



Конструкційні матеріали на основі мінеральних та полімерних зв'язуючих

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	Хімічні технології неорганічних і органічних зв'язуючих та композиційних матеріалів
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>7 кредитів</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен письмовий</i>
Розклад занять	<i>Лекція 2 години на тиждень (1 пара), практичні 2 години на тиждень (1 пара), лабораторні 4 години на тиждень (2 пари) за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектори: <i>к.т.н., старший викладач Савченко Денис Олександрович, denissavchenko1@ukr.net¹</i> <i>к.т.н., доцент Токарчук Володимир Володимирович, tokarchuk.volodya@ukr.net</i> Практичні / Семінарські: викладач Пахомова Вікторія Миколаївна <i>к.т.н., доцент Токарчук Володимир Володимирович, tokarchuk.volodya@ukr.net</i> Лабораторні: асистент Шнирук Олег Миколайович <i>Старший викладач Нудченко Людмила Андріївна, noodchenko@gmail.com</i>
Розміщення курсу	Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); доступ за запрошенням викладача

Програма навчальної дисципліни

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

Розділ 1

Неорганічні конструкційні матеріали широко використовуються в будівельній галузі. Вивчення основ виробництва найбільш поширених зв'язуючих матеріалів (цемент, вапно, гіпс) дозволяє краще розуміти принципи використання конструкційних матеріалів та керувати їх властивостями. Вміння робити правильний вибір сировинних матеріалів та

¹Електронна пошта викладача або інші контакти для зворотного зв'язку, можливо зазначити прийомні години або години для комунікації у разі зазначення контактних телефонів. Для силабусу дисципліни, яку викладає багато викладачів (наприклад, історія, філософія тощо) можна зазначити сторінку сайту де представлено контактну інформацію викладачів для відповідних груп, факультетів, інститутів.

технології виробництва неорганічних конструкційних матеріалів, корегувати властивості отриманих продуктів є ключовим для бакалавра з хімічних технологій та інженерії освітньої програми «Хімічні технології неорганічних і органічних зв'язуючих та композиційних матеріалів».

Предмет дисципліни: найбільш поширені неорганічні конструкційні матеріали, що використовуються для виробництва будівельних виробів та конструкцій.

Метою дисципліни є формування у студентів здатностей:

- вибору сировинних матеріалів для виробництва неорганічних конструкційних матеріалів;
- прогнозувати властивості неорганічних конструкційних матеріалів;
- застосовувати і вдосконалювати неорганічні конструкційні матеріали.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- основних видів неорганічних конструкційних матеріалів;
- класифікації неорганічних конструкційних матеріалів;
- основних сировинних матеріалів для виробництва неорганічних конструкційних матеріалів
- процесів, які відбуваються при виробництві неорганічних конструкційних матеріалів;
- принципи використання неорганічних конструкційних матеріалів

уміння:

- проводити вибір сировинних матеріалів для виробництва неорганічних конструкційних матеріалів;
- вирішувати задачі вибору агрегатів для виробництва неорганічних конструкційних матеріалів;
- проводити вибір конструкційних матеріалів в залежності від умов експлуатації.

досвід:

- розрахунку сировинних сумішей для виробництва неорганічних конструкційних матеріалів;
- вибору технологічних схем для виробництва неорганічних конструкційних матеріалів.

Розділ 2

Курс «Конструкційні матеріали на основі мінеральних та полімерних зв'язуючих» є самостійною дисципліною в циклі підготовки фахівців з технології переробки пластичних мас та еластомерів. Він є першою важливою складовою фундаменту знань та навичок, що формують професійний рівень технологів у галузі створення, переробки та експлуатації матеріалів на основі полімерів. В ході вивчення даної дисципліни студент повинен одержати уявлення про те, що таке полімер, яка його будова та який її вплив на властивості полімерів. Ознайомитися з теоретичними та практичними питаннями процесів синтезу полімерів та їх переробки у вироби з потрібним комплексом властивостей.

