



НЕМЕТАЛЕВІ МАТЕРІАЛИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія¹</i>
Спеціальність	<i>132 Матеріалознавство</i>
Освітня програма	<i>Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>заочна/дистанційна/</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ECTS /120 годин, 8 годин лекцій, 4 год. лабораторних занять,, 108 годин СРС</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік/ ДКР</i>
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>доктор технічних наук, професор, Юркова Олександра Іванівна, e-mail: yurkova2403@gmail.com</i> Лабораторні заняття: <i>?</i>
Розміщення курсу	https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=257816 https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=257817

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Цю дисципліну варто вчити для того, щоб стати конкурентоспроможним фахівцем. Під час вивчення дисципліни буде цікаво дізнатися про сучасні неметалеві матеріали, які є конкурентами традиційним, про можливості заміни металевих матеріалів перспективними матеріалами нового покоління з рівнем характеристик, що відповідають світовому, для радикального зниження матеріалоємності та енергоємності виробництва. Отриманні знання нададуть змогу обирати сучасні конкурентоспроможні матеріали для відповідних умов експлуатації та будуть необхідними і корисними для кожної людини, як під час здійснення службових обов'язків за обраної спеціальності, так й у повсякденному житті.

Предмет дисципліни «Неметалеві матеріали»: вивчення фізико-хімічних основ неметалевих матеріалів, принципів їх будови, особливостей складу та структури, що визначають властивості основних класів матеріалів, а також сфер застосування, способів та технологічних варіантів отримання.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей, що підсилюють фахові компетентності спеціальності, такі як:

¹ В полях Галузь знань/Спеціальність/Освітня програма:

Для дисциплін професійно-практичної підготовки зазначається інформація відповідно до навчального плану. Для соціально-гуманітарних дисциплін вказується перелік галузей, спеціальностей, або «для всіх».

- здатність аналізувати та прогнозувати вплив складу, структури та технології отримання неметалевих матеріалів на їх фізико-хімічні, механічні та експлуатаційні властивості;
- здатність визначати вплив властивостей вихідних компонентів на формування властивостей неметалевих матеріалів;
- здатність аналізувати та прогнозувати фізико-хімічні, механічні властивостей та поведінку неметалевих матеріалів в умовах експлуатації;
- здатність уявляти та визначати сфери застосування, місця та тенденцій розвитку виробництва неметалевих матеріалів в сучасних умовах розвитку техніки.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати знання, що поглиблюють результати навчання:

- основних видів, класифікації, особливостей складу та будови неметалевих матеріалів;
- основних особливостей фізико-хімічних, механічних та експлуатаційних властивостей неметалевих матеріалів різного призначення;
- основні переваги та недоліки неметалевих матеріалів порівняно з традиційними металевими матеріалами;
- технологічних основ виготовлення та обробки неметалевих матеріалів різного призначення;
- аналізу та прогнозування фізико-хімічних, механічних властивостей та поведінки неметалевих матеріалів в умовах експлуатації;
- впливу технології отримання на властивості неметалевих матеріалів;
- сфер застосування, місця та тенденцій розвитку виробництва неметалевих матеріалів в сучасних умовах розвитку техніки;

студенти повинні уміти:

- визначати та аналізувати особливості структури та властивостей неметалевих матеріалів;
- встановлювати зв'язок структури та властивостей в неметалевих матеріалах;
- прогнозувати зміни властивостей неметалевих матеріалів в залежності від хімічного складу та структури;
- аналізувати призначення компонентів в різних неметалевих матеріалах та прогнозувати зміни основних властивостей у разі зміні хімічного складу та технології оброблення матеріалу
- обґрунтовано (з фізико-хімічної, економічної та екологічної точки зору) обирати методи та технології виготовлення неметалевих матеріалів різного призначення з заданими властивостями;
- обґрунтовано та раціонально здійснювати вибір неметалевих матеріалів для деталей різного призначення та інструментів відповідно до умов експлуатації.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна викладається у восьмому семестрі (шостому для прискореної форми) підготовки за освітньою програмою підготовки бакалаврів з матеріалознавства.

Дисципліни, знання з яких необхідні для успішного засвоєння дисципліни «Неметалеві матеріали»: фізика; хімія; фізична хімія; кристалографія, кристалохімія та мінералогія; фізика конденсованого стану; матеріалознавство

Знання, що студент отримує під час вивчення дисципліни «Неметалеві матеріали» необхідні при підготовці за спеціальністю «Матеріалознавство», проведення науково-дослідних робіт, виконанні атестаційної роботи та забезпечують розширення інженерного кругозору в галузі матеріалознавства.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Поняття про неметалеві матеріали

Тема 1.1 Вступ. Предмет та завдання дисципліни

Розділ 2. Скляні матеріали: традиційні і нові

Тема 2.1 Загальна характеристика скляних матеріалів. Неорганічне скло.

