



Матеріалознавство

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>15 Автоматизація та приладобудування</i>
Спеціальність	<i>151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів ЄКТС/150 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, домашня контрольна робота</i>
Розклад занять	<i>У відповідності до розкладу занять розміщеному на сайті https://schedule.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доцент Філіппова Марина В'ячеславівна, m.filippova@kpi.ua асистент Заєць Сергій Сергійович https://t.me/+apinuU3PRT810TAy Лабораторні: асистент Заєць Сергій Сергійович
Розміщення курсу	<i>Дистанційний курс на платформі «Сікорський» https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=2191 (доступ надається викладачами)</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Матеріалознавство забезпечує формування у фахівців комплексу професійних знань щодо знань будови, структури та механічних властивостей основних матеріалів, які використовуються при розробці елементів автоматизованих системи будь якого призначення, сучасних методів їх синтезу і обробки, а також принципів правильного вибору матеріалів.

Мета дисципліни полягає в формуванні у студентів інтегральних компетентностей, які забезпечують їм здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі автоматизації та приладобудування, що передбачають необхідність застосування теоретичних знань з основ матеріалознавства і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Досягнення мети реалізується через виконання завдань навчальної дисципліни: - ознайомлення студентів з будовою та властивостями різних матеріалів, які застосовуються у галузі; - формування у студентів знань та навичок вибору матеріалів залежно від умов роботи деталей.

Внаслідок опанування навчального матеріалу студент має бути набути наступних **компетентностей**, передбачених Освітньою програмою:

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

Наслідком вивчення навчальної дисципліни має бути досягнення наступних **програмних результатів**:

Знання основ фундаментальних і загальнотехнічних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів навчання, передбачених Стандартом та Освітньою програмою.

Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації

Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування

Вміти проектувати та впроваджувати технологічні процеси виготовлення виробів приладобудування різного призначення, які використовуються у автоматизованому виробництві, з вибором типового обладнання, інструменту та устаткування, вносити зміни та пропозиції у конструкторську та технологічну документацію з метою підвищення якості виробів.

Для їх досягнення студент повинен:

- знати:

- основні зв'язки між складом, структурою і властивостями металів та сплавів;

- закономірності зміни властивостей металів і сплавів під дією термічного, хімічного або механічного впливу;

- класифікацію, маркування та призначення металів та металевих сплавів у машинобудуванні;

- уміти:

- вибирати матеріали згідно класифікації і маркування; • визначати основні механічні характеристики матеріалів;

- розуміти:

- роль і місце курсу серед загальнотехнічних та професійно-спрямованих дисциплін;

- фізичну сутність явищ, що протікають в матеріалах при дії на них різноманітних чинників в умовах виробництва та експлуатації

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

Дисципліна відноситься до нормативних освітніх компонентів циклу професійної підготовки базується на знаннях з фізики, хімії, математики, тощо.

Постреквізити: Конструювання приладів автоматизованих систем, технології приладобудування, технічні засоби автоматизації тощо.

3. Зміст навчальної дисципліни

Вступ. Зміст предмету «Матеріалознавство»

1. Метали

Тема 1.1. Будова металів, методи дослідження їх структури

Тема 1.2. Основні властивості конструкційних матеріалів

2. Основи теорії сплавів

Тема 2.1. Основні положення теорії сплавів. Класифікація сплавів

Тема 2.2. Діаграми стану сплавів

Тема 2.3. Діаграма залізо-вуглець

3. Вуглецеві, леговані та інструментальні сталі

Тема 3.1. Вуглецеві сталі

Тема 3.2. Леговані конструкційні та інструментальні сталі

Тема 3.3. Інструментальні вуглецеві сталі

4. Основи термічної і хіміко-термічної обробки металів

Тема 3.1. Термічна обробка та її значення.

