заняття 7	Вивчення біорецептивних властивостей будівельних матеріалів (продовження).
Лекція 14	Принципи вибору живих організмів для створення зелених фасадів та дахів. Криптограми, переваги їх застосування для цілеспрямованої колонізації штучних кам'яних поверхонь.		
Лекція 15	Вибір субстрату та споживного середовища для штучної культивування лишайників на первинній стадії колонізації. Ліхеноіндексація як метод біоіндексації при екологічних дослідженнях.		
Лекція 16	Біорецептивні будівельні матеріали та композити на основі магнезіальних в'язучих.	Практичне заняття 8	Розробка способів колонізації живими організмами поверхонь будівельних матеріалів та методик її оцінювання.

1. Біоактивні матеріали для регенерації кісткової тканини : навч. посібник / О.В. Саввова, Г. К. Воронов, О. І. Фесенко, Ю. О. Смирнова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021.
2. Barry Canter, M. Grant Norton. Ceramic materials. Science and engineering Springer. 2007.
3. Guillitte. O. Bioreceptivity: a new concept for building ecology studies // The Science of the Total Environment. – 1995. - V. 167. – P. 215-220.
4. Bertron A. Understanding interactions between cementitious materials and microorganisms: a key to sustainable and safe concrete structures in various contexts // Materials and Structures. – 2014. – V. 47. – P.1787–1806.
5. Yun-Wang Choi, Sung-Rok Oh, Cheol-Gyu Kim, Jae-Heun Lee. A Study on the Fundamental Quality of Magnesia-Posphate-Formed Motar Composites Using Superabsorbent Polymer for Development of Concrete for Biological Panel. - Н. 2018, р.- 8.
6. Walling S. A., Provis J.L. Magnesia-Based Cements: A Journey of 150 Years, and Cements for the Future // Chemical Reviews. - 2016. – V. 116. – P. 4170-4204.
7. Manso S., De Muynck W., Segura I., Aguado A. Bioreceptivity evaluation of cementitious materials designed to stimulate biological growth // The Science of the Total Environment. – 2014. - V. 481. – P. 232-241
8. Manso S., Aguado A. A review of sample preparation and its influence on pH determination in concrete samples // Materiales de Construction. - 2017.– V. 67, № 325.- P. 1 – 10.

1. Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах : навч. посібник : у 2 ч. – Ч. 2 : Фізико-хімічні системи, фазові рівноваги, термодинаміка, ресурсо- та енергозбереження в технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів / під ред. М. І. Рищенко.– Харків : Підручник НТУ “ХПІ”, 2015.
2. Hench L.L. Biomaterials: A Forecast for the Future. - 1998. – V. 19. – P. 1419–1423.
3. Неметалічні корисні копалини. Том II / Гурський Д.С.; Єсипчук К.Ю.; Калінін В.І.; Куліш Є.О.; Чумак Д.М.; Шумлянський В.О.- Національна академія наук України. Київ – Львів, 2006.
4. Тараненкова В.В., Коремян П.Ю. Нові біорецептивні доломітові будівельні матеріали, як основа для створення біобетонів для озеленення міських споруд // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення: зб. наук. статей / УКРНДІЕП. – ПП «Стиль-Іздат», 2020. – С. 241-247.

Перелік інформаційних ресурсів

1. Офіційний сайт кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.kpi.kharkov.ua/ukr/department/tehnologiya-keramiki-vognetriviv-skla-ta-emalej/?kid=8>
2. Електронний каталог і репозитарій НТУ «ХПІ». – Режим доступу: http://library.kpi.kharkov.ua/scripts/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21D BN=BOOK&P21DBN=BOOK&LNG=uk; <http://repository.kpi.kharkov.ua/>
3. Сайти вітчизняних та іноземних фахових журналів за спеціальністю.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЗАЛІКУ

Визначення біоматеріалів, їх різновиди та використання в живому організмі. Розвиток біоматеріалів в історичному аспекті. Класифікація біоматеріалів за джерелом отримання, призначенням, особливостями використання, структурою. Вимоги до хімічних, механічних і біологічних властивостей біоматеріалів. Класифікація біоматеріалів для ортопедії та стоматології. Рівні організації та хімічний склад кісткової тканини. Роль фосфатів кальцію у формуванні кісткової тканини. Характеристика біоінертних керамічних матеріалів і композитів. Біоактивні стекла і склокристалічні матеріали: види, отримання. Механізм утворення біохімічних зв'язків імплантів з кістковою тканиною. Характеристика біологічного гідроксиапатиту як компонента мінеральної складової кістки. Характеристика біостекло і біоситалів за реакційною здатністю. Оксидні системи для синтезу біостекло і біоситалів, характерні властивості матеріалів різних систем. Технологічні особливості виготовлення біоактивних стекло, склокристалічних матеріалів і покриттів.

Аналіз екології сучасних мегаполісів, показники екологічного стану. Переваги й недоліки сучасних систем штучного озеленення будівельних споруд. Теоретичні питання взаємодії між живими організмами та будівельними матеріалами. Поняття біорецептивності, біорецептивні будівельні матеріали, їх хімічний склад, фізичні й хімічні властивості (рН, пористість, шорсткість поверхні). Принципи створення біорецептивних будівельних матеріалів (скломатеріалів, бетонів). Способи штучної рослинної колонізації будівельних матеріалів, принципи вибору живих організмів для створення зелених фасадів та дахів. Біорецептивні будівельні матеріали та композити на основі магнезійних в'язучих. Методики оцінки колонізації живими організмами поверхонь будівельних матеріалів. Методи біоіндексації при екологічних дослідженнях.

ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Персональний комп'ютер Intel Core i3-8100 (1 шт., 2018р.), Windows 7 Pro (Academic Open License)

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності аспіранта	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів	Бали нараховуються за наступним співвідношенням: • лекційні та практичні заняття: 80 % семестрової оцінки; • індивідуальне завдання - 20 % семестрової оцінки;
	90-100	A	відмінно		
	82-89	B	добре		
	74-81	C			
	64-73	D	задовільно		
	60-63	E			
	35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання		
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при нерозв'язаності конфлікту доводиться до дирекції ННІ ХТІ.

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни