

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ  
ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ЩОДО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ РОБІТ З НОРМАТИВНОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ТА ПРАКТИЧНОЇ  
ПІДГОТОВКИ  
«ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ТУГОПЛАВКИХ  
НЕМЕТАЛЕВИХ І СИЛІКАТНИХ МАТЕРІАЛІВ»**

**Напрямок підготовки – 051301 «Хімічна технологія»  
Спеціальність – 8.05130104 «Хімічні технології тугоплавких неметалевих і  
силікатних матеріалів» - ТТМ**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ  
ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ЩОДО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ РОБІТ З НОРМАТИВНОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ТА ПРАКТИЧНОЇ  
ПІДГОТОВКИ  
«ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ТУГОПЛАВКИХ  
НЕМЕТАЛЕВИХ І СИЛІКАТНИХ МАТЕРІАЛІВ»**

**Напрямок підготовки – 051301 «Хімічна технологія»**

Спеціальність – 8.05130104 «Хімічні технології тугоплавких неметалевих і  
силікатних матеріалів» - ТТМ

Розглянуто на засіданні  
кафедри “Прикладна екологія  
та охорона навколишнього середовища”  
Протокол № 2 від 16.09.2013 року

Донецьк – ДонНТУ – 2013

УДК 628.54

Методичні вказівки щодо виконання індивідуальних робіт з нормативної навчальної дисципліни циклу професійної та практичної підготовки «Фізико-хімічні основи технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів» /Укл. М.Й. Біломеря, С.В. Горбатко, Ю.С. Прилипко. – Донецьк: ДонНТУ, 2013. – 19 с.

Надано рекомендації з виконання індивідуальної роботи студентів з дисципліни «Фізико-хімічні основи технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів», яка згідно навчального плану магістрів віднесена до нормативних дисциплін.

Приведені вимоги щодо виконання індивідуальних завдань перелік рекомендованої літератури, критерії оцінки знань студентів під час контрольних заходів різного рівня.

Укладач: професор М.Й. Біломеря  
доцент С.В. Горбатко  
професор Ю.С. Прилипко

Рецензент: доцент Є.І. Збиковський

## ЗМІСТ

1	Загальні положення.....	5
1.1	Мета та завдання курсової роботи .....	5
1.2	Об'єкт індивідуальної роботи.....	5
1.3	Зміст та обсяг індивідуальної роботи.....	5
1.4	Етапи виконання роботи.....	5
1.5	Структура роботи.....	6
1.6	Оцінювання захисту індивідуальної роботи.....	7
2	Оформлення індивідуальної роботи.....	9
3	Зміст окремих розділів.....	11
3.1	Титульний аркуш, реферат, зміст.....	11
3.2	Вступ.....	12
3.3	Суть роботи.....	12
3.4	Висновки.....	12
3.5	Перелік посилань.....	12
3.6	Додатки.....	13
4	Перелік тем індивідуальної роботи.....	13
	Перелік рекомендованої літератури.....	14
	Додаток А Форма титульного аркуша індивідуальної роботи.....	18

## **1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

### **1.1 Мета та завдання індивідуальної роботи**

Індивідуальна робота має пізнавальний характер. Мета роботи полягає в систематизації, поглибленні і закріпленні теоретичних знань з курсу.

При виконанні індивідуальної роботи студент повинен здобути практичні навички самостійної роботи з літературою.

За зміст та оформлення індивідуальної роботи відповідальність несе автор роботи.

### **1.2 Об'єкт індивідуальної роботи**

Об'єктом індивідуальної роботи є різноманітні види тугоплавких неметалевих та силікатних матеріалів, особливості їх виробництва та застосування.

Тема індивідуальної роботи видається студенту на початку вивчення дисципліни.

Література самостійно підбирається студентом.

### **1.3 Зміст та обсяг індивідуальної роботи**

Обсяг індивідуальної роботи складає 20 – 25 аркушів формату А4.

Приблизна кількість сторінок розділів індивідуальної роботи:

- титульний аркуш – 1;
- зміст – 1;
- вступ – 1;
- суть роботи – 15 – 20;
- висновки – 1 ;
- перелік посилань – 1.

### **1.4 Етапи виконання індивідуальної роботи**

Виконання індивідуальної роботою передбачає наступні основні етапи:

1) підготовчий (знайомство з літературою, отримання теми індивідуальної роботи);

2) дослідницький (вивчення та аналіз певного мінімуму літератури за обраною темою та складання плану індивідуальної роботи);

3) логіко-синтетичний (систематизація матеріалу, викладення, редагування, оформлення індивідуальної роботи);

4) оціночний (рецензування індивідуальної роботи викладачем, ознайомлення студента з рецензією, захист індивідуальної роботи).

Робота над індивідуальною роботою повинна починатися на у вересні та закінчуватися 1 грудня (за місяць до екзаменаційної сесії).

Пропонується наступний графік роботи над індивідуальною роботою:

Підготовчий етап. На цей етап відводиться перший місяць, на протязі якого студент після отримання теми, займається підбором літератури, консультується з викладачем.

На другому етапі, який продовжується на протязі наступного місяця, вивчається література, виробляються виписки та в результаті складається план індивідуальної роботи.

На третьому етапі завершується проробка теми та студент безпосередньо береться за написання індивідуальної роботи. Тут необхідно логічно обробити, об'єднати обраний зібраний матеріал. Продумати структуру індивідуальної роботи, зв'язність і послідовність у висвітленні її змісту.

На етапі рецензування викладач акцентує увагу на повноті висвітлення обраної теми, її змістовності, вмінні автора самостійно викладати вивчений матеріал і творчо застосовувати отриманні знання у професійній діяльності.

Студент до захисту індивідуальної роботи повинен ознайомитись з рецензією та, якщо необхідно, виправити виявленні недоліки.

## **1.5 Структура роботи**

Ініціатива вибору та складання певної структури основної частини індивідуальної роботи належить виключно студенту. Керівник здійснює допомогу студентові з метою запобігання помилок, виконання роботи у повному обсязі, звертає увагу на більш сучасні відкриття з даної тематики, допомагає більш глибоко та повно розкрити тему роботи.

Основна частина повинна складатися з трьох-чотирьох розділів. Викладення матеріалу основної частини не повинно подаватися як конгломерат уривчастих відомостей. Факти, ідеї, результати досліджень слід наводити у точній логічній послідовності.

Структура індивідуальної роботи буде залежати від того, до якого розділу належить тема роботи.

Якщо темою індивідуальної роботи є матеріали, то структура роботи може бути приблизно такою:

Вступ.

1. Характеристика матеріалу

1.1 Фізико-хімічні властивості матеріалу

1.2 Галузь використання матеріалу

2. Сировинні матеріали

2.1 Види сировини, що використовуються для виготовлення матеріалу

2.2 Стандарти на сировину

3. Технології виробництва матеріалу

3.1 Традиційні технології

3.2 Альтернативні (нові) технології

Висновок

Перелік посилань

Додатки

Якщо темою індивідуальної роботи є процеси чи технології, то орієнтовна структура може бути приблизно такою.

Вступ.

1. Характеристика процесу (технології)

1.1 Історія виникнення

1.2 Для яких матеріалів використовується

2. Фізико-хімічні основи процесу (технології)

2.1 Особливості діаграми стану, що лежить в основі процесу (технології)

2.2 Процеси, що відбуваються при проходженні процесу (технології)

3. Особливості процесу (технології)

Висновок

Перелік посилань

## **1.6 Оцінювання захисту індивідуальної роботи**

Під час захисту індивідуальної роботи за підсумками відповіді на запитання виставляється підсумкова диференційна оцінка.

Система нарахування рейтингових балів за виконання індивідуальної роботи передбачає оцінювання:

- якості виконання роботи (повноти розкриття проблеми);
- якості оформлення роботи;
- вміння донести до слухачів результатів своєї роботи (захист роботи).

Передбачені умови нарахування заохочувальних і штрафних балів (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Система нарахування рейтингових балів за виконання індивідуальної роботи

№ п/п	Види робіт	Бали рейтингу
<b>Основний рейтинг (max 100 балів)</b>		
1	<b>Якість виконання індивідуальної роботи (max 60 балів):</b>	
	а) глибоке розкриття проблеми, відображення власної позиції (оцінка «Відмінно»)	55-60
	б) обґрунтоване розкриття проблеми (оцінка «Добре»)	50-54
	в) робота суто компілятивного рівня (оцінка «Задовільно»)	45-49
2	<b>Якість оформлення роботи (max 15 балів):</b>	
	а) оформлення якісне згідно вимог ДСТУ	15
	б) оформлена згідно ДСТУ, але є незначні помилки	10
	в) неякісне оформлення роботи (незадовільна якість рисунків, таблиць, переліку посилань)	7
	г) недбале оформлення роботи	2
3	<b>Захист роботи (max 25 балів):</b>	
	а) глибоке розкриття всіх питань, вільне володіння матеріалом, захист в аудиторії з демонстрацією результатів на «Відмінно»	25
	б) розкриття всіх питань, вільне володіння матеріалом, виконана та захищена на «Відмінно» після доопрацювання або захист в аудиторії з демонстрацією результатів на «Добре»	20
	в) розкриті всі питання, захист в аудиторії без демонстрації результатів на «Добре» або захищена на «Добре» після доопрацювання	15
	г) виконана та захищена в аудиторії на «Задовільно»	10
	д) виконана та захищена на «Задовільно» після доопрацювання	5
<b>Заохочувальні бали (зі знаком «плюс»)</b>		
4	Виконання роботи без помилок, з кольоровими рисунками	10
5	Подача індивідуальної роботи на перевірку раніше встановленого терміну	1-5
6	Виготовлення наочного посібника (плаката, таблиці формату А1 тощо) або мультимедійної презентації	5
<b>Штрафні бали (зі знаком «мінус»)</b>		
7	Подача індивідуальної роботи на перевірку пізніше встановленого терміну. За кожний день, що пройшов після обумовленого терміну, у випадку несвоєчасної подачі індивідуальної роботи на перевірку, нараховується штрафний бал рейтингу, але не більше 15 балів.	1-5



Система нарахування рейтингових балів передбачає зарахування додаткових балів рейтингу (але не більше 5 балів) за кожний день, що залишився до обумовленого терміну, у випадку завчасної подачі індивідуальної роботи на перевірку.

Підсумковий розподіл балів представлений у таблиці 1.2, підсумкова шкала оцінювання представлена у таблиці 1.3.

Таблиця 1.2 - Підсумковий розподіл балів за виконання індивідуальної роботи

Текстова частина	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 60	до 15	до 25	100

Таблиця 1.3 - Підсумкова шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 2 ОФОРМЛЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ

Індивідуальну роботу друкують за допомогою текстового редактора Word (шрифт Times New Roman, розмір шрифту 14 пк). Усі аркуші повинні мати відступи: з лівого боку – 25 мм, з інших боків 20 мм.

Абзацний відступ 1,25 см, між строковий інтервал – полуторний.

Нумерація аркушів наскрізна. Перший аркуш – титульний, але номер на ньому не ставлять.

На наступній сторінці розміщують реферат, а ним зміст.

Вступ починається з нової сторінки. Вступ (а також висновки та перелік посилань) не нумерують. Слово «ВСТУП» пишуть великими літерами вирівнювання по центру.

Основну частину роботи (яка складається з розділів та підрозділів) починають з нової сторінки. Розділи повинні бути пронумеровані арабськими цифрами. Після номеру розділу крапку не ставлять.

Підрозділи нумерують арабськими цифрами у межах розділу. Номер підрозділу складається з номеру розділу і номеру підрозділу (у межах цього розділу), які розділені між собою крапкою. Найменування підрозділів пишуть малими літерами (крім першої – великої) з абзацного відступу. Пункти (якщо вони є) нумерують у межах підрозділу. Пункти можуть мати назву, яку пишуть з абзацного відступу з першої великої літери.

Не допускається переніс слів у назвах розділів, підрозділів, пунктів, таблиць, рисунків.

Відстань між заголовком та текстом один пустий рядок. Відстань між заголовками така, як у тексті. Між заголовками, які розташовані послідовно, а також між декількома рядками одного заголовка відстань така, як у тексті.

Формули (або рівняння) нумеруються у межах розділу арабськими цифрами. Номер формули складається з номеру розділу і порядкового номеру формули, які розділені крапкою. Номер формули треба писати у круглих дужках і розміщати справа у кінці рядка. Формули від тексту відокремлюють одним рядком. Пояснення значення символів і числових коефіцієнтів проводяться безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони подані у формулі, з абзацного відступу з наведенням розмірності у системі СІ. Перший рядок пояснення починається з абзацного відступу зі слова «де», після якого двокрапку не ставлять. Пояснення кожного символу і числового коефіцієнту треба давати з нового рядка.

Таблиці нумерують у межах розділу арабськими цифрами. Номер таблиці складається з номеру розділу і порядкового номеру таблиці, які розділені крапкою. Над таблицею дають напис «Таблиця» з вказівкою порядкового номера. Після номеру таблиці ставиться тире, а далі подають назву таблиці.

При переносі таблиці слово «Таблиця» з номером та її назву наводять тільки над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть «Продовження таблиці» і дають її номер без назви. Заголовки граф таблиці пишуть з великої літери, а під заголовком – з маленької літери, якщо вони складають одне речення із заголовком.

Рисунки нумерують у межах розділу. Номер рисунку складається з номеру розділу і порядкового номеру рисунку, які розділені крапкою. Під рисунком з лівого краю аркушу пишуть слово «Рисунок» з вказівкою номера рисунку, після номера рисунку ставлять тире та наводять назву рисунку. Пояснювальний текст до рисунку розташовують безпосередньо під рисунком над його назвою.

На таблиці і рисунки повинні бути посилання. Таблиці і рисунки розміщують безпосередньо після першого згадування їх у тексті, або (якщо вони не вміщуються на цьому аркуші) з наступного аркуша.

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номер. Наприклад: «у розділі 4 описано . . .», «. . . дивись 2.1 . . .», «. . . відповідно до 3.1.2 . . .», «на рисунку 2.1 . . .», «. . . у таблиці 6.1 . . .», «. . . (див. табл. 3.4)», «. . . (див. рис. 2.1, крива 4)», «. . . за формулою (3.2) . . .», «. . . у рівняннях (1.5)-(1.8) . . .», «. . . у додатку Б . . .».

Висновки розміщують після основної частини роботи на окремому аркуші. Слово «ВИСНОВКИ» пишуть великими літерами посередині рядка. Перелік посилань повинен включати джерела (на мові оригіналу), які використанні під час виконання індивідуальної роботи. Номера джерел розміщують в роботі у порядку збільшення. Джерела у переліку посилань приводять у тому порядку, у якому вони вперше згадуються в тексті. При посиланні в тексті на джерела слід приводити порядковий номер(и) з переліку посилань, який виділено двома парними квадратними дужками. Наприклад: «. . . у роботах [1, 4-7]», «. . . наведено у [15]».

Додатки розміщують у роботі після переліку посилань. Кожен додаток повинен починатися з нової сторінки, мати заголовок, написаний угорі малими літерами з першої великої симетрично щодо тексту сторінки на окремому рядку. Посередині рядку над заголовком малими літерами з першої великої повинне бути написане слово «Додаток ...» і велика літера, що позначає додаток. Додаток варто позначати послідовно великими літерами української абетки, наприклад “Додаток А”. Для позначення додатків не можна використовувати букви: Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. Навіть один додаток позначається як — Додаток А.

Якщо у роботі як додаток використовують документ, що має самостійне значення, і його оформлюють згідно з вимогами до документу даного виду, його копію вміщують у записці без змін в оригіналі. Перед копією документу вміщують окремий аркуш, на якому посередині друкують слово «ДОДАТОК ....» і його назву (за наявності).

На додатки у тексті повинні бути посилання.

## **3 ЗМІСТ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ**

### **3.1 Титульний аркуш, реферат, зміст**

Титульний аркуш оформлюється згідно з формою, яку наведено у додатку А.

Реферат містить відомості про обсяг індивідуальної роботи, кількості рисунків, таблиць, додатків, використаних джерел, текст реферату, перелік ключових слів.