Тема 3.2 Термоциклічна обробка

Тема 3.3. Термомеханічна обробка

Тема 3.4. Способи поверхневого зміцнення матеріалів

Тема 3.5. Фізико-хімічні основи поверхневої обробки матеріалів

5. Кольорові метали та сплави

Тема 5.1. Кольорові метали. Класифікація кольорових металів та сплавів

Тема 5.2. Алюміній та сплави на його основі

Тема 5.3. Мідь та сплави на її основі

Тема 5.4. Магній та його сплави

Тема 5.5. Титан та його сплави

- 6. Корозія металів та сплавів
 - Тема 6.1. Корозія металів та сплавів. Класифікація
 - Тема 6.2. Хімічна корозія
 - Тема 6.3. Фактори, що впливають на швидкість корозії
 - Тема 6.4. Показники швидкості корозії
 - Тема 6.5. Захист металів та сплавів від корозії
- 7. Полімерні матеріали
 - Тема 7.1. Полімерні матеріали. Визначення. Класифікація
 - Тема 7.2. Компоненти полімерних матеріалів
 - Тема 7.3. Основні типи матриць для армованих пластиків
 - Тема 7.4. Основні типи армуючих наповнювачів
 - Тема 7.5. Види пластмас та маркування
- 8. Композиційні матеріали
 - Тема 8.1. Композиційні матеріали. Історія. Визначення
 - Тема 8.2. Класифікація композитних матеріалів
 - Тема 8.3. Методи виготовлення композиційних матеріалів
- 9. Силікатні матеріали
 - Тема 9.1. Класифікація силікатних матеріалів
 - Тема 9.2. Оптичні матеріали
 - Тема 9.3. Ситали (склокераміка)
 - Тема 9.4. Сировинні матеріали, які використовуються для виготовлення керамічних виробів
- 10. Матеріали електронної техніки
 - Тема 10.1. Матеріали електронної техніки. Визначення. Класифікація
 - Тема 10.2. Провідникові та надпровідникові матеріали
 - Тема 10.3. Напівпровідникові матеріали
 - Тема 10.4. Діелектричні матеріали
- 11. Магнітні матеріали
 - Тема 11.1. Магнітом'які матеріали
 - Тема 11.2. Магнітотверді матеріали
 - Тема 11.3. Інші матеріали для постійних магнітів
- 12. Наноматеріали
 - Тема 12.1. Поняття про наноматеріали. Класифікація наноматеріалів
 - Тема 12.2. Основні типи структур наноматеріалів
 - Тема 12.3. Методи отримання наноматеріалів
 - Тема 12.4. Вуглецеві наноматеріали

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова (основна)

1. Матеріалознавство : підручник для студентів вищих навчальних закладів / В.М. Гарнець. - Київ : Кондор, 2018. - 386 с.
2. Пахолюк А.П. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали : посібник / А. П. Пахолюк, О. А. Пахолюк. – Львів : Світ, 2005. – 172 с.
3. Матеріалознавство : підручник для студентів вищих навчальних закладів освіти України / Є.Г. Афтанділянц, О.В. Зазимко, К.Г. Лопатько. - Херсон : Олді-Плюс, 2020. - 610 сторінок.
4. Матеріалознавство : підручник / С. С. Дяченко, І. В. Дощечкіна, А. О. Мовлян, Е. І. Плешаков; за ред. проф. С. С. Дяченко. – Харків : ХНАДУ, 2007. - 440 с.
5. Матеріалознавство : тлумачний словник : в 2-х томах : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів технічних спеціальностей / Я.А. Криль, О.Р. Флюнт, Г.В. Криль ; за редакцією Я.А. Криля ; Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Українське матеріалознавче товариство. - Львів : Видавництво "Новий Світ-2000", 2021. - 2 томи : рисунки, таблиці. - (Серія "Вища освіта в Україні").
6. Матеріалознавство : навчальний посібник для ВНЗ / О.В. Більченко, О.І. Дудка, П.І. Лобода ; Міністерство освіти і науки України ; Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут". - Київ : Кондор, 2018. - 152 сторінки

Допоміжна

1. Крамар В.М. Основи фізики твердого тіла: Навчальний посібник. – Чернівці: вид-во Чернівецького нац. ун-ту, 2015. – 137 с.
2. Фізика твердого тіла : навчальний посібник: у 2-х ч. Ч. 1. Механічні та теплові властивості твердих тіл / укл.: В.М. Крамар, О.П. Кройтор. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2017. – 52 с.

