



ТЕХНОЛОГІЯ ГІДРОЛІЗНОГО ВИРОБНИЦТВА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	161 Хімічні технології та інженерія
Освітня програма	Хімічні ресурсоефективні технології неорганічних та органічних речовин, матеріалів та покриттів
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна (денна) /дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	120 год /4 кредити ECTS
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік /Модульна контрольна робота, Домашня контрольна робота
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua (1 година лекційних та 2 години лабораторних занять)
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: доцент, к.т.н., доцент Черьопкіна Романія Іванівна, chromi5@ukr.net Лабораторні: доцент, к.т.н., доцент Черьопкіна Романія Іванівна, chromi5@ukr.net
Розміщення курсу	http://www.eco-paper.kpi.ua/for-student

Програма навчальної дисципліни

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

Силабус навчальної дисципліни «Технологія гідролізного виробництва» складено відповідно до освітньої програми «Хімічні ресурсоефективні технології неорганічних та органічних речовин, матеріалів та покриттів» підготовки магістрів спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія.

Метою навчальної дисципліни є формування та закріплення у студентів наступних здатностей: (ЗК02) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; (ЗК03) Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; (ФК01) Здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції, технологічних процесів і обладнання хімічних виробництв; (ФК02) Здатність організовувати і управляти хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науково-дослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних Аспектів; (ФК03) Здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв; (ФК06) Здатність ідентифікувати, аналізувати і з науково-обґрунтованою аргументацією планувати стратегію вирішення хіміко-технологічних проблем і задач хімічних виробництв; (ФК07) Здатність використовувати сучасні методи досліджень, проводити наукові експерименти та вирішувати актуальні технічні задачі в області хімічних технологій та інженерії; (ФК08) Здатність планувати і виконувати наукові дослідження у галузі хімічної інженерії; (ФК10) Здатність використовувати сучасне обладнання та програмне забезпечення для оптимізації та управління процесами хімічної технології; (ФК11) Здатність створювати екологічні, безвідходні, «зелені», «чисті», ресурсоефективні хімічні технології та сучасні технології моніторингу навколишнього середовища на основі стандартних та оригінальних підходів; (ФК12) Здатність комерціалізувати наукові розробки та захищати їх інтелектуальну власність.

Предмет навчальної дисципліни «Технологія гідролізного виробництва» – реалізація підходів, що забезпечать ресурсоощадну технологію отримання гідролізатів, біохімічне їх перероблення з отриманням готових продуктів, використання відходів підприємств для повного переходу на безвідходне виробництво.

Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна: (ПРН01) Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій; (ПРН02) Здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію; (ПРН07) Здійснювати у науково-технічній літературі, патентах, базах даних, інших джерелах пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, і аналізувати та оцінювати відповідну інформацію; (ПРН10) Планувати та виконувати експериментальні і теоретичні дослідження в сфері хімічних технологій і інженерії, формулювати і перевіряти гіпотези, аргументувати висновки, презентувати результати досліджень; (ПРН12) Вміти застосовувати методи і підходи передових досліджень в сфері хімічних технологій та інженерії Вміти застосовувати методи і підходи передових досліджень в сфері хімічних технологій та інженерії; (ПРН13) Вирішувати проблеми в області хімічної технології та інженерії як за стандартними підходами, так й власними оригінальними методиками.

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

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти дисциплінами: «Хімія рослинних полімерів», «Технологія і обладнання виробництва волокнистих напівфабрикатів», «Технологія виробництва недеревних волокнистих напівфабрикатів», «Технологія сульфатної целюлози».

Компетенції, знання та уміння, одержані в процесі вивчення кредитного модуля є необхідними для подальшого вивчення дисциплін: «Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження».

3. Зміст навчальної дисципліни

Кредитний модуль «Технологія гідролізного виробництва»

Розділ 1. Рослинна сировина для проведення гідролізу

Тема 1.1. Загальні відомості про сировину, що використовується для гідролізу

Розділ 2. Теорія гідролізу рослинної сировини

Тема 2.1 Гідроліз розбавленими кислотами.

Тема 2.2 Гідроліз концентрованими мінеральними кислотами.

Тема 2.3. Технологія перколяційного гідролізу.

Розділ 3. Біохімічні методи в гідролізному виробництві

Тема 3.1 Використання відпрацьованих розчинів сульфітного та сульфатного виробництв.