Текст реферату відображає: об'єкт дослідження; мету дослідження; основну характеристику роботи, що виконана; одержані результати. Оптимальний обсяг реферату 500 знаків (бажано, щоб він займав одну сторінку формату А4).

Перелік ключових слів повинен характеризувати зміст роботи і мати від 5 до 15 слів (словосполучень) у називному відмінку, написаних великими літерами через кому.

До змісту включають увесь матеріал, наведений у індивідуальній роботі, у вигляді найменувань розділів, підрозділів, пунктів з вказівкою номера сторінки, на якій починається матеріал. До змісту включають також інші структурні елементи роботи – вступ, висновки, перелік посилань, додатки.

### **3.2 Вступ**

У вступі необхідно надати чітке стисле обґрунтування вибору теми індивідуальної роботи, розкрити її актуальність, стисло висвітлити історію розвитку питання і його значення.

### **3.3 Суть роботи**

Суть роботи – це виклад відомостей про предмет дослідження, що необхідні і достатні для розкриття сутності теми даної індивідуальної роботи. Для розкриття сутності теми варто зупинитись на таких моментах:

- коротко викласти історію питання;
- теорію питання;
- практичне застосування.

При викладі матеріалу варто надавати ілюстративний матеріал.

### **3.4 Висновки**

Висновки повинні містити оцінку результатів роботи, зокрема, із погляду їхньої відповідності вимогам завдання. Текст висновків може бути поділений за пунктами.

### **3.5 Перелік посилань**

Бібліографічний опис у переліку посилань приводиться у порядку, у якому вони вперше згадуються у тексті.

Приклади подачі інформації про джерела в переліку посилань:

книги

Химическая технология керамики и огнеупоров / под ред. П.П. Буфенкова. – М: Стройиздат, 1972. – 552 с.

Набіванець Б.Й. Аналітична хімія природного середовища / Б.Й. Набіванець, В.В. Сухан, Л.В. Карабіна. – К: Либідь, 1996. – 304 с.

Бурдун, Г. Справочник по международной системе единиц / Г. Бурдун.— 3-е, доп. изд.— М.: Изд-во стандартов, 1980.— 232 с.

Статті

Лысенко Ю.А. Кислородная стехиометрия / Ю.А. Лысенко, А.Ю. Шевченко // Журнал общей химии. – 1984. – Т. 54. - № 2. – с. 1-8.

Стандарти

ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. — Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71; введ. 1996-07-01.— Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1996. — 27 с.

ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання. — На заміну ГОСТ 7.1–84; чинний від 2007-07-01.— К.: Держспоживстандарт України, 2007.— 47 с.

### 3.6 Додатки

У додатки варто включати матеріали, що при включенні в основну частину роботи вміщують текст: проміжні математичні обчислення і розрахунки, таблиці додаткових цифрових даних, протоколи, тексти стандартів і т.д.

## 4 ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ТЕМ ІНДИВІДУАЛЬНИХ РОБІТ

1. Нові види в'язучих матеріалів та вироби на їх основі.
2. Ефективні будівельні матеріали.
3. Нетрадиційні сировинні матеріали в технології в'язучих виробів на їх основі.
4. Підвищення водостійкості повітряних в'язучих матеріалів.
5. Будівельні матеріали з використанням полімерів.
6. Неорганічні клеї - зв'язки.
7. В'язкі композиції на основі рідкого (розчинного) скла та вироби з них.
8. Золи (інші техногенні сировинні матеріали) - резерв сировинних матеріалів для виробництва в'язучих будівельних матеріалів.

