



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>Обов'язкова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4(120)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>4 години на тиждень (2 години лекційних, 2 години 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/vizytky.html</i>
Розміщення курсу	<i>https://do.ipو.kpi.ua/course/view.php?id=4457</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Незважаючи на прогнози, останні десятиліття розвитку цивілізації продемонстрували небажання людини відмовлятися від паперу та картону. Навпаки, стрімкий розвиток інформаційних технологій та інтернету призвів до того, що споживання картонно-паперової продукції неухильно зростає. А з того часу, як суспільство почало приділяти значну увагу питанням екології, виробу з паперу та картону, завдяки своїй екологічності, набули особливої актуальності. Ну а альтернативи деяким, наприклад, санітарно-гігієнічним паперовим виробам, досі не знайдено. В результаті почали зростати не лише обсяги виробництва картонно-паперової продукції, а й розширюватися її асортимент. Саме тому напрямки розвитку технологій та обладнання для виробництва паперу та картону у багатьох країнах виділені як пріоритетні на державному рівні.

Предмет навчальної дисципліни «Допоміжні хімічні речовини» – реалізація підходів, що забезпечать високоякісну підготовку паперової маси для виробництва паперу та картону, очищення стічних вод

Мета навчальної дисципліни «Допоміжні хімічні речовини»

Метою вивчення ознайомлення з сучасними тенденціями в області використання хімічних допоміжних речовин, класифікацією хімічних допоміжних речовин; механізмами дії цих речовин та схемами їх дозування.

Відповідно до мети підготовка бакалаврів за даною спеціальністю вимагає формування компетентностей:

- здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції, технологічних процесів і обладнання хімічних виробництв.

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

- користуючись науково-технічною літературою, даними про хімічні властивості речовин, нормативними документами, а також для ефективного проведення технологічних процесів приготування функціональних хімікатів;
- користуючись науковими положеннями хімії, даними про хімічні властивості речовин, нормативними документами, визначати умови для ефективної дії функціональних і технологічних хімічних речовин;
- використовуючи методики, нормативні документи, дані про хімічні властивості речовин, розраховувати дози функціональних і технологічних хімічних речовин;
- застосовуючи лабораторне обладнання, контрольно-вимірні прилади та відповідні методики, визначати показники якості паперу та картону, що формуються функціональними хімічними речовинами у різних процесах виробництва паперу та картону, а також визначати якість проведення технологічних процесів виробництва паперу та картону з використанням технологічних хімічних речовин.

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 бакалавріату при вивченні дисциплін природничого та інженерно-технічного спрямування. Дисципліна «Допоміжні хімічні речовини» є основою, що 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 хімічні допоміжні речовини для використання в різних сферах

Тема 2.1. Хімічні речовини, що формують споживчі властивості паперу та картону (функціональні хімікати)

Тема 2.2. Хімічні речовини, що впливають на процеси виробництва паперу та картону (технологічні, або процесні, хімікати)

Тема 2.3. Антисептики, антистатика, біоциди

Тема 2.4. Дисперсії полімерів

Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д. Фізико-хімічні методи доочищення води. Підручник. – К.: Кондор-Видавництво, 2016. – 264 с.
2. Ланге К.Р. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение [для химиков-технологов.] / К.Р. Ланге. – СПб.: Профессия, 2004. – 240 с. : іл. – ISBN 5-93913-068-2.
3. Методичні вказівки до практичної та самостійної роботи з дисципліни “Хімічні допоміжні речовини у виробництві паперу та картону” для студентів спеціальностей «Хімічна технологія переробки деревини та рослинної сировини» / Уклад. О.М. Мовчанюк. – К.: НТУУ «КПІ», – 2012. – 20 с.
4. Астратов М.С. Лабораторний практикум з технології паперу : навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.]. К.: Поліграф Консалтинг, 2005. 124 с.
5. Иванов С.Н. Технология бумаги: учебное пособие. // С.Н. Иванов [Изд. 3-е].– М.: Школа бумаги, 2006. – 696 с.
6. Фляте Д.М. Технология бумаги: учебник для вузов. М.: Лесн. пром-сть, 1988. 440 с.

Додаткова література

9. Крылатов Ю.А., Ковернинский И.Н. Проклейка бумаги. - М.: Лесная пром-сть. -1990.- 120 с.
10. Фляте Д.М. Бумагообразующие свойства волокнистых материалов. - М.: Лесная пром-сть. - 1990. -136 с.
11. Лапин В.В., Данилова Д.А. Каолин и оптические свойства бумаги. - М.: Лесная пром-сть. -1978. -120 с.
12. Фляте Д.М. Свойства бумаги. - М.: Лесная пром-сть. -1996. - 680с.

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/ПрАТ>
Київський картонно – паперовий комбінат - <https://www.papir.kiev.ua/>
3. American Forest & Paper Association (AF&PA) - <https://www.afandpa.org/our-products/paper>
4. Верхньодніпровський машинобудівний завод - <http://www.vnz.com.ua/index.php/bumagodelatelnoe-oborudovanie-left>
5. ANDRITZ PULP & PAPER - <https://www.andritz.com/pulp-and-paper-en>
6. Magazine “Pulp and paper Canada” - <http://magazine.pulpanpapercanada.com/publication/?m=38315&i=676389&p=3&pp=1&ver=html5>.