Предмет дисципліни: полімерні матеріали, що широко використовуються в сучасній інфраструктурі, методи їх отримання, дослідження їх структури

Метою кредитного модуля є формування у студентів здатностей:

- здатність підбирати полімерний матеріал під конкретні вироби базуючись на їх експлуатаційних характеристиках;
- здатність визначати фізичні та механічні властивості полімерів та композиційних матеріалів на їх основі;
- здатність до розпізнавання з якого матеріалу зроблений той чи інший виріб та яким

методом

– здатність підбирати базові наповнювачі для полімерних матеріалів, що можуть надавати їм певні властивості

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

ЗНАННЯ:

- види полімерних матеріалів
- структура полімерних матеріалів
- властивості полімерних матеріалів
- способи синтезу полімерних матеріалів

УМІННЯ:

- розпізнавати певний полімерний матеріал базуючись на його властивостях
- провести базовий лабораторний синтез вихідних речовин для полімерних матеріалів
- провести процес полімеризації в умовах лабораторії
- визначити характеристики матеріалу за допомогою лабораторного обладнання
- розрахувати матеріальний баланс технологічної лінії для виробництва полімерної сировини

ДОСВІД:

- використання отриманих знань, для виконання консультативних задач та інженерних задач на рівні лаборанта
- застосування патентів, статей та державних стандартів для отримання інформації

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

Розділ 1

Перелік дисциплін, знань та умінь, володіння якими необхідні студенту для успішного засвоєння дисципліни:

Загальна та неорганічна хімія	Хімічні рівняння. Визначення найбільш вірогідних реакцій. Основні властивості сполук оксиду кальцію. Екзотермічні і ендотермічні реакції. Реакції гідролізу
-------------------------------	---

Дисципліни, які базуються на результатах навчання: дисципліни циклу професійної підготовки, в рамках яких передбачено вивчення технології виробництва в'язучих матеріалів та їх використання.

Розділ 2

Зазначається перелік дисциплін, або знань та умінь, володіння якими необхідні студенту (вимоги до рівня підготовки) для успішного засвоєння дисципліни (наприклад, «базовий рівень володіння англійською мовою не нижче А2»). Вказується перелік дисциплін які базуються на результатах навчання з даної дисципліни.

Загальна та неорганічна хімія	Каталіз, швидкість каталізу, метали, що застосовуються в каталітичних системах, полімер подібні метали та елементи
Органічна хімія	Реакції видовження ланцюга, реакції отримання полімерів

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1

Тема 1. – Історія кафедри хімічної технології композиційних матеріалів. Історія розвитку конструкційних матеріалів.

Предмет вивчення і задачі дисципліни. Історія кафедри хімічної технології композиційних матеріалів. Історія розвитку в'язучих речовин, як конструкційних матеріалів

Тема 2. Конструкційні матеріали. Загальні уявлення. Класифікація неорганічних в'язучих речовин. Основні терміни технології конструкційних матеріалів.

Розвиток виробництва в'язучих в Україні. Конструкційні матеріали, загальні уявлення. Класифікація конструкційних матеріалів. Основні терміни технології конструкційних матеріалів. Неорганічні конструкційні матеріали як складова композиційних матеріалів

Тема 3. Класифікація повітряних в'язучих. Повітряне вапно. Мінералогічний склад та властивості гіпсових в'язучих. Магnezіальні в'язучі. Галузі використання повітряних в'язучих.

Гідратаційні неорганічні конструкційні матеріали. Класифікація повітряних в'язучих. Повітряне вапно. Сировинні матеріали для виробництва вапна. Властивості і марки повітряного вапна. Процеси гідратації. Галузі використання.

Види гіпсових в'язучих. Сировинні матеріали для виробництва гіпсу. Мінералогічний склад та властивості гіпсових в'язучих. Особливості тверднення гіпсових в'язучих. Галузі використання.

Тема 4. Гідравлічні в'язучі. Портландцемент. Характеристика портландцементу. Фазовий склад портландцементного клінкеру та основні властивості мінералів.

Гідравлічні в'язучі. Загальна характеристика портландцементу. Сировинні матеріали для виробництва портландцементного клінкеру. Хімічний та мінералогічний склад портландцементного клінкеру. Виробництво портландцементу. Технологічні схеми. Паливо для випалу портландцементу. Помел портландцементу. Процеси тверднення портландцементу.

Розділ 2

Тема 1.1 Історія розвитку полімерних матеріалів.