3. Електротехнічні матеріали: Курс лекцій. Частина 1. Діелектричні матеріали [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітніми програмами «Електричні станції», «Електричні системи і мережі», «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси», «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії», «Електричні машини й апарати», «Електро механічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність», «Управління, захист та автоматизація енергосистем» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. М. Кириленко, К. В. Кириленко, В. М. Головка. – Електронні текстові дані (1 файл 6,82 Мбайт). – Київ : КПІ ім Ігоря Сікорського, 2021. – 224 с.

4. Матеріали для напилювання покриттів : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямом "Інженерне матеріалознавство" / А.М. Степанчук, І.І. Білик ; Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського". - Київ : Видавництво "Центр учбової літератури", 2019. - 235 с

5. Неметалеві матеріали : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямом "Інженерне матеріалознавство" / І.Г. Черниш, П.І. Лобода, С.І. Черниш ; за редакцією І.Г. Черниша ; Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет України "КПІ". - Київ : Кондор, 2018. - 406 с

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ п/п	Вид заняття	Термін проведення
1.	Лекція 1. Вступ. Зміст предмету «Матеріалознавство» Будова металів, методи дослідження їх структури. Основи теорії сплавів	За розкладом занять
2.	Практична робота № 1 Вивчення діаграм стану металів та сплавів	Згідно календарного плану
3.	Лабораторна робота № 1 Макроструктурний Аналіз матеріалів (4 год)	Згідно календарного плану
4.	Лекція 2. Діаграми стану металів та сплавів. Вуглецеві, леговані та інструментальні сталі. Кольорові метали та сплави	За розкладом занять
5.	Практичне заняття № 2 Аналіз діаграм стану подвійних систем	Згідно календарного плану
6.	Лабораторна робота № 2 Випробування металів і сплавів на твердість	Згідно календарного плану
7.	Практичне заняття № 3 Дослідження діаграми стану Залізо-Вуглець (2 год)	Згідно календарного плану
8.	Лекція 3. Основи термічної та хіміко-термічної обробки металів. Термоциклічна та термомеханічна обробка. Способи поверхневого зміцнення. Фізико-хімічні основи поверхневої обробки. Корозія металів та сплавів	За розкладом занять
9.	Практичне заняття №4 Властивості, класифікація та маркування сталей (2 год)	Згідно календарного плану
10.	Лабораторна робота № 3 Мікроструктура легованих сталей та сплавів (4 год)	Згідно календарного плану
11.	Практичне заняття № 5 Класифікація, маркування та особливості застосування кольорових металів та сплавів	Згідно календарного плану
12.	Практичне заняття № 6 Визначення механічних властивостей металів та сплавів (2 год)	Згідно календарного плану
13.	Практичне заняття № 7 Захист від газової корозії	Згідно календарного плану
14.	Лекція 4. Полімерні матеріали. Композиційні матеріали. Силікатні матеріали. Матеріали електронної техніки. Провідникові матеріали. Напівпровідникові та діелектричні матеріали. Магнітні матеріали. Наноматеріали	За розкладом занять
15.	Лабораторна робота № 4. Визначення твердості матеріалів	Згідно календарного плану
16.	Практичне заняття № 8 Механічні властивості конструкційних матеріалів при підвищеній температурі	Згідно календарного плану
17.	Практичне заняття № 9 Проектування багаточастотного композиційного матеріалу	Згідно календарного плану
18.	Практичне заняття № 10 Напівпровідникові та магнітні матеріали(2 год)	Згідно календарного плану

19.	Практичне заняття № 11 Діелектричні та магнітні матеріали (2 год)	Згідно календарного плану
20.	Практичне заняття № 12 Класифікація, маркування та особливості застосування провідникових матеріалів (2 год)	Згідно календарного плану
21.	Домашня контрольна робота	Згідно календарного плану