9. Природні цеоліти (інші нетрадиційні сировинні матеріали) - перспективна сировина в технології в'язучих будівельних матеріалів.
10. Ефективні теплоізоляційні скломатеріали.
11. Способи інтенсифікації процесу варіння скла.
12. Нетрадиційні сировинні матеріали в скловарінні.
13. Фізико-хімічні основи технології високоміцних стекол.
14. Особливості технології лазерних, фото- і поліхромних стекол.
15. Стеклопріпої і склоцемент.
16. Можливості та перспективи вторинного використання скла.
17. Механізм і кінетика твердофазних реакцій.
18. Фізико-хімічні основи процесу спікання керамічних матеріалів.
19. Технічна кераміка на основі шпинелей.
20. Особливості фізико-хімічних і технологічних властивостей глинистих порід, що застосовуються в технологіях порцеляни, вогнетривів і будівельної кераміки.
21. Вогнетриви в киснево-конвертерному отриманні сталі.
22. Плавлені вогнетриви.
23. Хімія і технологія вапняних вогнетривів.
24. Теоретичні основи одержання вуглецьмістящих вогнетривів.
25. Фізико-хімічні основи технології азотовмісних вогнетривів.
26. Взаємодія вогнетривів з корродіентами.
27. Фізико-хімічні основи та технологічні особливості виробництва прозорої кераміки.
28. Керамічні композиційні матеріали та кермети.
29. Кераміка на основі тугоплавких безкисневих сполук.
30. Ефективні вогнетривкі матеріали.

## **ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Кашеев И.Д. Химическая технология огнеупоров: учебное пособие / И.Д. Кашеев, К.К.Стрелов, П.С. Мамыкин. – М.: Интермет инжиниринг, 2007. – 752 с.
2. Бабушкин В.И. Термодинамика силикатов / В.И. Бабушкин, Г.М. Матвеев, О.П. Мчедлов-Петросян. – М.: Стройиздат, 1986. – 407 с.
3. Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах: навч. посіб. у 2 ч. – Ч.1. Технологічні розрахунки в хімічних технологіях тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів / Л.Л. Брагіна, А.М. Корогодська, О.Я. Пітак [та ін.]; за ред. М.І. Рищенко.– Харків: Підручник НТУ «ХП», 2012.– 332 с.
4. Стрелов К.К. Теоретические основы технологии огнеупорных материалов / К.К. Стрелов, И.Д. Кашеев. – М.: Металлургия, 1996. – 607 с.

5. Бережной А.С. Многокомпонентные щелочные оксидные системы / А.С. Бережной. –К.: Наукова думка, 1988. – 200 с.
6. Морачевский А.Г. Термодинамические расчеты в металлургии / А.Г. Морачевский, И.Б. Сладков. – М.: Металлургия, 1985. – 136 с.
7. Диаграммы состояния силикатных систем. Справочник. / [Торопов Н.А., Барзаковский В.П., Лапин В.В. и др.] –Л.: Наука, 1972. – 447 с.
8. Бабушкин В.И. Термодинамика силикатов / В.И. Бабушкин, Г.М. Матвеев, О.П. Мчедлов-Петросян. – М.: Стройиздат, 1963. – 345 с.
9. Термические константы веществ / Под ред. акад. В.П. Глушко.– М.: Наука, 1979. – Вып. 9. – 574 с.
10. Вуд Д. Термодинамика для геологов / Д. Вуд, Л. Фрейзер.– М.: Мир, 1981.– 180 с.
11. Химическая технология стекла и ситаллов / Под ред. Н.М. Павлушкина. – М.: Стройиздат, 1983. – 430 с.
12. Ящишин Й.М. Технологія скла у трьох частинах / Й.М.Ящишин.– Ч. I. Фізика і хімія скла: Підручник. – Львів: Бескид Біт, 2008. – 204 с.
13. Гуляян Ю.А. Физико-химические основы технологии стекла / Ю.А. Гуляян. – Владимир: Транзит-ИКС, 2008. – 736 с.
14. Технология эмали и защитных покрытий: Учеб. пособие / Под ред. Л.Л. Брагиной, А.П. Зубехина. – Харьков: НТУ «ХПИ»; Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2003. – 484 с.
15. Петцольд А. Эмаль и эмалирование: Справочное издание: Пер. с нем / А.Петцольд, Г.Пешманн. – М.: Металлургия. – 1990. – 576 с.
16. Литвинова Е.И. Металл для эмалирования / Е.И. Литвинова. – М.: Металлургия, 1987. – 278 с.
17. Карапетьянц М.Х. Основные термодинамические константы неорганических и органических веществ / М.Х. Каратпетьянц, М.Л. Карапетьянц.–М.:Химия, 1968.–472 с.
18. Рябин В.А. Термодинамические свойства веществ / В.А.Рябин, М.А.Остроумов, Т.Ф. Свит.–Л.:Химия, 1977.–392 с.
19. Бабушкин В.И. Термодинамика силикатов / В.И. Бабушкин, Г.М. Матвеев, О.П. Мчедлов-Петросян. – М.: Стройиздат, 1972 – 350 с.
20. Минералы. Диаграммы фазовых равновесий: справочник / Под ред. В.Ф. Чухрова. – Вып. 1: Фазовые равновесия, важные для природного минералообразования.–М.: Наука, 1974.– 514 с.
21. Минералы. Диаграммы фазовых равновесий: справочник / Под ред. В.Ф. Чухрова. – Вып. 2: Фазовые равновесия, важные для технического минералообразования.–М.: Наука, 1974.– 490 с.
22. Диаграммы состояния систем тугоплавких оксидов: справочник /Под ред. Ф.Я. Галахова.– Вып. 5: Двойные системы.– Л.:Наука, 1985.– 284 с.