Тема 2.2. Технічне скло, скловолокнисті та склокристалічні матеріали, спінене скло.

Розділ 3. Керамічні матеріали

Тема 3.1. Кераміка як перспективний клас матеріалів зі спеціальними властивостями. Традиційна кераміка.

Тема 3.2. Сучасна технічна кераміка.

Розділ 4. Синтетичні полімерні матеріали

Тема 4.1. Загальна характеристика синтетичних полімерів. Класифікація високомолекулярних сполук. Основні властивості полімерів.

Тема 4.2. Пластмаси. Найважливіші види пластмас. Пінополімерні матеріали – пінопласти (*газонаповнені пластики - поропласти*).

Тема 4.3. Біополімери з відновлюваних ресурсів. Біодеградуєчі пластики.

Тема 4.4. Синтетичні еластомери – гуми.

Тема 4.5. Клеї та герметики.

Розділ 5. Композиційні матеріали з неметалевою матрицею

Тема 5.1. Композиційні матеріали зі скляною, вуглецевою та керамічною армуючою фазою. Біокомпозити на основі біопластиків.

Розділ 6. Вуглецеві матеріали

Тема 6.1. *Природний і штучний графіт. Конструкційні вуглецеві матеріали і виробли. Сучасні вуглецеві виробли. Новітні вуглецеві матеріали.*

4. Навчальні матеріали та ресурси

4.1 Базова

1. Черниш І.Г. Неметалеві матеріали [Текст]: Навчальний посібник. / І.Г. Черниш, П.І. Лобода, С.І. Черниш. За ред. І. Г. Черниша. – К.: Кондор, 2008. – 406 с.
2. Ящишин Й.М. Технологія скла: Підруч. для студ. вищ. навч. закл.: У 3-х ч. Ч. 1. Фізика і хімія скла / Й. М. Ящишин. – Львів: Нац. ун-т "Львів. політехніка". – 2001. – 186 с. .
3. Бякова О.В., Скороход В.В., Юркова О.І. Спінені та високо пористі матеріали з комірковою структурою. [Текст]: Навчальний посібник з грифом МОН України./ – Київ: Гаран-Сервіс, 2011. – 320 с.
4. Гетьманчук, Ю.П. Хімія високомолекулярних сполук: підручник [Текст] / Ю.П. Гетьманчук, М.М. Братичак. – Львів: Вид-во Львівського Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 460 с. (затверджено МОН України) ISBN 978-966-553-807-3
5. Метод. вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів денної та заочної форми навчання спец. 6.090103 «Композиційні та порошкові матеріали, покриття» [Текст] / Уклад.: П.І. Лобода, І.Г. Черниш, Ю.І. Богомол, С.О. Руденький. – Київ: НТУУ «КПІ», 2007. – 52 с.

Перераховані книги є у вільному доступі в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського і можуть бути використані для отримання базових знань по неметалевим матеріалам.

4.2 додаткова

6. Материаловедение [Текст]: Учебник. / Б. Н. Арзамасов, И. И. Сидорин, Г. Ф. Косолапов и др. Под ред. Б.Н. Арзамасова. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. - 384 с.
7. Лахтин Ю.М. Материаловедение [Текст]: Учебник для вузов / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – М.: Материаловедение, 1990. – 528 с.

8. Неорганическое материаловедение [Текст]: энциклопед. изд: в 2-х т. / под ред. Г.Г. Гнесина, В.В. Скорохода. – Киев: Наукова думка, 2008. – 1152 с.
9. Физическое материаловедение [Текст]: в 3-х т. / ред. Р. У. Кан, П. Хаазен. Т.3: Физико-механические свойства металлов и сплавов / пер. с англ. О. В. Абрамов. – М.: Металлургия, 1987. – 662 с.
10. Энциклопедия неорганических материалов [Текст]: в 2 томах Т. 1 / ред. И.М. Федорченко. – К.: Высшая школа, 1977. – 840 с.
11. Энциклопедия неорганических материалов [Текст]: в 2 томах. Т. 2 / ред. И.М. Федорченко – К.: Высшая школа, 1977. – 814 с.
12. Сучасне матеріалознавство XXI сторіччя [Текст] / НАН України, Від-ня фіз.-техн. пробл. матеріалознавства; відп. ред. І. К. Походня [та ін.]. – К.: Наук. думка, 1998. – 658 с.
13. Wyruch G. Handbook of material weathering. 6th Edition [Текст] / G. Wyruch. – Scarborough: ChemTec Publishing, 2018. – 982 p. eBook ISBN: 9781927885321. Hardcover ISBN: 9781927885314
14. Физическое материаловедение в СССР: История, современное состояние, перспективы развития [Текст]: редкол.: Трефилов В.И., Францевич И.Н. (ответственные редакторы) и др. – Киев: Наук. думка, 1986. – 584 с.
15. Ван Флек Л. Теоретическое и прикладное материаловедение. - М.: Атомиздат, 1975.
16. Гузман И.Я. Высокоогнеупорная пористая керамика [Текст] / И.Я.Гузман. – М.: Металлургия, 1971. – 208 с.
17. Технология бетона, строительных изделий и конструкций [Текст]: учебник для вузов / Ю.М. Баженов, Л.А. Алимов, В.В. Воронин, У.Х. Магдеев. – М.: АСВ, 2004. – 256 с.
18. Горяйнов К.Э. Технология теплоизоляционных материалов и изделий [Текст]: учебник для вузов / К.Э. Горяйнов, С.К. Горяйнова. – М.: Стройиздат, 1982. – 376 с.