Тема 3.2 Перероблення гідролізатів у товарні продукти.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базові матеріали:

1. Черьопкіна Р.І., Технологія гідролізного виробництва. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», спеціалізації «Хімічні технології технології переробки деревини та рослинної сировини»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 813 КБ). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 46 с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27577>
2. Черьопкіна Р. І., Дейкун І. М.,Трембус І. В. Технологія і обладнання виробництва волокнистих напівфабрикатів. Лабораторний практикум. Навчальний посібник [Електронний ресурс]: для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», освітня програма «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського;. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 68 с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47665>
3. Черьопкіна Р.І., Трембус І.В., Дейкун І.М. Технологія виробництва сульфатної целюлози: підручник для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», освітньо-професійної програми «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» /;– Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 274 с.
4. Технологія продуктів мікробного синтезу [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Л. Б. Орябінська, Л. П. Дзигун, В. Ю. Поліщук. – Електронні текстові дані (1 файл: 972,71 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 40 с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/jspui/handle/123456789/22148?locale=uk>
5. В.А. Барбаш, І.М. Дейкун Хімія рослинних полімерів. Навчальний посібник. 2-ге видання перероб. і доповн. – Київ.: Каравела, 2018. – 440 с.

Допоміжні матеріали:

6. Басок Б.І., Ободович О.М., Луніна А.О. Аналіз методів переробки відходів рослинної сировини в технологіях виробництва гідролізного спирту, фурфуролу та лігніну. Пром. теплотехніка, 2007, т. 29, № 6. – С. 33 – 45. Режим доступу: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/61300/06-Basok.pdf?sequence=1>
7. Циганков П.С. Виділення спирту з бражки та його очищення / П.С.Циганков. – К.: Глобус, 2000. – 120 с.
8. Рідкий лігнін застосування. Лігнін гідролізний: інструкція із застосування. Режим доступу: <https://bastionsochi.ru/uk/installation/zhidkii-lignin-primeneniyu-lignin-gidroliznyi-instrukciya-po-primeneniyu/>
9. Дубровін В.О. Біодизель та біоетанол / В.О. Дубровін, Г.А. Голуб, В.М. Поліщук та ін. – К.: ЮНІДО, 54 с.
10. ДСТУ 4221:2003: Спирт етиловий ректифікований
11. Техніка та технологія гідролізу. Режим доступу: <https://bio.ukr.bio.ua/articles/3183/>
12. Борзова Н.В., Варбанець Л.Д. Целюлозодеградуючі системи мікроорганізмів: біосинтез, властивості та структурно функціональні особливості. Режим доступу: http://biotechnology.kiev.ua/storage/2009/%232_2009/BorzVarb%232_2009.pdf
13. Біохімічні методи утилізації відходів. URL: https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:22b4e4e480db2da1201f4c9f07b576192496c7d2/latest/260072/index.html. Загол. з екрана.

Інформаційні ресурси:

За адресою: <http://www.eco-paper.kpi.ua/for-student>, а також у електронному кампусі розміщено необхідні інформаційні ресурси: навчальні посібники до виконання лабораторних робіт, до самостійної роботи студентів.

Навчальний контент

1. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття:

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)	Годин
1	Тема 1.1. Загальні відомості про сировину, що використовується для гідролізу Основні питання: Вступ до дисципліни. Мета дисципліни і її задачі. Загальні відомості про сировину, що використовується для гідролізу. Гідроліз рослинної біомаси. Продукти гідролізного виробництва. Література: [1] с. 3-6; [2] с. 3-11; [3] с. 45-49.	2
2	Тема 1.1. Загальні відомості про сировину, що використовується для гідролізу Основні питання: Хімічна характеристика сировини. Полісахариди, що легкогідролізуються. Полісахариди, що важкогідролізуються. Технологічна характеристика сировини. Література: [1] с. 7-9; [2] с. 12-20; [3] с. 7-9. Завдання на СРС. Підготовка, збереження і транспортування сировини.	2

