



Нові матеріали

Робоча програма освітнього компонента (Силабус)

Реквізити освітнього компонента

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>Інженерія, виробництво та будівництво</i>
Спеціальність	<i>G10 Металургія</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютеризовані процеси лиття</i>
Статус ОК	<i>Вибірковий</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, весняний семестр</i>
Обсяг ОК	<i>4 кредити/120 годин, лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/модульна контрольна робота</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: Гурія Ірина Миранівна, guriya@ukr.net Практичні: Гурія Ірина Миранівна</i>
Розміщення курсу	<i>Код курсу у Google classroom – e5sfz3</i>

Програма освітнього компонента

1. Опис освітнього компонента, його мета, предмет вивчення та результати навчання

Освітній компонент «Нові матеріали» надає здобувачам вищої освіти знання про останні досягнення вчених і винахідників у створенні ефективних матеріалів деталей та елементів конструкцій сучасної техніки. Це дає змогу за допомогою спеціальних програм вирішувати завдання їх обґрунтованого вибору, виходячи з умов експлуатації. Вивчення у кредитному модулі полімерних, керамічних, композиційних та інших неметалевих матеріалів розширює коло питань щодо використання традиційних матеріалів машинобудування – сталі, чавуну, сплавів кольорових металів.

Метою вивчення освітнього компонента є підсилення здатностей самостійно вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здійснювати безпечну діяльність, прагнути до збереження навколишнього середовища; генерувати нові ідеї (креативність); працювати з інформацією: знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для вирішення професійних завдань у галузі металургії; вирішувати типові інженерні завдання відповідно до

спеціалізації; застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей; працювати з технічною невизначеністю; підбирати матеріал для виготовлення продукції з метою забезпечення заданих властивостей; обирати нові матеріали для підвищення властивостей металургійної продукції.

Після засвоєння кредитного модуля здобувачі мають продемонструвати такі результати навчання: розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються; вміння здійснювати пошук літератури, консультуватися і критично використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації; вміння ефективно підбирати матеріал для виготовлення продукції згідно з вимогами, які до неї висуваються.

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

Освітній компонент «Нові матеріали» базується на знаннях попередньо вивчених освітніх компонентів: «Фізика», «Хімія», «Механіка», «Металознавство», «Виробництво виливків із чавуну», «Виробництво виливків із сталей», а також додатково корисними будуть знання, отримані під час вивчення вибірових компонентів «Структура, властивості та обробка матеріалів», «Первинні матеріали для ливарного виробництва».

3. Зміст освітнього компонента

Розділ 1. Сучасні металеві конструкційні матеріали

Тема 1.1. Матеріали в сучасній техніці

Тема 1.2. Основні досягнення в удосконаленні залізовуглецевих сплавів

Тема 1.3. Основні досягнення в удосконаленні сплавів кольорових металів

Тема 1.4. Метали та сплави з особливими властивостями

Тема 1.5. Композиційні матеріали на металевій основі *(Яна Олександрівна)*

Розділ 2. Неметалеві конструкційні та наноструктурні матеріали

Тема 2.1. Полімерні матеріали

Тема 2.2. Термопластичні полімери та термореактивні полімери

Тема 2.3. Конструкційні пластмаси з наповнювачами

Тема 2.4. Композиційні матеріали на неметалевій основі

Тема 2.5. Гумові матеріали

Тема 2.6. Матеріали із деревини

Тема 2.7. Клеї та герметики

Тема 2.8. Керамічні матеріали

Тема 2.9. Наноструктурні матеріали

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство : підручник / В. В. Попович. – Львів: Світ, 2006. – 623 с.
2. Черниш І.Г. Неметалеві матеріали : навч. посібник / Ф. Г. Черниш, П. І. Лобода, С. І. Черниш. – Київ : Кондор, 2008. – 286 с.
3. Хільчевський В. В. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів : навч. посібник / В.В. Хільчевський, С.Є. Кондратюк. – Київ: Либідь, 2002. – 382 с.
4. Сологуб М. А. Технологія конструкційних матеріалів : підручник / М. А. Сологуб. – Київ : Вища школа, 2002. – 374 с.