Книги, зазначені у списку додаткових навчальних матеріалів, є у вільному доступі бібліотеці НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Рекомендується ознайомитись зі змістом вказаних базових та додаткових джерел, більш глибоко опрацювати рекомендовані викладачем розділи, що відповідають тематиці лекцій та/чи лабораторних занять.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1 Зміст лекційних занять

	Кількість год.
Розділ 1. Поняття про неметалеві матеріали	0,5
<i>Лекція 1.</i> Вступ. Вступ. Предмет та завдання дисципліни. Неметалеві та металеві матеріали. Виникнення та роль штучних матеріалів в історії еволюції людства. Класифікація неметалевих матеріалів. Сучасні тенденції розвитку матеріалів. <i>(електронна презентація)</i>	0,5
[1] - 9 - 14; [2] с. 338; [4] – 434-439; [6] – с. 508-512; [10]	
Розділ 2. Скляні матеріали: традиційні і нові	1,5
<i>Лекція 2.</i> Неорганічне скло: Загальна характеристика. Склад, будова, класифікація, властивості, сфери застосування та способи одержання. <i>(електронна презентація)</i>	1,5
Література: [1] - с. 31-76; [2] – с. 392-395; [4] - 508-512;	
. Основні види та властивості технічного скла (електротехнічне, розчинне, загартоване, високоміцне, тугоплавке, броньове, оптичне, радіоцистійке, інші). Сфери застосування. <i>(електронна презентація)</i>	
Література: [1] - с. 31-76; [2] – с. 392-395; [8] - с.122 - 123, 226 - 227, 233 - 234, 401, 423, 588, 628, 667, 762; [9] - с. 122, 152 , 209, 285, 350 - 351, 463 - 465, 495, 517 - 519, 558 - 560, 595, 683-684, 709-710, 788 - 789.	
Скляні волокна. Скловолонисті матеріали: класифікація, властивості, галузі	

використання. Спінено скло (пористе скло): склад, структура, властивості, способи одержання та сфери застосування. *(електронна презентація)*
Література: [1] - с. 122; [2] – с. 395;127-140; [3] с. – 256-265, [6] - с. 447 - 454, 458 - 460.
Склокристалічні матеріали. Кристалізація скла: ситали, фотоситали, шлакоситали, інші. Способи одержання. Склад, структура, властивості та застосування. *(електронна презентація)*

Література: [1] - с. 63-64; [2] - с. 395-397; [4] - с. 512-514;.

Розділ 3. Керамічні матеріали

Лекція 3. Кераміка як перспективний клас матеріалів зі спеціальними властивостями.

Традиційна кераміка. Класифікація за складом (оксидна та неоксидна кераміка).

Оксидна кераміка: склад, структура, властивості. призначення оксидної кераміки.

Застосування оксидної кераміки. *(електронна презентація)*

Література: [1] - с. 77-116 372 - 382; [2] – с.379-382; [4] – с. 514-520; [6] - с. 571 - 578 , 756, 820; [7] - с. 468.

Сучасна технічна кераміка. Класифікація технічної кераміки. Металоподібні сполуки.

Склад, будова, властивості, способи отримання, призначення та сфери застосування

металоподібної кераміки. *(електронна презентація)*

Література: [1] - с. 77-116 372 - 382; [2] – с.379-382; [4] – с. 514-520; [6] - с. 571 - 578 , 756, 820; [7] - с. 468.

