



Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



Екології та технології
рослинних полімерів

Допоміжні хімічні речовини

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	<i>Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/очна(вечірня)/заочна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс,/ весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити (90 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/Модульна контрольна робота</i>
Розклад занять	<i>2 години на тиждень (1 година лекційних та 1 година лабораторних робіт)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., Остапенко А.А. https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytka.html</i>
Розміщення курсу	<i>https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4457</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Сучасний розвиток хімії високомолекулярних сполук в даний час сприяє їхньому широкому використанню в різних галузях промисловості, медицині, фармації та народного господарства. Особливий інтерес представляє застосування допоміжних хімічних речовин (ДХР). Це додаткові речовини органічної або неорганічної природи, які використовуються для виготовлення продукції фармацевтичної, харчової, паперової, текстильної промисловості та інших з метою її стабілізації або надання особливих технологічних і органолептичних властивостей.

Предмет навчальної дисципліни «Допоміжні хімічні речовини» – сучасні питання класифікації допоміжних хімічних речовин, способів їх отримання та вплив на властивості готової продукції в різних галузях промисловості. Окремо розглянуто хімічні речовини, що використовуються у паперовому виробництві, їх вплив на технологію виробництва та якість картонно-паперової продукції.

Мета навчальної дисципліни «Допоміжні хімічні речовини» є формування у студентів компетентностей

- здатність застосовувати сучасні експериментальні методи роботи з технологічними об'єктами в промислових і лабораторних умовах
- здатність визначати напрями використання рослинної сировини та волокнистих напівфабрикатів, проектувати та реалізувати технології їх переробки

Згідно з вимогами програми дисципліни студенти після її засвоєння мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі;
- здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії
- визначати якісні характеристики рослинної сировини, напівфабрикатів та готової продукції, обирати функціональні хімічні допоміжні речовини

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

Вивчення дисципліни «Допоміжні хімічні речовини» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами протягом попередніх курсів бакалаврату при вивченні дисциплін «Загальна та неорганічна хімія» «Органічна хімія». Дисципліна «Допоміжні хімічні речовини» є основою вивчення дисципліни «загальна хімічна технологія», та має забезпечити розв'язання комплексних проблем в області приготування паперової маси з первинного волокна та спрямована на глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.

Зміст навчальної дисципліни

Тема 1.1. Загальні відомості про допоміжні хімічні речовини для використання в різних сферах

Тема 2.1. Природні допоміжні речовини

Тема 2.2. Синтетичні та напівсинтетичні допоміжні речовини

Тема 2.3 Хімічні речовини, що впливають на процеси виробництва паперу та картону (технологічні, або процесні, хімікати)

Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

- 1 Флотация макулатурної маси [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О.М. Мовчанюк, А.А. Остапенко. Київ : КПІ ім. І. Сікорського, 2020. 77 с.
2. Технологія косметичних засобів : підручник для студ. вищ. навч. закладів/О.Г.Башура, О. І.Тихонов, В.В.Росіхін [та ін.]; за ред. О.Г.Башури і О. І.Тихонова. — Х.:НФаУ; Оригінал, 2017.—552 с
3. Допоміжні хімічні речовини [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / А. А. Остапенко, О. М. Мовчанюк, ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Електронні текстові данні (1 файл: 1,49 Мбайт). — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 114 с.

4. Технологія та застосування лікувально-косметичних засобів. Навчальний посібник / О. В. Федорова, Р. О. Петріна, Н. Л. Заярнюк, В. В. Гавриляк, А. О. Милянчич, В. П. Новіков. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 244 с

Додаткова література

5. Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д. Фізико-хімічні методи доочищення води. Підручник. – К.: Кондор-Видавництво, 2016. – 264 с.

6. Борисюк І. Ю., Фізор Н. С., Валіводзь І.П., Акішева А.С. Технологія лікувально-косметичних засобів. – Одеса. ОнМЕДУ.- 2020. – 100с.