Тема 1.2 Основні поняття, класифікація полімерів

Тема 1.3 Основи синтезу полімерів.

Тема 2.1 Пластичні маси одержані за реакцією полімеризації.

Тема 2.2 Пластичні маси одержані за реакцією поліконденсації

Тема 2.3 Механічні властивості пластмас. Стан аморфної фази і її вплив на властивості. Орієнтаційне зміцнення

Тема 3.1 Конфігурація макромолекул.

Тема 3.2 Конформація макромолекул

Тема 3.3 Гнучкість макромолекул

Тема 4.1 Лиття під тиском термопластів

Тема 4.2 Екструзія

Тема 4.3 Формування

Тема 4.4 Вальцювання, каландрування

4. Навчальні матеріали та ресурси

Розділ 1

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та у бібліотеці кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології. Обов'язковою до вивчення є базова література, інші матеріали – факультативні. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та практичних заняттях.

Базова:

1. Пащенко О.О., Сербін В.П., Старчевська О.О. В'яжучі матеріали. – К.: Вища школа, 1995.- 437с.
2. Л. Й. Дворкін. Будівельні в'яжучі матеріали. – Рівне: НУВГП, 2019 – 622 с.
3. В'яжучі матеріали: Підручник / Р. Ф. Рунова, Л. Й. Дворкін, О. Л. Дворкін, Ю. Л. Носовський – К. : Основа, 2012. – 448 с.

Додаткова:

1. Будівельне матеріалознавство. Підручник. Дворкін Л.Й., Лаповська С.Д. К.: Кондор-Видавництво, 2017. – 472 с.

Інформаційні ресурси

Дистанційний курс Google G Suite for Education. Режим доступу: Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); код курсу dwtnvbt.

Розділ 2

Базова:

1. Суберляк О.В., Баштаннік П.І Технологія формування виробів з пластмас. – К.: 1996. 108 с.
2. Тагер А.А. Физикохимия полимеров. – М.: Химия. – 1978. – 362 с.

Допоміжна

3. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. – М.: ВШ, 1992. – 512 с.
4. Кабанов В. А., Зубов В. П., Семчиков Ю. Д. Комплексно-радикальная полимеризация. – М.: Химия, 1987. – 256с.
5. Ерусалинский Б. Ионная полимеризация полярных мономеров. – Л.: Изд-во «Наука», Лен. отд., Л., 1970. – 288 с.
6. Догадкин Б. А. Химия эластомеров. – М.: «Химия», 1972. – 392 с.
7. Стрелихеев А.А., Деревницкая В.А. Основы хімії високомолекулярних сполук. – М.: Химия, 1976. – 437 с.
8. Антоновский В. Л. Органические перекисные инициаторы. – М.: Химия, 1972. – 448 с.
9. Бухгалтер В.И., Гецас С. И. Экструзия. – Л.: Химия, 1973. – 126 с.
10. Лебедев Г.А., Красовский В.Н. Вальцевание и каландрование. – Л.: Химия, 1973. – 215 с.
11. Трилор Л. Введение в науку о полимерах. – М.:Мир, 1973. – 233 с.
12. Николаев А.Ф.. Технология пластических масс. – Л.: Химия, 1977. – 367с.
13. Калинин Э.Л., Саковцева М.Б. Выбор полимерных материалов. – М.: Химия, 1975, 239 с.
14. Наумов В.Ф., Наумова Г.З., Кононов Н.А. Литье под давлением. Л.: Химия, - 1973. 275 с.
15. Розанцев Э. Г., Шолле В. Д. Органическая химия свободных радикалов. — М.: Химия, 1979. —344 с.
16. Готлиб Ю. Я., Даринский А. А. Физическая кинетика макромолекул – Л.: Химия, 1986.
17. Долгопосок Б. А., Тинякова Е. И. Металлоорганический катализ в процессах полимеризации.—М.: Наука, 1982.—511 с.
18. Барамбойм Н.К. Механохимия высокомолекулярных соединений. – М.:«Химия», 1978. – 384 с.