Тугоплавкі сполуки як основа синтезу сучасної конструкційної та функціональної кераміки. Найбільш важливі тугоплавкі сполуки з точки зору властивостей та практичного застосування. Склад, кристалічна будова, властивості та застосування тугоплавких сполук. Класифікація методів отримання керамічних порошків за хімічною реакцією. Отримання керамічних матеріалів з тугоплавких сполук. Пориста кераміка. *(електронна презентація)*

Література: [1] - с.80-97; 115-117; [3] с. 240-255; [8] с. - 150 -152, 260 -262, 571, 588-589, 805 -808; [7] - с.80 - 82, 346-348; 589 -594, 731, 756 -757, 771.

Розділ 4. Синтетичні полімерні матеріали

Лекція 4. Загальна характеристика полімерів. Будова макромолекул полімерів.

Класифікація високомолекулярних сполук за складом основного ланцюга макромолекул, за структурою макромолекул, за походженням, за поведінкою при нагріванні. Основні властивості полімерів. Старіння полімерів. *(електронна презентація)*

Література: [1] - с. 207-223; [2] – с. 338-339; [4] – с. 449; 241-249.

Пластмаси: класифікація, склад (основні складові та їх призначення), будова, основні властивості, методи одержання матеріалів та сфери застосування. Пластмаси з порошковими, волокнистими та шаруватими наповнювачами. Пластмаси без наповнювача. *(електронна презентація)*

Література: [1] – с. 234-249; [2] - с 338 -368; [4] с. 449-470 – 207-223; 241-249.

Пінополімерні матеріали - пінопласти (газонаповнені пластики – поропласти). Література: [1] – с. 236-237; [2] - с 364 -366; [3] – с. 286-294; [4] с. 470-473.

Біополімери з відновлюваних ресурсів. Класифікація біополімерів за вихідними матеріалами та здатністю до розкладання. Найбільш важливі біополімери. *(електронна презентація)*. Біодеградуєчі пластики. Склад біодеградуєчих пластмас. Властивості та застосування біодеградуєчих пластмас. Заміна традиційних конструкційних матеріалів на «зелені матеріали». *(електронна презентація)*

Синтетичні еластомери – гуми. Каучук (природний та синтетичний). Гума, її склад, класифікація та основні фізико-механічні властивості. Основні види гумових технічних виробів. Експлуатаційні та механічні властивості гумотехнічних виробів. *(електронна презентація)*

Література: [1] - с. 223-234; [2] - с 372 -378; [4] с. 482-494.

Розділ 5 Композиційні матеріали з неметалевою матрицею

Лекція 5. Композиційні матеріали. Загальні відомості та поняття. Ознаки композиційних

1,5

1, 5

2,5

1

2

2

матеріалів. Склад, будова, класифікація, основні види композиційних матеріалів. Призначення матриці та армуючих компонентів (наповнювачів) в композиційних матеріалах. Галузі застосування композиційних матеріалів. (електронна презентація)
Література: [1] - с. 250-268; [4] с. 475-481; [8] – с. 98- 100, 609 - 611; [98] – с. 31-36, 242 - 243, 505 - 508, 614 -617, 782.

Композиційні матеріали з неметалевою матрицею. Полімерні, вуглецеві та керамічні матриці. Композиційні матеріали зі скляною, вуглецевою та керамічною армуючою фазою. Склопласти, боропласти, карбопласти, органопласти (скловолокніти, бороволокніти, карбоволокніти, органоволокніти); їх склад, властивості та застосування. Біокомпозити на основі біопластиків. Властивості та застосування. (електронна презентація)

Література: [1] - с. 250-268; [4] - с. 475-481; [6]; [8] – с. 98-100, 609 - 611; [9] – с. 31-36, 242 - 243, 505 - 508, 614 -617, 782.

Всього: 8

5.2 Перелік тем лабораторних занять

	годин
Заняття 1. Ознайомлення студентів з вимогами щодо підготовки до лабораторних занять, правилами оформлення протоколів та захисту лабораторних робіт.	2
Лабораторна робота. Кількісний аналіз структури порошкових і композиційних матеріалів.	
Заняття 2, Лабораторна робота Порівняння властивостей каучуку і гуми.	2
Всього:	4

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів (загальна тривалість 108 годин) з дисципліни полягає в

- самостійному опрацюванні літературних джерел для опанування матеріалу лекцій, які не читаються (88 години);
- підготовці до виконання лабораторних занять, аналізу одержаних результатів та формулюванні висновків – в розрахунку 1,5 години на 1 годину виконання лабораторних занять (6 годин);
- підготовці ДКР (8 годин);
- підготовці до семестрового контролю – заліку (6 годин).