3	<p>Тема 2.1 Гідроліз розбавленими кислотами. Основні питання: Гідроліз розбавленими кислотами. Загальні відомості. Основи теорії гідролізу рослинної сировини. Література: [1] с. 9-12. [2] с. 20-56. Завдання на СРС. Кінетика накопичення моносахаридів у гідролізаті під час одноступеневого процесу гідролізу.</p>	2
4	<p>Тема 2.1 Гідроліз розбавленими кислотами. Основні питання: Причини, що утруднюють процес гідролізу рослинної сировини. Надмолекулярна будова целюлози. Література: [1] с. 12-13. [2] с. 20-56. Завдання на СРС: Товарні продукти гідролізного виробництва. Характеристика білкових кормових дріжджів, етилового спирту, фурфуролу, ксиліту.</p>	2
5	<p>Тема 2.1 Гідроліз розбавленими кислотами. Основні питання: Кінетика ступінчатого гідролізу рослинної тканини. Механізм і кінетика розпаду моносахаридів. Кінетика перколяційного гідролізу рослинної сировини. Література: [2] с. 44-56. Завдання на СРС. Технологічна характеристика гідролізапарата</p>	2
6	<p>Тема 2.2 Гідроліз концентрованими мінеральними кислотами. Основні питання: Гідроліз концентрованими мінеральними кислотами. Загальні відомості. Механізм дії концентрованих мінеральних кислот на полісахариди. Про швидкість гідролізу полісахаридів в концентрованих кислотах. Література: [1] с. 12-13; [2] с. 61-64. Завдання на СРС. Про швидкість гідролізу полісахаридів концентрованими кислотами.</p>	2
7	<p>Тема 2.3. Технологія перколяційного гідролізу. Основні питання: Технологія перколяційного гідролізу розбавленою сірчаною кислотою. Технологічна схема отримання гідролізату для біохімічної переробки. Характеристика гідролізатів і їх очищення. Література: [2] с. 68-71; [3] с. 148-180. Завдання на СРС. Гідроліз рослинної сировини в апаратах безперервної дії.</p>	2
8	<p>Тема 3.1 Використання відпрацьованих розчинів сульфітного та сульфатного виробництва. Основні питання: Перероблення сульфітного щолоку і гідролізатів біохімічними методами. Відбір та підготовка водних передгідролізатів сульфатцелюлозного виробництва. Література: [1] с. 25-30; [2] с. 80-139. Завдання на СРС. Технологія сульфітного варіння. Технологія сульфатного варіння. Склад щолоку.</p>	2
9	<p>Тема 3.2 Перероблення гідролізатів у товарні продукти. Основні питання: Приклади технологічних схем отримання продуктів гідролізу. Загальна технологічна схема отримання етилового спирту. Виробництво етилового спирту. Виробництво білкових кормових дріжджів. Технологія виробництва ксиліту. Література: [1] с. 15-16; [2] с. 302-323. Завдання на СРС. Фурфурольно-дріжджове виробництво. Технологічна схема виробництва фурфуролу.</p>	2
	Всього	18

Лабораторні заняття:

№ з/п	Назва теми лабораторного заняття та перелік основних питань	Кількість ауд. годин
1	<p>Вступ, інструктаж з техніки безпеки, ознайомлення з програмою лабораторних робіт, видача навчально-методичної літератури. Підготовка рослинної сировини до гідролізу. Визначення вологості сировини. Приготування мінеральних кислот різної концентрації для проведення гідролізу. Література: [1] с. 31-33. Завдання на СРС. Методика визначення концентрації вихідних мінеральних кислот.</p>	4 год

2	Проведення гідролізу рослинної сировини розбавленими мінеральними кислотами. <i>Література: [1] с. 33-34.</i> Завдання на СРС. Технологічні параметри проведення процесу гідролізу розбавленими кислотами.	6 год
3	Визначення масової частки редуруючих речовин у гідролізатах після гідролізу полісахаридів, які легко гідролізуються ебуліостатичним методом Захист лабораторних робіт <i>Література: [1] с. 35-40.</i> Завдання на СРС. Механізм розпаду моносахаридів після гідролізу розбавленими кислотами	4 год
4	Проведення гідролізу концентрованими мінеральними кислотами <i>Література: [1] с. 34</i> Завдання на СРС. Технологічна схема отримання гідролізату для біохімічного перероблення.	8 год
5	Визначення масової частки редуруючих речовин у гідролізатах після гідролізу полісахаридів, які важко гідролізуються ебуліостатичним методом <i>Література: [1] с. 35-40.</i> Завдання на СРС. Розрахунок виходу сахарів під час перколяційного гідролізу подрібненої сировини.	4 год
6	Приготування кислоти для визначення вмісту лігніну в попередньо екстрагованій сировині <i>Література:[1] с. 40; [2] с. 31 - 34.</i> Завдання на СРС: Роль кислоти в процесі визначення лігніну.	2 год
7	Визначення масової частки лігніну у твердому залишку. Захист лабораторних робіт. <i>Література: [1] с. 41 - 44 [2] с. 38-43</i> Завдання на СРС: Прямі та непрямі методи визначення лігніну у рослинній сировині та гідролізованому твердому залишку.	6 год
8	Залік	2
9	Всього	36