6. Самостійна робота студента

Робочим навчальним планом передбачено виконання домашньої контрольної роботи. Метою даної роботи є закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь в області вивчення матеріалів, на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- **правила відвідування занять:**
 - у режимі очного навчання заняття відбуваються в аудиторії згідно розкладу занять;
 - у режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції у програмі Zoom - посилання на конференцію видається на початку семестру.
- **правила поведінки на заняттях:**
 - забороняється займатися будь-якою діяльністю, яка прямо не стосується дисципліни або може зашкодити здоров'ю;
 - дозволяється використання засобів зв'язку лише для пошуку необхідної для виконання завдань інформації в інтернеті;
 - забороняється будь-яким чином зривати проведення занять.
- **правила захисту лабораторних робіт:**
 - захист лабораторної роботи проходить під час проведення лабораторної роботи, а у випадку дистанційного навчання – у режимі онлайн-конференції на платформі Zoom, викладач індивідуально задає запитання, на які пропонується відповісти усно;
 - у окремих випадках допускається можливість захисту під час проведення консультацій.
- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів:**
 - докладна інформація із приводу штрафних та заохочувальних балів наведена у п.8 «Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання»;
 - максимальна кількість заохочувальних та штрафних балів визначається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського.
- **політика дедлайнів та перескладань:**
 - перескладання будь-яких контрольних заходів передбачено тільки за наявності документально підтверджених вагомих причин відсутності на занятті;
 - захист лабораторних робіт вважається вчасним, якщо він відбувається у межах встановлених календарним планом після проведення лабораторної роботи;
 - перескладань для підвищення балів не передбачено.
- **політика округлення рейтингових балів:**
 - округлення рейтингового балу відбувається до цілого числа за правилами округлення.
- **політика оцінювання контрольних заходів:**
 - оцінювання контрольних заходів відбувається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського;
 - нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу має бути не менше 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу;
 - негативний результат оцінюється в 0 балів.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Оскарження результатів контрольних заходів

У випадку незгоди із результатами контрольних заходів студенти можуть виконувати і/або захищати їх у присутності комісії, яка формується із викладачів кафедри виробництва приладів

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

Поточний контроль: *виконання практичних та лабораторних робіт*

Календарний контроль: *провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.*

Семестровий контроль: *залік*

Умови допуску до семестрового контролю: зарахування всіх практичних та лабораторних робіт та мінімальна оцінка за домашню контрольну роботу – 10 балів.

Поточний контроль

Практичні роботи. Ваговий бал – 5

Максимальна кількість балів за всі практичні роботи – 60 балів

Критерії оцінювання

Виконання практичної роботи:

Самостійно самостійно проводить необхідні розрахунки, акуратно і свідомо оформляє звіт – 3 бали;

Повністю пасивний при розрахунках - 0 балів.

• Захист роботи:

Робота оформлена охайно та згідно вимог, з розумінням дає вичерпну відповідь на поставлені запитання – 2 бали;

Робота оформлена згідно вимог та не зовсім охайно, дає не повну відповідь на поставлені запитання, частково орієнтується в суті питання – 1 бал;

Робота оформлена згідно вимог, але неохайно і переписано у колег, не може дати відповідь на поставлені запитання, не орієнтується в суті питання – 0 балів

Лабораторний практикум Ваговий бал – 5.

Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи -- 20 балів.

Критерії оцінювання:

• Підготовка до роботи:

Занотована визначена кількість текстового матеріалу (назва роботи, завдання, обладнання та матеріали, коротка теоретична частина, схема установки), відповідає на поставлені викладачем питання щодо порядку виконання роботи – 2 бали;

Занотована визначена кількість текстового матеріалу (назва роботи, завдання, обладнання та матеріали, коротка теоретична частина, схема установки), не відповідає на поставлені викладачем питання щодо порядку виконання роботи – 1 бал;

• Виконання лабораторної роботи:

Самостійно проводить вимірювання під наглядом викладача, самостійно проводить необхідні розрахунки, акуратно і свідомо оформляє звіт – 1 бал;

Повністю пасивний при проведенні вимірювань і розрахунків - 0 балів.

• Захист роботи:

Звіт оформлено охайно та згідно вимог, з розумінням дає вичерпну відповідь на поставлені запитання – 2 бали;

Звіт оформлено згідно вимог та не зовсім охайно, дає не повну відповідь на поставлені запитання, частково орієнтується в суті питання – 1 бал;

Звіт оформлено згідно вимог, але неохайно і переписано у колег, не може дати відповідь на поставлені запитання, не орієнтується в суті питання – 0 балів

Домашня контрольна робота. Ваговий бал – 20.