23. Бережной А.С. Физико-химические системы тугоплавких неметаллических и силикатных материалов: учеб. пособие / А.С. Бережной, Я.Н. Питак, А.Д. Пономаренко, Н.П. Соболев. – К: УМК ВО, 1992. – 172 с.
24. Аппен А.А. Химия стекла / А.А. Аппен – Л.: Химия, 1976. – 296 с.
25. Химическая технология керамики и огнеупоров / Под ред. Будникова П.П. М.: Стройиздат, 1972. – 551 с.
26. Августиник А.И. Керамика / А.И. Августиник – Л.: Стройиздат, 1975. – 588 с.
27. Балкевич В.С. Техническая керамика / В.С. Балкевич. – М.: Стройиздат, 1984. – 255 с.
28. Кузнецова Т.В. Физическая химия вяжущих материалов / Т.В. Кузнецова. – М.: Высшая школа, 1989. – 251 с.
29. Горшков В.С. Методы физико-химического анализа вяжущих материалов / В.С. Горшков. – М.: Высшая школа, 1981. – 189 с.
30. Боженков П.И. Технология автоклавных материалов / П.И. Боженков. – Л.: Стройиздат, 1978. – 120 с.
31. Хавкин Л.М. Технология силикатного кирпича / Л.М. Хавкин. – М.: Стройиздат, 1982. – 157 с.
32. Павлушкин Н.М. Основы технологии ситаллов / Н.М. Павлушкин. – М.: Стройиздат, 1970. – 320 с.
33. Матвеев М. А. Расчёты по химии и технологии стекла / М. А. Матвеев, Г. М. Матвеев, Б. Н. Френкель. – М.: Стройиздат, 1972. – 238 с.
34. Павлушкин Н.М. Практикум по технологии стекла и ситаллов / Н.М. Павлушкин, Г.Г. Сентюрин, Р.Я. Ходаковская. – М.: Стройиздат, 1970. – 512 с.
35. Карклит А.К. Производство огнеупоров полусухим способом / А.К. Карклит. – М.: Metallurgy, 1981. – 310 с.
36. Бутт Л.И. Технология стекла / Л.И. Бутт, В.В. Поляк. – М.: Стройиздат, 1971. – 386 с.
37. Белинская Г.В. Технология электровакуумной и радиотехнической керамики / Г.В. Белинская, Г.А. Выдрик – М.: Энергия, 1977. – 335 с.
38. Кайнарский И.С. Процессы технологии огнеупоров / И.С. Кайнарский. – М.: Metallurgy, 1969. – 350 с.
39. Мороз И.И. Технология фарфоро-фаянсовых изделий / И.И. Мороз. – М.: Стройиздат, 1984. – 334 с.
40. Богородицкий Н.П. Радиокерамика / Н.П. Богородицкий. – М.: Госэнергоиздат, 1963. – 554 с.
41. Дудеров Ю.Г., Дудеров И.Г. Расчеты керамических масс. М.: Стройиздат, 1973. – 80 с.
42. Х.С. Воробьев Вяжущие материалы для автоклавных изделий / Х.С. Воробьев. – М.: Стройиздат, 1972. – 120 с.