19. Сополимеризация /Под ред. Дж. Хэма. Перевод с англ. Под ред. В.А. Кабанова.- М.: Химия, 1971. – 616 с.
20. Маров И. Н., Костромина Н. А. ЭПР и ЯМР в химии координационных соединений.– М.: Наука, 1979. –267 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з виконанням студентами лабораторних робіт, практичних занять та розглядом ними питань, що виносяться на самостійну роботу. При читанні лекцій застосовуються засоби для відеоконференцій (Google Meet) та ілюстративний матеріал у вигляді презентацій, які розміщені на платформі Sikorsky-distance. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

Розділ 1

№	Дата	Опис заняття
1	13 вересня 2021 р.	Тема 1 – Історія кафедри хімічної технології композиційних матеріалів. Історія розвитку конструкційних матеріалів
2	27 вересня 2021 р.	Тема 2 - Конструкційні матеріали. Загальні уявлення та історія розвитку. Класифікація в'язучих речовин. Основні терміни хімічної технології конструкційних матеріалів. Неорганічні конструкційні матеріали як складова композиційних матеріалів.
3	11 жовтня 2021 р.	Тема 3 – Гідратаційні неорганічні конструкційні матеріали. Класифікація повітряних в'язучих. Повітряне вапно. Сировинні матеріали для виробництва повітряного вапна
4	25 жовтня 2021 р.	Продовження теми 3 – Повітряне вапно. Сировинні матеріали для виробництва повітряного вапна. Властивості і марки повітряного вапна. Галузі його застосування. Процеси гідратації
5	08 листопада 2021 р.	Продовження теми 3: Види гіпсових в'язучих.. Сировинні матеріали для виробництва гіпсу. Мінералогічний склад та властивості гіпсових в'язучих. Особливості тверднення гіпсових в'язучих. Галузі застосування
6	22 листопада 2021 р.	Тема 4 – Гідравлічні в'язучі. Загальна характеристика портландцементу. Сировинні матеріали для виробництва портландцементного клінкеру. Хімічний та мінералогічний склад портландцементного клінкеру.
7	06 грудня 2021 р.	Продовження теми 4: Виробництво портландцементу. Технологічні схеми
8	20 грудня 2021 р.	Продовження теми 4: Паливо для випалу портландцементу. Помел портландцементу
9	03 січня 2022 р.	Продовження тем 4: Процеси тверднення портландцементу

Розділ 2

№	Дата	Опис заняття
1	1 - 6 вересня 2021 р.	Тема 1.1 Історія розвитку полімерних матеріалів.
2	7 – 13 вересня 2021 р.	Тема 1.2 Основні поняття, класифікація полімерів
3	14 - 20 вересня 2021 р.	Продовження Тема 1.2 Основні поняття, класифікація полімерів
4	21 - 27 вересня 2021 р.	Тема 1.3 Основи синтезу полімерів.
5	28 вересня - 4 жовтня 2021 р.	Продовження Теми 1.3 Основи синтезу полімерів.
6	5 - 11 жовтня 2021 р.	Тема 2.1 Пластичні маси одержані за реакцією полімеризації
7	12 - 18 жовтня 2021 р.	Продовження Теми 2.1 Пластичні маси одержані за реакцією полімеризації
8	19 – 25 жовтня 2021 р.	Тема 2.2 Пластичні маси одержані за реакцією поліконденсації
9	26 жовтня – 1 листопада 2021 р.	Продовження Теми 2.2 Пластичні маси одержані за реакцією поліконденсації
10	2 - 8 листопада 2021 р.	Тема 2.3 Механічні властивості пластмас. Стан аморфної фази і її вплив на властивості. Орієнтаційне зміцнення
11	9 - 15 листопада 2021 р.	Тема 3.1 Конфігурація макромолекул.
12	16 - 22 листопада 2021 р.	Тема 3.2 Конформація макромолекул
13	23 - 29 листопада 2021 р.	Тема 3.3 Гнучкість макромолекул
14	30 листопада – 6 грудня 2021 р.	Тема 4.1 Лиття під тиском термопластів
15	7 – 13 грудня 2021 р.	Тема 4.2 Екструзія
16	14 – 20 грудня 2021 р.	Тема 4.3 Формування
17	21 - 27 грудня 2021 р.	Тема 4.4 Вальцювання, каландрування
18	28 грудня 2021 р. – 3 січня 2021 р.	Тема 4.5 Пресування

Лабораторні заняття

Метою лабораторних занять є закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях та в процесі самостійної роботи з літературними джерелами в ході вивчення навчальної дисципліни «Неорганічні конструкційні матеріали». Матеріал лабораторних робіт спрямований на одержання досвіду виконання практичних задач хімічної технології шляхом використання методів дослідження властивостей в'язучих матеріалів.