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які ставляться перед студентами:

- Тему пропущеного лекційного заняття студент повинен опрацювати самостійно шляхом написання конспекту.
- Завдання пропущеного лабораторного заняття студент повинен виконати в час, узгоджений з викладачем.
- Під час усіх видів аудиторних занять забороняється використання мобільних телефонів у звуковому режимі, дозволяється обмежене використання месенджерів у беззвучному режимі. Під час лабораторних занять дозволяється застосування персональних комп'ютерів для пошуку інформації, використання власних хмарних ресурсів, тощо.
- Умовою допуску до лабораторних занять є наявність у студента написаного протоколу, який складається з: номерів та назви лабораторної роботи; мети лабораторної роботи; теоретичних відомостей, до яких включають основні визначення та умовні позначення; порядок виконання лабораторної роботи.
- Перевірка правильності виконання завдань проводиться викладачем безпосередньо на занятті. Студенти можуть обробляти отримані на лабораторному занятті

експериментальні результати (виконувати розрахунки, аналіз одержаних результатів та формулювання висновків) самостійно вдома і надавати їх на перевірку викладачу на наступному занятті. За умови проведення лабораторних занять у дистанційному режимі оформлені протоколи лабораторних робіт із виконаними завданнями надсилаються на e-mail або в Telegram викладачу для перевірки упродовж тижня після останнього заняття за відповідною темою.

- Результати виконаних лабораторних робіт оформлюються у вигляді звітів з застосуванням текстового редактора. Звіт супроводжується формулами, таблицями, графіками, елементами, які підтверджують виконання завдань та одержані результати. За дистанційної форми навчання перевірка правильності виконання завдання здійснюється під час заняття дистанційно із використанням Telegram чату. За дистанційної чи змішаної форми навчання звіт оформлюється в будь-якому текстовому редакторі і на перевірку надсилається на e-mail викладача або в Telegram. За звичайної аудиторної форми навчання звіт виконується в будь-якому текстовому редакторі і на перевірку надається у роздрукованому вигляді. Безпосередній захист відбувається у формі співбесіди, запитань-відповідей.
- Перескладання заліку проводиться під час додаткової сесії за положенням КПІ ім. Ігоря Сікорського відповідно до графіку перескладань, оприлюдненому на сайті ННІМЗ ім. Є.О. Патона
- Політикою дедлайнів передбачається необхідність своєчасного виконання завдань. Звіти з лабораторних занять виконуються і подаються на перевірку не пізніше 2-х тижнів з моменту завершення. Усі письмові документи мають бути захищені до закінчення теоретичного навчання в семестрі.
- Усі учасники освітнього процесу: викладачі і студенти в процесі роботи вивчення дисципліни мають керуватись принципами академічної доброчесності, передбаченими «Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»» <https://kpi.ua/code>.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль:

- Виконання та захист звітів з лабораторних робіт всього максимально 60 балів (30 б.×2), мінімальна позитивна оцінка 36 б. Оцінюється самостійність виконання роботи, грамотність в оформленні та правильність виконання.

Критерії оцінювання та кількість балів за лабораторні роботи:

- робота виконана правильно та самостійно та звіт зданий з першого разу (відмінно) – 30-27 балів;
- робота виконана самостійно, але є неточності у розрахунках та оформленні (добре) – 26-23 бали;
- робота виконана самостійно, але є помилки у розрахунках та оформленні неповні відповіді на запитання (задовільно) – 22-18 балів;
- робота виконана несамостійно, є помилки у розрахунках та оформленні, незадовільні відповіді на запитання – 17 балів і менше.

До кожної лабораторної роботи студент повинен підготувати протокол, який складається із: номера; назви; мети; теоретичних відомостей, до яких включають основні визначення та умовні позначення; порядок виконання.

На занятті студенти після опитування допускаються до виконання лабораторної роботи. Після чого викладач проводить ознайомлення студентів із обладнанням і алгоритмом проведення лабораторної роботи. В кінці лабораторної роботи студенти отримують результати дослідження. Упродовж тижня студенти дооформляють протокол лабораторної роботи відповідно до вимог завдання і на наступному занятті її захищають

- Виконання та захист Домашньої контрольної роботи (ДКР) всього максимально 40 балів, мінімально – 24 бали.

Метою проведення домашньої контрольної роботи є засвоєння матеріалу, поглиблення та закріплення знань студента, на розвиток умінь.

Критерії оцінювання та кількість балів за ДКР.

- повна відповідь – 40–37 б.
- неповна відповідь – 36–33 б.
- неповна відповідь з неточностями – 32–29 б.
- неповна відповідь з неточностями та помилками – 28–24 б.
- незадовільна відповідь – 23 б. і менше

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг не менше 60 балів за умови виконання ДКР і усіх лабораторних робіт та кількості балів за видами, відповідно:

- Захист звітів з лабораторних робіт не менше 36 балів (18 б. × 2).
- Захист ДКР не менше 24 балів.

Студенти, що набрали упродовж семестру не менше 60 балів мають можливість отримати оцінку, згідно таблиці відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.