Самостійна робота студента

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість Годин СРС
Розділ 1. Рослинна сировина для проведення гідролізу		
1	Сучасні способи делігніфікації рослинної сировини. Гідролізна промисловість та її роль у народному господарстві. Рослинна сировина як матеріал, що використовується для проведення гідролізу. Характеристика за основними компонентами. Поширеність у природі <i>Література: [4] с. 33-45;</i> <i>Підготовка, збереження і транспортування сировини.</i> <i>Література: [1] с. 3-10.</i>	6
Розділ 2. Теорія гідролізу рослинної сировини		
2	Вплив технологічних параметрів на процес проведення гідролізу рослинної сировини <i>Література: [1] с. 9-12; [4] с. 33-45.</i>	8
	Характеристика обладнання для проведення гідролізу. Проблеми, що виникають під час проведення гідролізу <i>Література: [1] с. 9-12; [2] с. 6-7.</i>	10
3	Характеристика проведення процесу гідролізу в один ступінь: переваги то недоліки. <i>Література: [1] с. 4-5; [10] с. 20-36.</i>	10
4	Технологія проведення гідролізу рослинної сировини. Дія кислот на вуглеводи рослинної сировини <i>Література: [1] с. 8-9; [6].</i>	

5	Теоретичні основи процесу перколяційного гідролізу рослинної сировини. Характеристика обладнання. <i>Література: [1] с. 9-12; [7].</i>	10
6	Теоретичні основи процесу гідролізу концентрованими мінеральними кислотами. <i>Література: [1] с. 12-13; [3] с. 10-14.</i>	8
Розділ 3. Біохімічні методи в гідролізованому виробництві		
7	<i>Технологія сульфитного варіння. Технологія сульфатного варіння. Склад щолоку.</i> <i>Література: [1] с. 25-30; [5] с. 80-116.</i> <i>Фурфурольно-дріжджове виробництво. Технологічна схема виробництва фурфуролу.</i> <i>Література: [1] с. 15-16; [11].</i>	8
5	Контрольні роботи з розділів 1-3	4
6	Залік	2
	Всього годин	66

6. Контрольні роботи

Метою контрольних робіт є закріплення та перевірка теоретичних знань із кредитного модуля, набуття студентами практичних навичок самостійного вирішення задач.

Одна модульна контрольна робота (МКР) розбивається на три контрольні роботи тривалістю в одну годину кожна. Контрольні роботи проводяться письмово на лабораторних заняттях. Кожен студент отримує індивідуальне завдання, на яке необхідно надати письмові відповіді. Перша контрольна робота проводиться після вивчення Тем 1.1 Загальні відомості про сировину, що використовується для гідролізу. Друга контрольна робота проводиться після вивчення Розділу 2 Теорія гідролізу рослинної сировини. Третя контрольна робота проводиться після вивчення Розділу 3 Біохімічні методи в гідролізованому виробництві.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях:

відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Магістранти зобов'язані брати активну участь у 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 поведінки на заняттях:

студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та лабораторних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

Політика деделайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, магістранти мають 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 в разі використання друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення занять; здача заліку за іншого магістранта; 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/files/honorcode.pdf>

Політика академічної поведінки і етики

Магістранти 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>

Під час використання цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

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

Поточний контроль: МКР, виконання лабораторних робіт та ДКР.

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

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- 1) виконання трьох модульних контрольних робіт: КР-1, КР-2, КР-3).
- 2) Виконання та захист 7 лабораторних робіт
- 3) Підготовка домашньої контрольної роботи.
- 4) виконання додаткових завдань.

Лабораторні роботи	МКР 2	МКР 1	МКР 1	ДКР	Додаткові бали
42	15	15	10	18	0

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1) Лабораторні роботи (max 42 бали)

За виконання кожної лабораторної роботи можна отримати:

6 балів – роботу виконано у повному обсязі без помилок, правильно оформлено з відповідними висновками, роботу до захисту подано своєчасно, студент показує глибокі знання з питань роботи, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання під час захисту;

5 балів – роботу виконано у повному обсязі з незначними помилками або неточностями, в цілому правильно оформлено з відповідними висновками, роботу до захисту подано своєчасно, під час захисту роботи студент показує знання з питань роботи, майже впевнено відповідає на поставлені запитання;

4 бали – роботу виконано у повному обсязі з незначними помилками або неточностями з нечітко сформульованими висновками, роботу до захисту подано своєчасно, під час захисту студент виявляє невпевненість, показує слабкі знання з питань роботи, не завжди дає вичерпні відповіді на запитання.