Допоміжна література:

1. Макаревич О. П. Виробництво виливків із спеціальних сталей : підручник / О. П. Макаревич, Г.Є.Федоров, Є.О.Платонов. – Київ : Видавництво НТУУ «КПІ», 2005. – 712 с.
2. Кузін О.А. Матеріалознавство та термічна обробка металів : підручник / О. А. Кузін, Р.А. Яцук. – Львів : Афіша, 2002. – 304 с.
3. Степанов О. В. Вибір і комп'ютерний дизайн матеріалів: Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 132 «Матеріалознавство» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. В. Степанов, Ю. І. Богомол, І.М. Гурія. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,48 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 106 с.
4. Смірнова Я.О. Кінетика формування перехідного шару при взаємодії Ti-TiB з рідким алюмінієм / Я. О. Смірнова, Є. В. Солодкий, І. М. Гурія, П. І. Лобода // Наукові вісті КПІ. – 2019. – № 2. – С. 71-77. DOI: 10.20535/kpi-sn.2019.2.167784.
5. Гурія І.М. Виготовлення шаруватого метал-інтерметалідного армованого композиційного матеріалу / І. М. Гурія, Я. О. Смірнова, П. І. Лобода, Є. В. Солодкий // Металознавство та обробка металів. 2019. Том 25, №4 (92). С. 47-52. DOI: 10.15407/mom2019.04.047

Базову та додаткову літературу можна знайти за посиланням:

<https://foundry.kpi.ua/hudozhnye-i-yuvelirne-lytvo/> або на сторінці курсу у Google classroom.

Студенти можуть самостійно шукати матеріали за окремими питаннями курсу, що забезпечує розвиток здатності до пошукової та дослідницької діяльності, критичного аналізу інформації.

Навчальний контент

5. Методика опанування освітнього компонента

Календарний план навчальної дисципліни – <https://foundry.kpi.ua/courses/avp> (Ефективна комунікація зі студентами забезпечується через Viber і WhatsApp) та спільний доступ до Google-диску з усіма необхідними матеріалами.

Лекційні заняття

Розділ 1. Сучасні металеві конструкційні матеріали

Тема 1.1. Матеріали в сучасній техніці.

Лекція 1. Матеріали в сучасній техніці. Мета вивчення та зміст освітнього компонента «Нові матеріали». Сталь та найбільш поширені альтернативні матеріали сучасної техніки: цемент, пластичні маси, алюміній, кераміка. Класифікація матеріалів для машинобудування. Типи матеріалів й їх конкурентна здатність у різних аспектах використання. Тенденції у зміні структури використання різних матеріалів у XXI сторіччі. Екологічні аспекти матеріалознавства.

Тема 1.2. Основні досягнення в удосконаленні залізовуглецевих сплавів.

Лекція 2. Основні досягнення в удосконаленні сталей. Класифікація сталей. Леговані сталі з особливим комплексом механічних й експлуатаційних властивостей.

Лекція 3. Основні досягнення в удосконаленні чавунів. Леговані чавуни. Високоміцні чавуни. Корозійностійкі чавуни. Зносостійкі чавуни. Жароміцні та жаростійкі чавуни. Бейнітний чавун з кулястим графітом. Останні досягнення у термічній обробці залізовуглецевих сплавів.

Тема 1.3. Основні досягнення в удосконаленні сплавів кольорових металів.

Лекція 4. Металеві конструкційні матеріали на основі кольорових металів. Сучасна номенклатура сплавів на основі міді, алюмінію, магнію, берилію, нікелю, титану, цирконію для авіаційно-космічної техніки, теплоенергетики та машинобудування.

Тема 1.4. Метали та сплави з особливими властивостями.

Лекція 5. Метали та сплави з особливими властивостями. Конструкційні порошкові сплави. Аморфні сплави. Сплави на основі інтерметалідів. Прецизійні сплави. Сплави з ефектом пам'яті форми.