Розділ 1

Тиждень	Тема	Опис запланованої роботи
10 вересня 2021 р	Методи зважування матеріалів. Середня проба матеріалів	Ознайомлення особливостей роботи на технічних та електронних вагах. Проведення відбору та підготовки середніх проб різних матеріалів.
		Захист роботи

24 вересня 2021 р.	Загальна вологість сировини і силікатних матеріалів	Визначення вологості сировинних матеріалів та в'яжучих речовин на прикладі будівельного гіпсу.
		Захист роботи
08 жовтня 2021 р.	Підготовка композиційних складів та в'яжучих матеріалів для дослідження	Відповідно до отриманого індивідуального завдання провести розрахунки складу в'яжучих, підготувати їх для подальших досліджень
		Захист роботи
22 жовтня 2021 р.	Зерновий склад та дисперсність компонентів сухих будівельних сумішей	Проведення досліджень по визначенню зернового складу компонентів сухих будівельних сумішей методом ситового аналізу
		Захист роботи
05 листопада 2021 р.	В'яжучі властивості матеріалів	Визначити в'яжучі властивості матеріалів на прикладі будівельного гіпсу
		Захист роботи
19 листопада 2021 р.	Густина, об'ємна та насипна маси в'яжучих матеріалів	Визначити густину, об'ємну та насипну масу отриманої суміші на основі в'яжучої речовини
		Захист роботи
03 грудня 2021 р.	Пориста структура в'яжучих матеріалів та композицій	Визначити пористу структуру в'яжучої речовини на прикладі гіпсового каменю
		Захист роботи
17 грудня 2021 р.	Водостійкість в'яжучих матеріалів та композицій	Визначити водостійкість композиції на основі будівельного гіпсу
		Захист роботи
31 грудня 2021 р.	Підсумкове заняття	Обговорення отриманих результатів, порівняння даних отриманих студентами при дослідженні сумішей різних складів. До відома студентів доводиться кількість балів, яку вони набрали протягом семестру.

Розділ 2

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Ознайомлення з термопластами. Зовнішній вигляд і міцність пластмас	2
2	Ідентифікація полімеру за результатами горіння	2
3	Визначення гранулометричного складу сипучого полімерного матеріалу	4
4	Відношення пластмас до нагрівання	2
5	Відношення до дії розчинників	4

6	Горіння полімеру (пластмаси, волокна чи каучуку).	2
7	Відношення пластмас до дії кислот і лугів	2
8	Визначення насипної густини та питомого об'єму сипучого полімерного матеріалу	2
9	Визначення в'язкості розчину полівінілового спирту залежно від концентрації	2
10	Блочна полімеризація стиролу	2
11	Поліконденсація фталевого ангідриду та гліцерину	2
12	Визначення вологості і летючості полімерів одержаних за реакцією поліконденсації	2
13	Визначення кута природного укосу сипучого полімерного матеріалу	2
14	Визначення вологості сипучих полімерних матеріалів	2
15	Визначення усадки вихідної полімерної сировини	2
16	Визначення питомої поверхні сипучого полімерного матеріалу	2

Практичні заняття

Метою практичних занять є перевірка та закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях, лабораторних роботах та в процесі самостійної роботи з літературними джерелами в ході вивчення навчальної дисципліни «Неорганічні конструкційні матеріали». Матеріал практичних занять спрямований на одержання досвіду роботи з нормативними документами в галузі виробництва в'язучих матеріалів