Для підвищення рейтингової оцінки студент може написати залікову контрольну роботу, але у цьому випадку попередній рейтинг студента скасовується і він отримує оцінку з урахуванням результатів залікової контрольної роботи, згідно таблиці відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.

Залікова контрольна робота складається з чотирьох питань. Проводиться письмово, на написання відводиться 2 академічні години часу. Сумарна максимальна оцінка складає 100 балів, яка складається з балів, які студент отримує за відповіді на питання, максимально 25 балів за кожне питання, тобто, 25 балів × 4 = 100 балів.

Критерії оцінювання відповідей на питання та кількість балів за залікову контрольну роботу:

- «відмінно» (25-24 бали), повна відповідь (не менше 95 % потрібної інформації), студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу;
- «дуже добре» (23-22 бали), достатньо повна відповідь (не менше 85 % потрібної інформації), студент демонструє хороші знання навчального матеріалу;
- «добре» (21-19 балів), достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, але допускає деякі неточності;
- «задовільно» (18-17 балів), неповна відповідь (але не менше 65 % потрібної інформації), студент задовільно засвоїв теоретичний матеріал, але допускає суттєві неточності, щодо використання отриманих знань;
- «достатньо» (16-15 балів), неповна відповідь (але не менше 60 % потрібної інформації), студент задовільно засвоїв теоретичний матеріал, але допускає суттєві помилки, щодо використання отриманих знань;
- «незадовільно» (14 балів і менше), незадовільне знання теорії (менше 60 % потрібної інформації) та відсутність вміння та навичок у вирішенні поставлених завдань, відповідь не відповідає умовам до «задовільно».

Оцінка за відповідь знижується – за принципів помилки у відповіді, за неповну відповідь, неточності, за неправильне використання термінів.

Загальна кількість балів за відповіді залікової контрольної роботи визначається шляхом підсумовування балів за відповіді на чотири питання.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре

84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- У випадку проходження дистанційних чи он-лайн курсів за тематикою курсу, що підтверджується відповідними сертифікатами, додатково нараховуються 10 балів.
- Перелік питань на домашню контрольні роботи знаходиться в Додатку А
- Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль (залік) знаходиться в Додатку Б.
- Лабораторні роботи плануються з максимальним використанням обладнання лабораторій ЦККНО «Матеріалознавство тугоплавких сполук та композитів» в структурі ННІМЗ ім. Є. О. Патона, яке застосовується при одержанні та дослідженні широкого спектру порошкових, композиційних матеріалів та покриттів.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

професором кафедри Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії, доктором технічних наук, професором, Юрковою Олександрою Іванівною

Ухвалено:

кафедрою Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії(протокол № 17 від 26.06.2024 р.)

Погоджено:

Методичною комісією навчально-наукового Інституту матеріалознавства та зварювання імені Є.О.Патона (протокол № 12/24 від 28 червня 2024 р.)

**ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ,
які виносяться на семестровий контроль**

Розділ 1. Поняття про неметалеві матеріали

1. Неметалеві та металеві матеріали.
2. Виникнення та роль штучних матеріалів в історії еволюції людства.
3. Класифікація неметалевих матеріалів.
4. Сучасні тенденції розвитку матеріалів.

Розділ 2. Скляні матеріали: традиційні і нові

1. Неорганічне скло. Визначення та загальна характеристика.
2. Основні складові неорганічного скла.
3. Склоутворювачі компоненти. Класифікація за складом.
4. Як отримують неорганічне скло?
5. Основні властивості неорганічного скла.
6. Механічні та термічні властивості скла.
7. Скло з високим поглинанням рентгенівських, гама променів та теплових нейтронів.
8. Які добавки вводять до складу оксидного скла для надання високої прозорості в ультрафіолетовій області?
9. Фоточутливість скляних матеріалів та її застосування.
10. Види технічного скла, класифікація по областях застосування.
11. Галузі застосування рідкого скла.
12. Методи зміцнення скла.
13. Чим загартоване скло відрізняється від звичайного? Властивості загартованого скла. Галузі застосування загартованого скла.
14. Прозора броня, будова, властивості та її призначення.
15. Триплекс, будова, властивості та призначення.
16. Оптичне і світлотехнічне скло.
17. Види будівельного скла.
18. Скловолокнисті матеріали. Загальна характеристика. Методи отримання скловолокнистих матеріалів.
19. Склад скловолокнистих матеріалів.
20. Скловолокна природного походження.
21. Основні властивості скловолокнистих матеріалів.
22. Ткані і неткані скловолокнисті матеріали.
23. Особливості структури та властивостей піноскла.
24. Особливості процесу отримання піноскла. Сировина для піноскла.
25. Переваги піноскла. Галузі застосування піноскла.
26. Ситали, загальна характеристика та галузі застосування. Чим ситали відрізняються від звичайного скла?
27. Склад та структура ситалів. Яку будову мають ситали – кристалічну, аморфну?
28. Типи ситалів. Як отримують ситали?
29. Властивості ситалів. В чому полягає причина корисних властивостей ситалів? До якої температури зберігається міцність ситалів?
30. Галузі застосування ситалів.