Тема 1.5. Композиційні матеріали на металевій основі

Лекція 6. Композиційні матеріали. Склад. Дисперсно-зміцнені композиційні матеріали. Волокнисті композиційні матеріали. Шаруваті композиційні матеріали. Властивості та використання композиційних матеріалів.

Лекція 7. Отримання конструкційних матеріалів з композитів. Властивості металевих матриць. Властивості армуючі компонентів. Технологічні процеси отримання конструкційних матеріалів з композитів.

Контрольна робота за розділом 1.

Розділ 2. Неметалеві конструкційні та наноструктурні матеріали

Тема 2.1. Полімерні матеріали.

Лекція 8. Полімерні матеріали. Загальні відомості про неметалеві матеріали. Поняття і класифікація полімерів. Способи синтезу полімерів. Склоподібний, еластичний та в'язко-плинний стан полімерів. Старіння полімерів.

Тема 2.2. Термопластичні полімери та термореактивні полімери

Лекція 9. Неполарні термопластичні полімери. Склад, будова, властивості, переваги, недоліки та застосування поліетилену, поліпропілену, полістиролу, політетрафторетилену (фторопласту-4), політрифторхлоретилену (фторопласту-3), поліметилметакрилату, полівінілхлориду, поліамідів (капрону, нейлону, полікарбонату, поліформальдегіду).

Лекція 10. Термореактивні полімери. Склад, будова, властивості, переваги, недоліки та застосування фенолоформальдегідів (бакелітів), мочевиноформальдегідів (карбамідів), кремнійорганічних сполук, поліепоксидів, поліефірів.

Тема 2.3. Конструкційні пластмаси з наповнювачами

Лекція 11. Конструкційні пластмаси з наповнювачами. Склад, будова, властивості, переваги, недоліки та застосування волокнітів, асболоволокнітів, скловолокнітів, текстоліту, гетинаксу, асботекстоліту, склотекстоліту, ДСП, ДВП.

Тема 2.4 Композиційні матеріали на неметалевій основі

Лекція 12. Композиційні матеріали на неметалевій основі. Склад, будова, властивості, переваги, недоліки та застосування карбоволокнітів, бороволокнітів, органоволокнітів і металів, армованих волокнами.

Тема 2.5 Гумові матеріали

Лекція 13. Гумові матеріали. Склад, будова, властивості, переваги, недоліки та застосування натурального каучуку, синтетичних бутадієнового, бутадієнстирольного, ізопренового каучуків. Гуми та їх склад. Мастиlostійкі, бензостійкі, теплостійкі, світлостійкі та зносостійкі гуми.

Тема 2.6 Матеріали із деревини

Лекція 14. Матеріали із деревини. Властивості деревини і вади (дефекти) деревини. Шпон, фанера, пресована деревина, дерев'яно-стружкові плити. Використання деревини у модельному виробництві.

Тема 2.7 Клеї та герметики

Лекція 15. Клеї та герметики. Склад та класифікація плівкоутворюючих матеріалів. Властивості клейових з'єднань. Неорганічні клеї. Конструкційні смоляні і гумові клеї. Герметики.

Тема 2.8 Керамічні матеріали

Лекція 16. Керамічні матеріали. Традиційні і нові керамічні матеріали. Керамічна структура та типи зв'язків простих керамічних кристалів і силікатів.

Контрольна робота за розділом 2

Тема 2.9 Наноструктурні матеріали

Лекція 17. Наноструктурні матеріали. Особливості та властивості наноматеріалів. Загальна характеристика. Консолідовані наноматеріали. Структура полімерних, біологічних та вуглецевих наноматеріалів.

Лекція 18. Отримання наноматеріалів. Особливості та властивості наноматеріалів. Загальна характеристика. Основні методи отримання наноматеріалів. Отримання консолідованих наноматеріалів. Отримання порошків для виготовлення наноматеріалів.