7. Іваненко О.І., Носачова Ю.В. Техноекоекологія: Підручник.- Київ: Видавничий дім «Кондор», 2017.-294 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Асоціація українських підприємств целюлозно-паперової галузі "УкрПапір" - <http://www.ukrpapir.org/>
2. Професійна Асоціація Екологів України (ПАЕУ) - <https://paeu.com.ua/>
3. ПрАТ Київський картонно – паперовий комбінат - <https://www.papir.kiev.ua/>
4. American Forest & Paper Association (AP&PA) - <https://www.afandpa.org/our-products/paper>
5. Екологічний портал України – www.ecologya.com.ua
6. ANDRITZ PULP & PAPER - <https://www.andritz.com/pulp-and-paper-en>
7. Бібліотека ім. В.І. Вернадського – www.nbuv.gov.ua

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань даної дисципліни, рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- формування у студентів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;
- визначення на сучасному рівні розвитку науки в області сучасних методів та процесів приготування паперової маси, прогнозування розвитку на найближчі роки;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних положень, висновків, рекомендацій, чітко і адекватно їх формулюваннях);
- використання для демонстрації наочних матеріалів, поєднання, по можливості їх з демонстрацією результатів і зразків;
- викладання матеріалів досліджень чіткою і якісною мовою з дотриманням структурно-логічних зв'язків, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття даною аудиторією.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Загальні відомості про допоміжні хімічні речовини для використання в різних сферах Вступ до дисципліни. Історія розвитку та сучасний стан виробництва допоміжних хімічних речовин. Класифікація за походженням; за хімічною структурою; за впливом на фізико-хімічні характеристики продукту.
2	Природні допоміжні речовини Крохмаль. Його властивості та застосування. Пектинові речовини. Властивості і області застосування. Агар-агар. Методи одержання. Колаген. Властивості та галузі застосування.
3	Синтетичні та напівсинтетичні допоміжні речовини Модифіковані крохмалі. Способи модифікації. Схеми модифікації. Властивості модифікованих крохмалів. Галузь застосування
4	Хімічні речовини, що впливають на процеси виробництва паперу та картону (технологічні, або процесні, хімікати) Проклеювальні речовини. Крейдування паперу та картону. З'язувальні речовини для покривної суспензій

Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять: допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в даній області; навчити їх прийомам вирішення практичних завдань; навчити студентів працювати з науковою та довідковою літературою, документацією і схемами; сформувати вміння вчитися самостійно, допомогти опановувати методи, способи і прийоми самоосвіти та саморозвитку.

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість ауд. годин
1	Інструктаж з техніки безпеки. Загальні правила виконання лабораторних робіт. Підготовка до лабораторної роботи	2
2	Варіння крохмального клею з різним ступенем заміщення	4
3	Аналіз крохмального клею	4
4	Застосування під виготовлення паперу та картону	4
5	Захист лабораторних робіт	4
	Всього	18

Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів займає 40 % часу вивчення курсу, включає підготовку до контрольних робіт та підготовку до заліку. Головне завдання

самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань, що не ввійшли у перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Годин
1	Сучасний стан та перспективи розвитку хімічних допоміжних речовин. Основні поняття та визначення.	4
2	Вимоги до допоміжних речовин: відповідність призначенню, сумісність, біологічна нешкідливість, економічна доступність. Вплив допоміжних речовин на стабільність косметичних форм. Номенклатура і класифікація допоміжних речовин за призначенням та агрегатним станом. Основоютворюючі компоненти: рідкі, м'які, тверді.	6
3	Вплив чинників, що впливають на ефективність допоміжних хімічних речовин	4
4	Стабілізатори косметичних форм як фізико-хімічних систем. Консерванти, антиоксиданти, солюбілізатори, коригенти, барвники та ін. Визначення. Вимоги до них. Характеристика. Застосування.	6
5	Загальна характеристика крохмалів та їх властивості. Фізико-хімічні властивості модифікованих крохмалів. Види модифікованих крохмалів. Схема основних напрямків перетворень крохмалів	4
6	Термопластичні полімери. Характеристика	2
7	Основні загальні вимоги до ефективних проклеювальних речовин, що надають паперу гідрофобності. Методи визначення ступеня проклеювання паперу. Вплив ДХР на стічні води. Методи їх очищення	2
8	Підготовка до МКР	2
9	Підготовка до заліку	6
	Всього	36

Політика та контроль

Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

- заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату

- Але їхня сума не може перевищувати 25 % від рейтингової шкали.
- штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають своєчасно зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

Політика академічної доброчесності

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення занять; здача заліку за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

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>

Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантними, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях. Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	РР	Семестровий контроль
5	3	90	36	-	18	36	1	–	залік

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

Рейтинг студента складається з балів, що він отримує за: виконання та захист лабораторних робіт (5 робіт), написання контрольної роботи (1 МКР поділяється на дві одногодичні контрольні роботи МКР-1 і МКР-2). Семестровим контролем є залік.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

Виконання та захист лабораторних робіт.