Розділ 3. Керамічні матеріали

1. Які матеріали відносяться до керамічних?

2. Кераміка як перспективний клас матеріалів зі спеціальними властивостями.
 3. Класифікація керамічних матеріалів за функціональними ознаками.
 4. Оксидна кераміка, склад, властивості, застосування.
 5. Класифікація та властивості вогнетривів.
 6. Отримання оксидної кераміки.
 7. Чому застосування оксидної кераміки як конструкційного матеріалу є обмеженим?
 8. Класифікація безкисневої кераміки за складом.
 8. Тип зв'язку у керамічних кристалах та притаманні властивості.
 9. Чим визначаються структура металоподібних сполук?
 10. Чим визначаються властивості металоподібних сполук?
 11. Безоксидна технічна кераміка. Склад, будова, властивості.
 12. Які сполуки відносяться до металоподібної кераміки?
 13. Безоксидна кераміка, основні властивості та галузі застосування.
 14. В чому полягає принципова різниця температурної залежності властивостей міцності металевих та керамічних матеріалів?
 15. Методи отримання металоподібних сполук.
 16. Сфери застосування металоподібної кераміки.
-
17. Тугоплавкі сполуки для сучасної технічної кераміки.
 18. Які елементи утворюють тугоплавкі сполуки? Найбільш важливі тугоплавкі сполуки з точки зору властивостей та практичного застосування.
 19. Склад та будова, основні властивості найбільш важливих тугоплавких сполук.
 20. Тип хімічного зв'язку в тугоплавких сполуках для технічної кераміки.
 21. Властивості та застосування тугоплавких сполук.
 22. Класифікація методів отримання керамічних порошків за хімічною реакцією.
 23. Чим обумовлені технічні труднощі отримання керамічних матеріалів з тугоплавких сполук?
 24. Технологічні принципи отримання керамічних матеріалів з тугоплавких сполук.
 25. Пориста кераміка, класифікація за топологією пористої структури.
 26. На які властивості кераміки впливає пористість?
 27. Застосування пористої кераміки.

Розділ 4. Синтетичні полімерні матеріали

1. Синтетичні полімери. Визначення та класифікація.
2. Структура макромолекул полімерів.
3. Класифікація полімерів за структурним станом, по типу синтезу.
4. Терморективні та термопластичні полімери.
5. Властивості полімерів. Як впливає форма макромолекул полімерів на їх фізико-механічні властивості?
6. Як класифікуються полімерні матеріали за походженням, відношенням до нагріву, полярності?
7. Які полімери називаються термопластичними, терморективними? Приклади.
8. Які температурні залежності характеристик міцності термопластичних і терморективних полімерів?
9. В чому полягає сутність старіння полімерних матеріалів?
10. Пластмаси. Основні складові та їх призначення.
11. В'язучі синтетичні смоли. Термопластичні та терморективні смоли. Властивості та сфери застосування.
12. Властивості та сфери застосування пластмас.
13. Які речовини використовують в якості наповнювачів пластмас?