Практичні заняття

Комп'ютерний практикум 1. Призначення, структура та основи роботи з пакетом CES Edupack та засоби вибору матеріалу

Практичні завдання № 1. Перегляд баз даних

Практичні завдання № 2. Маніпуляція з базами даних та пошук

Практичні завдання № 3. Оцінка властивостей

Комп'ютерний практикум 2. Вплив технологічних процесів

Практичні завдання № 4. Вибір технологічних процесів за видом матеріалу та формою виробу

Практичне завдання №5. Вплив технології виробництва на властивості матеріалів

Практичне завдання №6. Моделі вартості процесів

Комп'ютерний практикум 3. Оптимізація екологічної складової матеріалів та процесів

Практичне завдання №7. Оцінка екологічно впливу виробництва та використання матеріалів засобами CES Edupack

Практичні роботи.

Практична робота №1. Визначення технологічних параметрів отримання шаруватих композиційних матеріалів, виготовлених методами просочування.

Практична робота №2. Визначення основних параметрів теплозахисних покриттів для ракет на твердому паливі.

6. Самостійна робота здобувачів вищої освіти

Самостійна робота, об'ємом 66 годин, відповідно до робочого навчального плану та індивідуального плану, складається з:

- підготовки до лекцій (опрацювання матеріалів попередньої лекції) – 26 годин;
- підготовки до практичних робіт (ознайомлення з теоретичними відомостями щодо завдання наступного заняття, оброблення результатів попереднього заняття та формулювання висновку за виконаним завданням) – 30 год;
- підготовки до МКР – 4 год;
- підготовки до заліку – 6 год.

Політика та контроль

7. Політика освітнього компонента

- Відвідування всіх видів занять не оцінюється. Присутність на лекційних заняттях рекомендована, оскільки безпосередній контакт з викладачем дозволить: якісно засвоїти теоретичний матеріал; своєчасно отримати відповіді на запитання, пояснення та уточнення інформації; перейняти професійний досвід; розвивати культуру комунікації.
- Використання мобільних телефонів та інших гаджетів на заняттях допускається для виконання завдань, пошуку необхідної інформації, здійснення розрахунків тощо, за умови їх цільового використання та поваги до оточуючих.
- Активність здобувачів, творчість, зацікавленість, питання та здорова дискусія вітаються та є практично основними умовами якісного засвоєння матеріалу.
- Рейтинг з практичних занять формує підготовленість до них, активна участь, а також виконання завдань протягом заняття.
- Допуск до практичних робіт студент отримує за наявності оформленого протоколу (мета, знання теоретичного матеріалу, щодо поточного завдання, матеріали, обладнання) та після короткого опитування за матеріалом роботи.
- Захист практичних робіт проходить на наступному занятті за умови оформленого звіту з обробленими результатами та висновком.

- Пропуск практичного заняття не дає можливості отримати здобувачеві бали у семестровий рейтинг, проте кожен має право відпрацювати пропущене практичне заняття лише з поважної причини (лікарняний, офіційний дозвіл деканату тощо) за рахунок самостійної роботи під час консультацій, передбачених навчальним навантаженням викладача.
- Для підвищення семестрового рейтингу здобувач може виконати творчі роботи з освітнього компонента за узгодженням з викладачем (участь у олімпіадах, участь у конкурсах робіт, підготовка оглядів наукових праць, участь у конференціях, оформлення презентацій, рефератів, розроблення діючих макетів тощо), за виконання яких максимально можна отримати до 10 балів. Заохочувальні бали не входять до основної шкали РСО.
- Політика дедлайнів та перескладань: здобувач має право написати контрольну роботу у випадку відсутності з поважної причини та перескласти її у випадку незадовільного балу за узгодженням з викладачем. Залік, як форма підсумкового контролю, відбувається відповідно до розкладу екзаменаційної сесії. Кожен здобувач має право перескласти залік відповідно до графіку перескладань у додаткову сесію.
- Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.
- Норми етичної поведінки здобувачів вищої освіти і працівників визначено у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

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

Рейтингова оцінка здобувача складається з отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю та заохочувальних балів.

