



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

ID 6564

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	163 Біомедична інженерія (бакалавр)	Назва освітньої програми	Біоінформатика та реабілітаційна інженерія (2024)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет інженерії машин, споруд та технологій (ФМТ)	Кафедра	Каф. будівельної механіки (БМ)

Викладач/викладачі

Крамар Галина Михайлівна, канд. техн. наук, доцент, доцент, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Надання студентам системи теоретичних знань та практичних навичок з вибору основних матеріалів, які використовують в інформаційно-вимірювальній техніці, медичних та наносистемах, методів підвищення їх властивостей та раціональних областей їх застосування.
Формат курсу	Змішаний
Компетентності ОП	- Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов - Загальні компетентності: ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення. - Спеціальні (фахові, предметні) компетентності: СК8. Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.).
Програмні результати навчання з ОП	ПРН1. Застосовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, хімії, інженерної графіки, механіки, опору та міцності матеріалів, властивості газів і рідин, електроніки, інформатики, отримання та аналізу сигналів і зображень, автоматичного управління, системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії ПРН9. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення ПРН11 Здійснювати контроль якості та умов експлуатації медичної техніки та матеріалів медичного призначення, штучних органів та протезів
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 6,0; лекції — 36 год.; лабораторні заняття — 36 год.; Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 6,0; лекції — 8 год.; лабораторні заняття — 6 год.;

Ознаки курсу	Рік навчання — 1; семестр — 2; Обов’язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: звіти з лабораторних робіт. модулі Підсумковий контроль: екзамен
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Загальна хімія, фізика, вища математика
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Обладнання спеціалізованих лабораторій кафедри будівельної механіки Електронний навчальний курс ID:6564 1. Г.Крамар, Л.Бодрова, Я.Ковальчук, І.Коваль Навчально-методичний посібник з курсу «Матеріалознавство» для студентів спеціальностей 163 Біомедична інженерія 172 Електронні комунікації та радіотехніка175 Інформаційно-вимірювальні технології, 176 Мікро- та наносистемна техніка, Тернопіль, ТНТУ, 2024. – 184 с. 2. Матеріалознавство. Навчальний посібник / Я.О.Ковальчук. – Тернопіль:, 2023 – 172 с.

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Тема 1. Вступ. Класифікація матеріалів. Визначення механічних властивостей матеріалів та методи аналізу їх структури. Зміст та призначення курсу. Класифікація матеріалів та їх роль у сучасній техніці. Міцність. Ударна в'язкість. Твердість. Макро-і мікроаналізи. Електронна мікроскопія.	2	2
Тема 2. Будова і властивості металів. Процеси плавлення і кристалізації. Типи міжатомних та міжмолекулярних зв'язків. Кристалічні і аморфні матеріали. Атомно-кристалічна будова металів, Поліморфізм та анізотропія. Недосконалості кристалічної будови металів. Термодинамічні умови протікання процесів плавлення і кристалізації. Стадії та механізми процесу кристалізації Модифікування.	2	
Тема 3. Пластична деформація і рекристалізація. Реальна і теоретична міцність металів. Пружна і пластична деформації. Поворот і рекристалізація.	2	
Тема 4. Металеві сплави та діаграми фазового стану. Загальні поняття теорії сплавів. Термічний аналіз. Найпростіші діаграми стану та їх характеристика. Фазові і структурні складові діаграми стану залізо-вуглець. ДС Fe-C.	4	
Тема 5. Залізовуглецеві сплави. Вуглецеві сталі. Класифікація, маркування, область використання. Чавуни, класифікація, маркування, область використання.	4	
Тема 6. Термічна обробка. Суть і класифікація видів термічної обробки. Перетворення при нагріванні і охолодженні сталей. Відпал I роду та його різновиди. Відпал II роду та його різновиди. Способи гартування. Відпуск та його різновиди. Термомеханічна обробка сплавів. Хіміко-термічна обробка сталі.	4	
Тема 7. Конструкційні леговані сталі. Інструментальні сталі і сплави. Поняття конструкційної міцності сталей. Характеристика легуючих елементів та їх вплив на властивості сталей. Класифікація конструкційних легованих сталей, їх маркування, типова термічна обробка, область використання. Вуглецеві та леговані інструментальні сталі, їх класифікація, маркування, області використання. Тверді сплави. Мінералокераміка.	2	2
Тема 8. Спеціальні сталі і сплави. Корозія та її різновидності. Нержавіючі сталі, їх термообробка та використання. Жаростійкі та жароміцні сталі і сплави, область використання.	2	1

Тема 9. Алюміній, мідь, титан та сплави на їх основі. Алюміній, його властивості, класифікація, маркування та область використання. Класифікація, маркування та область застосування сплавів на основі алюмінію. Мідь, її властивості, класифікація сплавів на основі міді, їх область застосування. Латуні, бронзи, їх класифікація, маркування та область використання. Титан та його сплави, класифікація, область використання.	4	1
Тема 10. Пластмаси. Пластмаси, їх класифікація, маркування та область застосування.	2	
Тема 11. Сплави з особливими тепловими та електричними властивостями. Сплави із заданим коефіцієнтом термічного розширення. Сплави з заданим температурним коефіцієнтом модуля пружності. Матеріали з високою провідністю: мідь, алюміній, золото, срібло. Тугоплавкі та благородні метали. Біметали. Надпровідники. Сплави для термопар. Припої. Матеріали для електричних контактів. Сплави високого опору. Напівпровідникові матеріали. Діелектричні матеріали, їх фізико-механічні властивості та класифікація. Кераміка. Скло і ситали. Сегнето- і п'єзоелектрики.	4	1
Тема 12. Магнітні матеріали. Класифікація магнітних матеріалів, їх область використання. Магнітотверді матеріали. Магнітом'які матеріали. Магнітні матеріали спеціального призначення.	2	1
Тема 13. Біоматеріали. Наноматеріали і нанотехнології. Біосуміність матеріалів. Імпланти з металів. Полімерні контактні лінзи. Біокераміка. Композитні матеріали. Історія розвитку наноматеріалів і нанотехнологій. Загальна характеристика наноматеріалів, їх класифікація. Область використання наноматеріалів.	2	
	РАЗОМ:	368
Лабораторний практикум (теми)	Годин ОФЗО ЗФЗО	
Вступне заняття. Інструктаж з техніки безпеки.	2	
Визначення механічних властивостей металів та сплавів.	2	1
Макроскопічний аналіз металів і сплавів.	2	
Вивчення структури матеріалів методом мікроскопічного аналізу	2	
Вивчення процесу первинної кристалізації	2	
Пластична деформація і рекристалізація металів	2	
Термічний аналіз металів і сплавів.	2	