14. Склад пластмас, вплив основних компонентів на їх властивості.
15. Класифікація пластмас за фізико-механічними властивостями.
16. Терморективні та термопластичні пластмаси. Температурна залежність механічних властивостей.
17. Складові пластмас. Основні властивості пластмас.
18. Призначення пластифікаторів.
19. Класифікація пластмас за природним походженням та формою наповнювача
20. Класифікація пластмас за призначенням.
21. Пластмаси з порошкоподібними наповнювачами. Склад, властивості та призначення.
22. Пластмаси з волокнистими наповнювачами. Склад, властивості та призначення.
23. Пластмаси з шаруватими наповнювачами. Склад, властивості та призначення.
24. Лістові пластмаси без наповнювача. Склад, властивості, призначення,
25. Органічне скло, склад, властивості, застосування.
26. Які пластмаси відносяться до найважливіших? Склад, властивості способи виробництва найважливіших пластмас. Галузі застосування найважливіших пластмас.
27. Технологічні властивості пластмас. Класифікація способів переробки пластмас у виробі.
28. Які компоненти входять до складу піно- та поропластів? Які речовини використовують в якості реагентів для отримання коміркової структури піно- та поропластів?
29. Класифікація пінопластів та поропластів за топологією коміркової (пористої) структури.
30. На основі яких полімерів виготовляють полімерні матеріали з відкритими та замкненими комірками?
31. Особливості процесу отримання пористих полімерів (поропластів) та пінополімерних матеріалів (пінопластів).
32. Галузі застосування піно- та поропластів.
33. Відновлювана сировина для біополімерів. Застосування біополімерів з відновлюваних ресурсів.
34. Переваги застосування біополімерів з відновлюваних ресурсів.
35. Загальні відомості про біодеградуєчі пластики та їх визначення. Чому біодеградуєчі пластики є перспективним матеріалом?
36. Склад біодеградуєчих пластмас. Сировина для біодеградуєчих пластмас. Властивості та застосування біодеградуєчих пластмас.
37. Переваги біодеградуєчих пластмас. Заміна традиційних конструкційних матеріалів на «зелені матеріали».
38. Гума, її класифікація та основні властивості.
39. Склад гуми, призначення окремих компонентів.
40. Які речовини використовують в якості наповнювачів гуми?
41. Каучук натуральний та штучний. Сировина для одержання натурального каучуку. Основні типи синтетичних каучуків (за призначенням).
42. Основні складові та отримання гуми. Призначення сірки в складі гуми. В чому полягає процес вулканізації, як змінюються властивості гуми після вулканізації?
43. Основні фізико-механічні властивості гуми та її застосування.
44. Старіння гуми. Як змінюються експлуатаційні властивості гуми під впливом температури, радіації, вакууму, озону? Захист гуми та гумових виробів від старіння.
45. Гуми загального та спеціального призначення.
46. Використання та зберігання гуми.

47. Загальна характеристика клеїв та герметиків, склад, основні типи. Класифікація клеїв. Властивості клейових з'єднань. Переваги та недоліки клейових з'єднань у порівнянні з іншими видами нероз'ємних з'єднань. Конструкційні клеї, властивості, призначення.
48. Класифікація герметиків. Призначення та застосування герметиків.

Розділ 5 Композиційні матеріали з неметалевою матрицею

1. Основні відзнаки та визначення композиційних матеріалів.
2. Основні типи композиційних матеріалів. Склад та будова композиційних матеріалів.
3. Класифікація композиційних матеріалів за розміром та розподілом складових компонентів.
4. Армуючі компоненти композиційних матеріалів. Призначення, класифікація та властивості.
5. Які морфологічні типи наповнювачів можуть використовуватись у композиційних матеріалах з трьохосовою схемою армування?
6. За якою схемою армування об'ємний вміст наповнювача у композиційних матеріалах складає 15-16 %?
7. Схеми армування композиційних матеріалів. Для якої схеми армування використовують всі три знані морфологічні форми наповнювачів?
8. Поліматричні та поліармовані композиційні матеріали.
9. Структура та властивості дисперсійно-зміцнених композиційних матеріалів.
10. Від чого залежать фізико-механічні властивості композиційних матеріалів?
11. Области застосування композиційних матеріалів.
12. Які матриці використовують в скловолонітах, бороволонітах, карбоволонітах, органоволонітах?
13. Які наповнювачі використовують в скловолонітах, бороволонітах, карбоволонітах, органоволонітах?
14. З якою метою вводять наповнювач в матрицю?
15. Які волокна використовують для створення полімерних КМ?
16. Які основні цілі створення полімерних КМ?
17. Біокомпозити, їх склад, переваги, галузі застосування?

Розділ 6. Природні та штучні кам'яні матеріали

1. Природні кам'яні матеріали. Класифікація будівничих кам'яних матеріалів за призначенням та їх основні характеристики.
2. Штучні кам'яні матеріали. Бетони важкі, легкі, спеціальні. Основні типи, склад, властивості, застосування.
3. Класифікація будівничих кам'яних матеріалів за призначенням та їх основні характеристики.
4. Бетон. Склад, одержання, твердіння, властивості бетону.
5. Будівельне вапно, його властивості та застосування.

Розділ 7. Вуглецеві матеріали

1. Природний графіт, одержання, асортимент, застосування.
2. Кристалічний графіт металургійного походження (селевий графіт), його одержання, асортимент, застосування.
3. Нові форми дисперсних матеріалів на основі кристалічних форм графіту – сполуки інтеркалювання графіту (СІГ), оксид графіту, терморозширений графіт.
4. Технічний вуглець, методи одержання, властивості, застосування.
5. Загальні відомості про фулерени, їх структура, властивості, перспективи застосування.
6. Штучний графіт, класифікація, структура, властивості, основні види виробів, застосування.
7. Нові вуглецеві матеріали – рекристалізований графіт, скло вуглець, піролітичний графіт, силіційований графіт.