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 адекватне їх формулювання);
- 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)	Годин
1	Сучасний стан та перспективи розвитку хімічних допоміжних речовин. Основні поняття та визначення.	4
2	Класифікація хімічних допоміжних речовин. Приклади та характеристика функціональних хімікатів, що надають паперу гідрофобність. Основні загальні вимоги до них.	6
3	Розкрити вплив чинників, що впливають на ефективність ХДР	4
4	Катіонна та аніонна потреба маси. Причин їх виникнення. Методи боротьби з катіонною та аніонною потребою маси	6
5	Основні загальні вимоги до ефективних проклеювальних речовин, що надають паперу гідрофобності. Методи визначення ступеня проклеювання паперу	6
6	Термопластичні полімери. Область застосування у технології обробки паперу (картону). Характеристика	4
7	Основні загальні вимоги до ефективних проклеювальних речовин, що надають паперу гідрофобності. Методи визначення ступеня проклеювання паперу	6
	Всього	36

Лабораторні роботи

Основні завдання циклу лабораторних занять

Під час лабораторних занять студент під керівництвом викладача особисто

проводить натурні експерименти чи досліді з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень даного кредитного модуля, набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, вимірною апаратурою, оволодіває методикою експериментальних досліджень у галузі виробництва паперу і картону та обробки отриманих результатів.

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)	Годин
1	Інструктаж з техніки безпеки. Загальні правила виконання лабораторних робіт. Підготовка до лабораторної роботи	2
2	Варіння крохмального клею з різним ступенем заміщення	3
3	Аналіз крохмального клею	2
4	Захист лабораторних робіт	2
	Всього	9

Самостійна робота студента/магістранта

Самостійна робота студентів займає 44 % часу вивчення курсу, включає підготовку до контрольних робіт та підготовку до екзамену. 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.	10
2	Класифікація хімічних допоміжних речовин. Приклади та характеристика функціональних хімікатів, що надають паперу гідрофобність. Основні загальні вимоги до них.	6
3	Розкрити вплив чинників, що впливають на ефективність ХДР	10
4	Катіонна та аніонна потреба маси. Причин їх виникнення. Методи боротьби з катіонною та аніонною потребою маси	10
5	Основні загальні вимоги до ефективних проклеювальних речовин, що надають паперу гідрофобності. Методи визначення ступеня проклеювання паперу	10
6	Термопластичні полімери. Область застосування у технології обробки паперу (картону). Характеристика	10
7	Основні загальні вимоги до ефективних проклеювальних речовин, що надають паперу гідрофобності. Методи визначення ступеня проклеювання паперу	10
	Всього	66

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 формальних 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	4	120	36	-	18	66	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 (9 робіт), написання однієї контрольної роботи (1 МКР поділяється на дві одноденні 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 5 балів.

Критерії оцінювання виконання лабораторних робіт

Повнота та ознаки виконання завдання	Бали
<i>Завдання виконане в повній мірі</i>	<i>5</i>
<i>Незначні недоліки</i>	<i>4,7</i>
<i>Помилки під час виконання завдання або захисту</i>	<i>4,25</i>
<i>Несвоєчасне виконання завдання та/або грубі помилки</i>	<i>3,8</i>
<i>Невиконання завдання</i>	<i>0</i>

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

Таким чином стартовий рейтинг з дисципліни складає:

$$R_c = 2 \cdot 9 + 30 \cdot 2 = 100 \text{ балів}$$

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 хімічних допоміжних речовин (ХДР), які використовуються у виробництві паперу та картону. Тенденції застосування ХДР. 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. Розкрити вплив чинників, що впливають на ефективність ХДР.
4. Основні передумови для розвитку технології проклеювання в нейтрально-лужній області? Основні переваги. Системи хімікатів для нейтрального проклеювання паперу.
5. Основні переваги нейтрального способу проклеювання. Механізм проклеювання паперу алкилкетендимером (АКД).

6. Катіонна та аніонна потреба маси. Причин їх виникнення. Методи боротьби з катіонною та аніонною потребою маси.
7. Основні загальні вимоги до ефективних проклеювальних речовин, що надають паперу гідрофобності. Методи визначення ступеня проклеювання паперу.
8. Класифікація та характеристика пігментів, що використовуються у пігментних сумішах для пігментування паперу та картону.
9. Вимоги до зв'язувальних речовин для крейдувальної суспензії. Характеристика латексів.
10. Додаткові хімічні речовини для крейдувальної суспензії для надання додаткових властивостей крейдованому паперу. Характеристика, механізм дії.
11. Термопластичні полімери. Область застосування у технології обробки паперу (картону). Характеристика.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доц., к.т.н., Остапенко А.А.

Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол № 13 від 23.06.2021)