Поточний контроль: Передбачено наступні заходи поточного контролю:

- виконання контрольних робіт (1 модульна контрольна на лекціях);
- виконання практичних робіт (7 завдань практикуму та 2 практичних робіт);

Модульна контрольна робота розділена на 2 контрольні роботи. Перша оцінюється на 20 балів, а друга – на 30 балів. У кожній контрольній роботі по 2 питання, які оцінюються у 10 та 15 балів відповідно:

- «відмінно» – повна відповідь на питання – для першої контрольної роботи 10 балів, для другої – 14-15 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь або повна відповідь з незначними неточностями – для першої контрольної роботи 8-9 балів, для другої – 12-13 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь та незначні помилки – для першої контрольної роботи 6-7 балів, для другої – 9-11 балів;
- «незадовільно» – значні помилки у відповіді, або відповідь на питання відсутня – 0 балів для обох контрольних робіт.

Підсумкова оцінка за контрольну роботу складається із суми оцінок за окремі питання та становить: 12-20 балів для першої контрольної роботи; 18-30 балів – для другої.

Практичні завдання оцінюються у 5 балів кожне. Здобувач допускається до виконання практичного завдання за наявності оформленого протоколу. Сумарна оцінка за практичне завдання складається з оцінок за:

- підготовку (наявність оформленого протоколу, знання теоретичного матеріалу та порядку виконання роботи) – оцінюється від 0 до 2 балів;
- виконання і захист (наявність оформленого звіту з обробленими результатами та висновком) – оцінюється від 0 до 3 балів.

Практичні роботи оцінюються у 7,5 балів кожна. Здобувач допускається до виконання практичної роботи за наявності оформленого протоколу. Сумарна оцінка за практичну роботу складається з оцінок за:

- підготовку (наявність оформленого протоколу, знання теоретичного матеріалу та порядку виконання роботи) – оцінюється від 0 до 3,5 балів;
- виконання і захист (наявність оформленого звіту з обробленими результатами та висновком) – оцінюється від 0 до 4 балів.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного результату першого календарного контролю є отримання не менше ніж 20 балів поточного рейтингу. Умовою позитивного результату другого календарного контролю є отримання не менше ніж 37 балів поточного рейтингу.

Умови допуску до семестрового контролю: виконання та захист усіх практичних робіт.

Семестровий контроль: здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також здобувачі, які бажають підвищити свою рейтингову оцінку, проходять семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи.

Залікова контрольна робота оцінюється у 100 балів. Завдання залікової контрольної роботи складається з трьох питань. Перше питання оцінюється у 30 балів, друге та третє – у 35 балів кожне:

- «відмінно» – повна відповідь на питання – для першого питання 29-30 балів, для другого та третього – 34-35 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь або повна відповідь з незначними неточностями – для першого питання 23-28 балів, для другого та третього – 27-33 бали;
- «задовільно» – неповна відповідь та незначні помилки – для першого питання 18-22 бали, для другого та третього – 21-26 балів;
- «незадовільно» – значні помилки у відповіді, або відповідь на питання відсутня – 0 балів для всіх питань.

Підсумкова оцінка за залікову контрольну роботу складається із суми оцінок за окремі питання та становить 60-100 балів.

Після виконання залікової контрольної роботи у разі, якщо оцінка за залікову контрольну роботу більша ніж за рейтингом, здобувач отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи.

Якщо оцінка за залікову контрольну роботу менша, ніж за рейтингом, здобувач отримує більшу з оцінок, що отримані за результатами залікової контрольної роботи або за рейтингом.

Рейтингові бали отримані здобувачем у семестрі або за результатами виконання залікової контрольної роботи, та оцінку відповідно до цих балів заносять до відомості семестрового контролю.