Ваговий бал на лабораторних заняттях оцінюється у 8 балів.

Критерії оцінювання виконання лабораторних робіт

Повнота та ознаки виконання завдання	Бали
Завдання виконане в повній мірі	5
Незначні недоліки	4,7

Помилки під час виконання завдання або захисту	4,25
Несвоєчасне виконання завдання та/або грубі помилки	3,8
Невиконання завдання	0

Написання модульних контрольних робіт.

Модульні контрольні роботи оцінюються у 60 балів

Ваговий бал за кожну модульну контрольну роботу - 30 балів.

Критерії оцінювання виконання практичного завдання

Повнота та ознаки виконання завдання	Бали
Завдання виконане в повній мірі	30
Незначні недоліки	28
Помилки під час виконання завдання або захисту	25
Несвоєчасне виконання завдання та/або грубі помилки	15
Невиконання завдання	0

Таким чином стартовий рейтинг з дисципліни складає:

$$R_c = 8 \cdot 5 + 30 \cdot 2 = 100 \text{ балів}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 25 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 12 балів.

За результатами навчальної роботи за 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 37 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 18 балів.

За результатами роботи студента впродовж семестру нараховуються заохочувальні бали. У разі відвідування 100 % аудиторних занять, ведення конспекту лекцій, своєчасного виконання та захисту практичних завдань та лабораторних робіт нараховується 5 балів. У разі відвідування не менше 95% аудиторних занять, своєчасного виконання та захисту практичних завдань та лабораторних робіт нараховується 3 додаткових бали.

Максимальна сума рейтингових балів (R_c) складає 50. Для отримання заліку з дисципліни «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 40 балів, мати конспект лекцій, виконати і захистити всі лабораторні роботи. Підсумкові бали в цьому випадку розраховують за формулою:

$$R = 60 + \frac{40 \cdot (R_i - R_d)}{R_c - R_d}$$

Підсумкову оцінку отримують переведенням балів за таблицею (нижче).

Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх практичних завдань, лабораторних робіт та стартовий рейтинг (R_d) не менше 25 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг менше 0,5 R виконують контрольну роботу. При цьому всі бали, що були ними отримані протягом семестру, скасовуються. Завдання контрольної роботи містять запитання, які відносяться до різних розділів кредитного модуля. Перелік запитань наведено у Розділі 9.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних запитання (завдання) і одне практичне. Кожне теоретичне запитання (завдання) оцінюється у 15 балів, практичне – у 20 балів за такими критеріями:

– «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне,

безпомилкове розв'язування завдання) – 15-13,5 (20-18) балів;

– «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 13-11 (17-15) балів;

– «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 10-9 (14-12) балів;

– «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Для отримання підсумкової оцінки, сума всіх отриманих протягом семестру рейтингових балів R ($R_c + R_e = 50 + 50 = 100$ б.) переводиться згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
95...100	Відмінно
85...94	дуже добре
75...84	Добре
65...74	Задовільно
60...64	Достатньо
$RD < 60$	Незадовільно
Не виконані умови допуску	не допущено

Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Приблизний перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Загальна характеристика допоміжних хімічних речовин (ДХР). Тенденції застосування ДХР. Причини таких тенденцій.
2. Класифікація хімічних допоміжних речовин. Приклади та характеристика функціональних хімікатів, що надають паперу гідрофобність. Основні загальні вимоги до них. Міра змочування рідиною поверхні твердої речовини.
3. Основні перетворення, які зазнають крохмалі під час модифікації. Класифікація промислових модифікованих крохмалів. Види крохмалів, що виготовлені з різних видів сировини.
4. Біологічно активні, діючі та допоміжні речовини у складі парфумерних та косметичних препаратів різної спрямованості дії. Характеристика за призначенням, рівнем проникності, механізмом дії
5. Катіонна та аніонна потреба маси. Причин їх виникнення. Методи боротьби з катіонною та аніонною потребою маси.
6. Допоміжні речовини у складі фармацевтичних препаратів різної спрямованості дії. Характеристика за механізмом дії
7. Вимоги до зв'язувальних речовин для крейдувальної сусупензії. Характеристика латексів.
8. Термопластичні полімери. Область застосування.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доц., к.т.н., Остапенко А.А.

Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол № 14 від 08.06.2022 р.)

Погоджено методичною комісією ІХФ (протокол № 10 від 24.06.2022 р.)