Робота оформлена охайно та згідно вимог, з розумінням дає вичерпну відповідь на поставлені запитання – 20 балів;

Робота оформлена згідно вимог та не зовсім охайно, дає не повну відповідь на поставлені запитання, частково орієнтується в суті питання – 15-10 балів;

Робота оформлена згідно вимог, але неохайно і переписано у колег, не може дати відповідь на поставлені запитання, не орієнтується в суті питання – 0 балів

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.

Зі здобувачами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими здобувачами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті з дисципліни в семестрі викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи.

Критерії оцінювання залікової контрольної роботи

Залікова контрольна робота оцінюється із 100 балів, та виконується у вигляді тесту, що містить питання зі всіх розділів дисципліни. Приблизний перелік питань, які виносяться на залікову контрольну роботу наведено на платформі дистанційних курсів «Сікорський» за посиланням <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2191> та в додатку до робочої навчальної програми дисципліни (силабусу)

Після виконання залікової контрольної роботи, 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, студент отримує оцінку відповідну до набраного рейтингу впродовж семестру.

До відомості семестрового контролю викладач заносить рейтингові бали, отримані здобувачем у семестрі або за результатами виконання залікової контрольної роботи, та оцінку відповідно до цих балів

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
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

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри виробництва приладів Філіпповою Мариною В'ячеславівною, доцентом кафедри виробництва приладів Подолянном Олександром Олександровичем, асистентом кафедри виробництва приладів Зайцем Сергієм Сергійовичем

Ухвалено кафедрою виробництва приладів (протокол № 15 від 09.06.2021 року)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 7/22 від 07.07.2022 року)

Приблизний перелік питань, які виносяться на залікову контрольну роботу

1. Що означає лінія "солідус" на діаграмі стану подвійних сплавів?
2. Для точки а діаграми стану сплаву, відповідно з правилом відрізків, становити залежності для визначення масової частки Q рідкого та твердого розчинів сплаву
3. Які кристалічні комірочки найпоширеніші серед металів
4. Будь-яка речовина, що складається з компонентів або сплаву заданого складу має назву...
5. Якісні конструкційні сталі позначають двома цифрами, які показують середній уміст вуглецю:
6. Як За класифікують сталі за ступенем ?
7. Дати визначення сплаву "механічна суміш"
8. Які фази можуть утворювати компоненти у сплаві
9. Які фактори, перш за все, визначають властивості сплаву у рівноважному етапі?
10. Під мікроскопом виявлена мікроструктура, яка складається із 80% перліту і 20% фериту. Який це матеріал?
11. Який з металів найбільш поширений у земній корі?
12. Вкажіть та охарактеризуйте точкові дефекти кристалічної структури матеріалів
13. Чим обумовлена висока електро- та теплопровідність металів?
14. Як змінюється питомий опір провідникових матеріалів із збільшенням температури?
15. Які матеріали відносяться до провідникових матеріалів високої провідності?
16. Для виготовлення яких виробів призначені магнітом'які матеріали?
17. Які матеріали відносяться до сильномагнітних матеріалів ?
18. Який вигляд має гексагональна решітка?
19. Який вигляд має гранецентрована об'ємна кубічна решітка
20. Яка домішка надає сталі крихкості та чому?
21. Якою літерою позначають мідь при маркуванні сталей?
22. Що відносять до фізико-хімічних властивостей діелектриків?
23. Охарактеризуйте макро- та мікроскопічні способи дослідження структури матеріалів
24. В якому випадку проведення поверхневої цементації сталі недоцільне?
25. Як називається явище руйнації при багаторазовій дії навантаження?
26. Якими літерами при маркуванні позначають алюміній та дюралюміній
27. Який з металів є найлегшим?
28. Що виконують для зменшення твердості і підвищення пластичності сталей?
29. Яка назва методу випробувань на твердість з використанням алмазного конуса
30. Які види корозії існують?
31. Яким коефіцієнтом дисперсії характеризуються флінти?
32. Що найбільше впливає на в'язкість скла?
33. Наведіть методи отримання ситалів
34. Що таке ступінь полімеризації?
35. Які основні компоненти містять полімерні матеріали?
36. Які види просторових структур полімерних матеріалів Ви знаєте? Охарактеризуйте їх
37. Які види кристалічних структур алотропних модифікацій вуглецю Вам відомі та в чому різниця між ними?