43. Эйтель В. Физическая химия силикатов / В. Эйтель. – М.: Иностранная литература, 1962. – 581 с.
44. Демкина Л.И. Физико-химические основы производства оптического стекла / Л.И. Демкина. – Л.: Химия, 1976. – 456 с.
45. Парюшкина О.В. Стекольное сырье России / О.В. Парюшкина, Н.А. Мамина, Н.А. Панкова, Г.М. Матвеев. – М.: АО «Силинформ», 1995. – 84 с.
46. Панкова Н.А. Стекольная шихта и практика ее приготовления / Н.А. Панкова, Н.Ю. Михайленко. – М.: РХТУ, 1997. – 80 с.
47. Мелконян Р.Г. Строение и свойства стекла / Р.Г. Мелконян, О.В. Казьмина, Э.Н. Беломестнова. – Томск.: ТПУ, 2004. – 116 с.
48. Азаров Г.М. Строительная керамика из сухарных глин и другого непластичного сырья Байкальского региона / Г.М. Азаров, Т.В. Вакалова, В.И. Верещагин, А.В. Мананков, В.М. Погребенков. – Томск, 1999. – 120 с.
49. Верещагин В.И. Полифункциональные неорганические материалы на основе природных и искусственных соединений / В.И. Верещагин, В.В. Козик, В.И. Сырямкин, В.М. Погребенков, Л.П. Борило. – Томск: Изд. ТГУ, 2002. – 359 с.
50. Азаров Г.М. Сухарные и аргиллитовые глины Иркутской области / Г.М. Азаров, Т.В. Вакалова, В.И. Верещагин. – Ангарск: Изд. АГТА, 2003. – 126 с.
51. Вакалова Т.В. Глины. Особенности структуры и методы исследования / Т.В. Вакалова, Т.А. Хабас, В.И. Верещагин, Е.Д. Мельник. – Томск: Изд. ТПУ, 2002. – 121 с.
52. Вакалова Т.В. Практикум по основам технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов / Т.В. Вакалова, Т.А. Хабас, С.В. Эрдман, В.И. Верещагин. – Томск: Изд. ТПУ, 1999. – 160 с.
53. [http://silikaty.ru/knigi/cat\\_view/20-obshhaja-tehnologija-i-fizicheskaja-himija-silikatov?start=5](http://silikaty.ru/knigi/cat_view/20-obshhaja-tehnologija-i-fizicheskaja-himija-silikatov?start=5)
54. [www.iqlib.ru/book/preview/96295D7D419847D0A703C20DA9F7153D](http://www.iqlib.ru/book/preview/96295D7D419847D0A703C20DA9F7153D)
55. <http://msd.com.ua/tehnologiya-ogneuporov/fiziko-ximicheskie-osnovy-tehnologii-shamotnyx-kaolinovyx-i-polukislyx-izdelij/>
56. <http://www.glassbranch.com/literature.html>
57. <http://www.twirpx.com/file/601992/>.
58. <http://publ.lib.ru/ARCHIVES/>
59. <http://book.tr200.net/v.php?id=249705>

Додаток А  
Форма титульного аркушу індивідуальної роботи

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Прикладна екологія та охорона навколишнього середовища»

**ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА**

з дисципліни: «Фізико-хімічні основи технології тугоплавких неметалевих і  
силікатних матеріалів»

на тему: «\_\_\_\_\_»

Студента (ки) \_\_ курсу \_\_\_\_ групи  
напряму підготовки

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала \_\_\_\_\_

Кількість балів: \_\_\_\_\_

Оцінка: ECTS \_\_\_\_\_

Члени комісії

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

м. Донецьк – 20 рік

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ЩОДО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ РОБІТ З НОРМАТИВНОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ТА ПРАКТИЧНОЇ  
ПІДГОТОВКИ  
«ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ТУГОПЛАВКИХ  
НЕМЕТАЛЕВИХ І СИЛІКАТНИХ МАТЕРІАЛІВ»

(для студентів спеціальності 8.05130104 «Хімічні технології тугоплавких  
неметалевих і силікатних матеріалів»)

Укладачі: проф. М.Й. Біломеря  
доц. С.В. Горбатко  
проф. Ю.С. Прилипко

Відповідальний за випуск: проф. В.В. Шаповалов