Розділ 1

Тиждень	Тема	Опис запланованої роботи
03 вересня 2021 р.	Загальні властивості в'язучих речовин	Поняття: строки тужавлення, нормальна густина, міцність при згині та стиску
17 вересня 2021 р.	Типи в'язучих речовин	Відмінність між повітряними та гідравлічними в'язучими речовинами. Типові представники цих видів. Поняття марка в'язучого Експрес – опитування (основні поняття)
01 жовтня 2021 р.	Особливості властивостей будівельного гіпсу	Система державних стандартів на в'язучі матеріали на прикладі будівельного гіпсу. Основні нормативні документи на підприємствах галузі Експрес – опитування (будівельний гіпс)
15 жовтня 2021 р.	Повітряне вапно	Відмінність між повітряним і гідравлічним вапном. Нормативні документи на повітряне вапно Експрес – опитування (повітряне вапно)
29 жовтня – 2021 р.	Портландцемент (виробництво клінкеру)	Нормативні документи (стандарт) на виробництво портландцементу загальнобудівельного призначення. Особливості карбонатних матеріалів і їх придатність для виробництва клінкеру. Експрес – опитування (виробництво клінкеру)

12 листопада 2021 р.	Портландцемент (паливо, помел, властивості)	Нові види палива для цементних печей, сучасні помельні агрегати, керування властивостями цементу
		Експрес - опитування (помел та властивості портландцементу)
26 листопада 2021 р.	Портландцемент (гідратація та тверднення)	Особливості тверднення окремих клінкерних мінералів, порядок утворення гідратних сполук
		Експрес - опитування (гідратація та властивості портландцементу)
10 грудня 2021 р.	Захист індивідуального завдання (реферат)	
24 грудня 2021 р.	Написання модульної контрольної роботи	

Розділ 2

№ з/п	Назва теми заняття
1	Класифікація полімерів. Провести класифікацію вказаних полімерів за всіма відомими ознаками.
2	Практичне заняття 2 Полімеризація. Радикальна та іонна полімеризація
3	Поліконденсація. Мономери, що вступають в реакцію поліконденсації. Навести всі можливі схеми реакцій утворення полімеру з наведених олігомерів.
4	Розрахунок технологічних параметрів литтєвої машини. Провести розрахунок об'єму вприску та зусилля запирання форми для литтєвої машини за заданими вихідними даними.
5	Розрахунок технологічних параметрів екструдера. Провести розрахунок продуктивності екструдера за заданими вихідними даними
6	Розрахунок технологічних параметрів формуючих машин
7	Розрахунок технологічних параметрів пресу
8	Розрахунок технологічних параметрів вальців
9	Визначення матеріалу та способу виготовлення певного виробу.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СПС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, складання попередніх варіантів програм для проведення розрахунків на заняттях, оформлення звітів з комп'ютерних практикумів, виконання розрахункової роботи, підготовка до захисту практичних завдань та розрахункової роботи, підготовка до екзамену. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СПС	Кількість годин на підготовку
Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, складання попередніх варіантів програм для проведення розрахунків на заняттях, оформлення звітів з комп'ютерних практикумів	2 – 3 години на тиждень
Виконання індивідуального завдання (реферат)	10 годин
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	4 години
Підготовка до екзамену	30 годин

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

У звичайному режимі роботи університету лекції, практичні та лабораторні заняття проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський. Відвідування лекцій, практичних та лабораторних занять є обов'язковим.

На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms, menti.com, Kahoot тощо). Перед початком чергової теми лектор може надсилати питання із застосуванням інтерактивних засобів з метою визначення рівня обізнаності здобувачів за даною темою та підвищення зацікавленості.

Правила захисту лабораторних робіт та індивідуального завдання (реферат):

1. До захисту допускаються студенти, які правильно виконали лабораторну роботу.
2. Захист відбувається за графіком, зазначеним у п.5 за індивідуальними завданнями.
3. Після перевірки завдання викладачем на захист виставляється загальна оцінка і робота вважається захищеною.
4. Несвоєчасні захист і виконання роботи без поважної причини штрафуються відповідно до правил призначення заохочувальних та штрафних балів.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів:

1. Несвоєчасне виконання лабораторної роботи без поважної причини штрафується 1 балом;
2. Несвоєчасний захист роботи без поважної причини штрафуються 1 балом;
3. За кожний тиждень запізнення з поданням індивідуальної роботи на перевірку нараховується 1 штрафний бал (але не більше 5 балів).
4. За виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни нараховується від 1 до 6 заохочувальних балів;
5. За активну роботу на лекції нараховується до 0,5 заохочувальних балів (але не більше 10 балів на семестр).