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 разі проходження онлайн курсів кожен здобувач має право представити документи (сертифікати, свідоцтва, посилання тощо), які визначають тематику, обсяги та перелік результатів контролю та отримати зарахування дисципліни, або її складових (розділу, теми тощо) відповідно до Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті. Детальніше: <https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179>.
- Перелік питань, які виносяться на поточний та семестровий контроль наведено в Додатку 1.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом Гурія І.М.

Ухвалено кафедрою ливарного виробництва чорних та кольорових металів (протокол № 7 від 22 січня 2025 р.)

Погоджено Методичною комісією ІМЗ ім. Є.О. Патона (протокол №05/25 від 24 січня 2025 р.)

Перелік питань, які виносяться на поточний та семестровий контроль

1. Наведіть типи матеріалів та їх конкурентну здатність у різних аспектах використання.
2. Проаналізуйте тенденції у зміні структури використання різних матеріалів у ХХІ сторіччі.
3. Укажіть основні досягнення в удосконаленні залізо-вуглецевих сплавів.
4. Охарактеризуйте бейнітний чавун з кулястим графітом.
5. Наведіть леговані сталі з особливим комплексом механічних й експлуатаційних властивостей.
6. Проаналізуйте номенклатуру сплавів на основі алюмінію, магнію. Титану для авіаційно-космічної техніки, теплоенергетики та машинобудування.
7. Охарактеризуйте пластичні маси та синтетичні смоли. Наведіть склад пластмас і їх класифікацію.
8. Наведіть способи синтезу полімерів.
9. Наведіть класифікацію полімерів за складом і структурою макромолекули.
10. Охарактеризуйте полярні та неполярні полімери.
11. Охарактеризуйте склоподібний, еластичний та в'язко-плинний стан полімерів.
12. Наведіть склад, будову, властивості, переваги, недоліки та застосування поліетилену, поліпропілену.
13. Наведіть склад, будову, властивості, переваги, недоліки та застосування полістиролу, політетрафторетилену (фторопласту).
14. Наведіть склад, будову, властивості, переваги, недоліки та застосування поліметилметакрилату (плексиглас, оргскло), полівінілхлориду (вініпласту, поліхлорвінілу).
15. Наведіть склад, будову, властивості, переваги, недоліки та застосування поліамідів (капрону, нейлону), поліуретанів.
16. Наведіть склад, будова, властивості, переваги, недоліки та застосування поліетилентерефталату (лавсану), полікарбонату (діфлону).
17. Наведіть склад, будову, властивості, переваги, недоліки та застосування поліакрилату, пентапласту
18. Наведіть склад, будову, властивості, переваги, недоліки та застосування поліформальдегіду, полісульфонів, поліамідів.
19. Наведіть склад, будову, властивості, переваги, недоліки та застосування фенолоформальдегідів (бакелітів),.
20. Наведіть склад, будову, властивості, переваги, недоліки та застосування мочевиноформальдегідів (карбамідів),.

21. Наведіть склад, будову, властивості, переваги, недоліки та застосування волокнітів.

22. Наведіть склад, будову, властивості, переваги, недоліки та застосування асболоволокнітів, скловолоконнітів.

23. Наведіть склад, будову, властивості, переваги, недоліки та застосування гетинаксу, текстоліту, ДСП, ДВП.

24. Наведіть склад, будову, властивості, переваги, недоліки та застосування асботекстоліту, склотекстоліту.

25. Дайте загальну характеристику композиційних матеріалів.

26. Наведіть склад, будова, властивості, переваги, недоліки та застосування металів, армованих волокнами.

27. Наведіть склад, будову, властивості, переваги, недоліки та застосування натурального каучуку..

28. Дайте характеристику гум. Наведіть їх склад. Охарактеризуйте мастиlostійкі і бензостійкі гуми.

29. Охарактеризуйте традиційні і нові керамічні матеріали.

30. Наведіть приклади застосування керамік у технологіях, як деталей високоекономічних двигунів а також у мікроелектроніці, що працює при високих температурах.

31. Розкрийте сутність процесу отримання аморфного стану матеріалів.

32. Наведіть склад, будову, властивості, переваги, недоліки та застосування неорганічного скла, ситалів.