	Підсумкове заняття за модулем 1	2	
	Мікроструктура і властивості залізовуглецевих сплавів	2	
	Термічна обробка конструкційних сталей	2	
	Мікроструктура і властивості легованих сталей	2	1
	Мікроструктура і властивості сплавів на основі алюмінію	2	2
	Мікроструктура і властивості сплавів на основі міді	2	
	Будова і властивості пластмас	2	
	Визначення коефіцієнта термічного розширення матеріалів	2	
	Мікроструктура і властивості спеціальних матеріалів	2	2
	Мікроструктура і властивості магнітних матеріалів	2	
	Підсумкове заняття за модулем 2 2 -	2	
		РАЗОМ:	36 6

ІНШІ ВИДИ РОБІТ		
Теми, короткий зміст	Опрацювання тем лекцій, підготовка до лабораторних робіт, модульних контролів та екзамену.	

Рекомендована література

Базова

1. Нові речовини. Частина 3. Нано та біоматеріали і матеріали з унікальними властивостями : Навчальний посібник. – Київ, НТУУ «КПІ», 2015. – 403 с., іл. 174., табл. 9. Бібл.: 431 назв.
2. Афтанділянц Є.Г. Матеріалознавство: Підручник / Є.Г. Афтанділянц, О.В. Зазимко, К.Г. Лопатько. - Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, Київ: Видавництво Ліра-К, 2013. - 612 с.
3. Буренніков Ю.А. Нові матеріали та композити навчальний посібник / Ю.А.Буренніков, І.О.Сивак, С.І.Сухоруков. Вінниця, : ВНТУ. 2013 – 158 с.
4. Матеріали електронної техніки : навчальний посібник / Л. В. Крилик, О. О. Селецька. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 120 с.
5. Наноматеріали, нанотехнології, нанопристрої/ Боровий М.О., Куницький Ю.А., Каленик О.О., Овсієнко І.В., Цареградська Т.Л. – Київ: «Інтерсервіс», 2015. – 350 с.

Допоміжна

1. Афтанділянц Є. Г. Наноматеріалознавство: Підручник./ Є. Г. Афтанділянц, О. В. Зазимко, К. Г. Лопатько. – Херсон: ОЛДІ - ПЛЮС, 2015. – 550 с.
2. Матеріалознавство [Текст] : навч. посібник / А. І. Яцюк, Р. А. Яцюк; Ін-т змісту і методів навчання, Укр. держ. лісотехн. ун-т. - К. : [б.в.], 1996. - 168 с.
3. Василенко І. І., Широков В. В., Василенко Ю. І. Конструкційні та електротехнічні матеріали: Навч. посібник. - Львів: "Магнолія 2006", 2008. - 242 с
4. Матеріалознавство та конструкційні матеріали [Text] : курс лекцій / В. Д. Кузнецов [и др.]. - К. : НАУ, 2003. - 120 с.

*На цю літературу є посилання в р.7 Інформаційні ресурси

Інформаційні ресурси

1. Електронний курс «Матеріалознавство», ID 6064
2. <https://elib.sclnau.com.ua/pdf/previewPDF/175> Матеріалознавство
3. <http://surl.li/qmicd> Нові матеріали та композити
4. https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/2021/Krilik_2017_120.pdf Матеріали електронної техніки
5. [file:///C:/Users/User/Downloads/%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C3%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C3%20(2).pdf) Нові речовини. Частина 3. Нано та біоматеріали і матеріали з унікальними властивостями
6. https://gen.phys.univ.kiev.ua/files/nanomaterials_nanotech.pdf Наноматеріали, нанотехнології, нанопристрої

Політики курсу

Політика контролю

Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.

Політика щодо консультування

Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі . Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.

Політика щодо перескладання

Здобувач має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.

Політика щодо академічної добросовісності

При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.

Політика щодо відвідування

Відвідування занять є обов’язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ								
Розподіл балів, які отримують студенти за курс								
Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
15	18		15	27		25	0	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1	Лабораторна робота №1	3	Тема 5	Лабораторна робота №7	3			
	Лабораторна робота №2	3	Тема 6	Лабораторна робота №8	3			
	Лабораторна робота №3	3	Тема 7	Лабораторна робота №9	3			
Тема 2	Лабораторна робота №4	3	Тема 8					
Тема 3	Лабораторна робота №5	3	Тема 9	Лабораторна робота №10	3			
Тема 4	Лабораторна робота №6	3		Лабораторна робота №11	3			
			Тема 10	Лабораторна робота №12	3			
			Тема 11	Лабораторна робота №13	3			
				Лабораторна робота №14	3			
			Тема 12	Лабораторна робота №15	3			
			Тема 13					

Розподіл оцінок		
Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри БМ, протокол №1 від «30» серпня 2024 року.