Політика дедлайнів та перескладань: визначається п. 8 Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського

Політика щодо академічної доброчесності: визначається політикою академічної чесності та іншими положеннями Кодексу честі університету.

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

Види контролю встановлюються відповідно до Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського:

1. Поточний контроль: опитування на практичних заняттях, МКР, захист індивідуального завдання.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу.
3. Семестровий контроль: письмовий екзамен.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 60 бали складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- опитування на практичних заняттях (7 тем занять);
- виконання та захист лабораторних робіт;
- написання модульної контрольної роботи (МКР);
- виконання індивідуального завдання.

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Опитування на практичних заняттях (7 занять):

- бездоганна відповідь – 2 бали;
- є певні недоліки – 1 бал;

Відсутня відповідь – 0 балів.

2.2. Виконання та захист лабораторних робіт (8 занять)

- робота виконана повністю і вірно протягом відведеного часу – **2 бали**;
- робота виконана майже повністю і вірно протягом відведеного часу або має не принципові неточності – **1,5 бали**;
- робота виконана більше ніж наполовину протягом відведеного часу – **1,0 балів**;
- робота виконана протягом відведеного часу менше, ніж наполовину, результати роботи містять грубі помилки, відсутність виконання роботи – **0 балів**.

Якість захисту роботи:

- студент вірно і повністю виконав лабораторну роботу і відповів на всі запитання – **1 бал**;
- студент вірно і повністю виконав лабораторну роботу і у відповідях допустив ряд суттєвих неточностей – **0,5 бали**.

2.3. Модульний контроль.

Ваговий бал – **16 балів**. Оцінювання роботи проводиться за наступною шкалою:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 16 – 14 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 13 – 9 балів;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 8 – 5 балів;
- незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно») – 0 балів.

2.3. Індивідуальне завдання.

Ваговий бал – **6 балів**. Оцінювання роботи проводиться за наступною шкалою:

- творчо виконана робота, виконані всі вимоги до роботи – 6 – 5 балів;
- роботу виконано з незначними недоліками, виконані майже всі вимоги до роботи, або є несуттєві помилки – 4 – 3 бали;
- роботу виконано з певними помилками, є недоліки щодо виконання вимог до роботи і певні помилки – 2 – 1 бали;
- роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки) – 0 балів.

3. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю є виконання всіх запланованих на цей час робіт (на час календарного контролю). На **першому календарному контролі** (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \cdot 21^2 = 10$ балів. На **другому календарному контролі** (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \cdot 42^3 = 21$ балу і зараховане індивідуальне завдання.

² Максимальна кількість балів, яку може набрати студент протягом 8 тижнів.

³ Максимальна кількість балів, яку може набрати студент протягом 14 тижнів.

4. **На екзамені** студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить три теоретичних запитання (завдання) і одне практичне. Кожне запитання (завдання) оцінюється за такими критеріями:

Кожне питання оцінюється у 10 балів.

Система оцінювання теоретичних питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 10–9 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 8 – 6 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 5 – 3 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Максимальна сума балів, яку студент може набрати протягом семестру, складає 60 балів:

$$RC = r_{\text{пр}} + r_{\text{мкр}} + r_{\text{із}} + r_{\text{лаб}} = 14 + 16 + 6 + 24 = 60 \text{ балів}$$

Умовою допуску до екзамену є зарахування всіх лабораторних занять, написання МКР, виконання та захист індивідуального завдання та кількість рейтингових балів не менше 30.

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)

- Вимоги до оформлення розрахункової роботи, перелік запитань до МКР та екзамену наведені у Google Classroom «Неорганічні конструкційні матеріали» (платформа Sikorsky-distance).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри хімічної технології композиційних матеріалів:

к.т.н. доц. Токарчук В.В.

к.т.н. стар.вик. Савченко Д.О.

ас. Пахомова В.М.

ас. Шнирук О.М.

Ухвалено кафедрою хімічної технології композиційних матеріалів (протокол № 15 від 02.06.21 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 23.06.2021 р.)