0 балів – роботу не виконано, або виконано не в повному обсязі, у роботі немає висновків або вони носять декларативний характер, під час захисту студент не може відповісти на жодне поставлене запитання з теми роботи.

На початку кожної лабораторної роботи проводиться контрольне опитування. У разі незадовільного результату контрольного опитування студент не допускається до виконання лабораторної роботи.

Модульні контрольні роботи (max 40 балів):

МКР-1 – 15 балів, МКР-2 – 15 балів, МКР-3 – 10 балів. МКР проводиться у письмовій формі. МКР-1 складається з 15 питань, МКР-2 – з 15 питань, МКР-3 – з 10 питань і, відповідно, за кожну правильну відповідь на питання можна отримати 1 бал.

Перелік питань до кожної МКР наведено у Розділі 9, Додаток А.

3) Домашня контрольна робота (max 18 балів):

18-17 балів – завдання виконано вірно, матеріал викладено логічно з відповідними висновками, студент показує глибокі знання з питань роботи, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання;

23-19 балів – завдання в цілому виконано вірно, проте наявні некритичні помилки, матеріал викладено логічно з відповідними висновками, показує знання з питань роботи, впевнено відповідає на поставлені запитання;

16-15 балів – хід виконання завдання виконано вірно, проте наявні некритичні помилки, матеріал викладено з нечітко сформульованими висновками, студент показує знання з питань роботи, майже впевнено відповідає на поставлені запитання;

12-11 – виконання ДКР фрагментами, тему розкрито неповністю, висновки сформульовано нечітко, студент показує знання з питань роботи, не завжди дає вичерпні відповіді на запитання;

0 балів – завдання не виконано, ДКР не зараховано.

Заохочувальні бали надаються за відмінну підготовку домашніх контрольних робіт – +5 балів.

Форма семестрового контролю – залік

Максимальна сума балів складає 100. Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування та захист всіх лабораторних робіт, написання МКР та підготовка і захист ДКР. Для отримання заліку з кредитного модулю «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів, а також виконані умови допуску до заліку.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити свою оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому набрані бали студентом анулюються, а оцінка за залікову контрольну роботу є остаточною.

Залікова робота. Залікова робота проводиться на останньому лекційному занятті. Білет залікової контрольної роботи містить чотири теоретичні питання, кожне питання по 25 балів. Максимально за залікову контрольну роботу можна отримати 100 балів. Питання охоплюють усі теми дисципліни.

Для отримання позитивної оцінки необхідно набрати 60 балів і вище. Час тестування зазвичай складає 100 хвилин, але може бути скоригований лектором та (або) викладачем, що приймає залік.

Система оцінювання теоретичних питань:

25 балів – повна, обґрунтована і вичерпна відповідь на питання, наведені практичні приклади;

23-22 бали – повна, вичерпна відповідь на питання;

19-18 балів – достатньо повна відповідь на питання або повна відповідь із незначними неточностями;

14-13 балів – неповна відповідь, відповідь має деякі помилки;

0 балів – неправильна відповідь або відповіді немає.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ А

Перелік питань для підготовки до МКР-1

1. Наведіть хімічну характеристику рослинної сировини, придатної для проведення гідролізу.
2. Дайте визначення та характеристику гідролізного лігніну.
3. Опишіть процес підготовки сировини для проведення гідролізу.
4. Охарактеризуйте роль пентоз і гексоз у процесах отримання етилового спирту.
5. Опишіть та охарактеризуйте основну сировину, яка використовується для проведення гідролізу?
6. Наведіть технологічну характеристику рослинної сировини, придатної для проведення гідролізу.
7. Охарактеризуйте основну мету процесу гідролізу рослинної сировини.
8. Опишіть основи теорії гідролізу.
9. Наведіть механізм і кінетику розпаду моносахаридів.
10. Дайте характеристику полісахаридів, які легко гідролізуються.
11. Дайте характеристику полісахаридів, які важко гідролізуються.
12. Наведіть основні реакції гідролізу.
13. Наведіть приклади продуктів гідролізу.
14. Наведіть основні технологічні вимоги до рослинної сировини, придатної до гідролізу.
15. Дайте характеристику гідролізату.

Перелік питань для підготовки до МКР-2

1. Наведіть приклади використання гідролізату.
2. Дайте характеристику перколяційного гідролізу.
3. Опишіть роль розбавлених мінеральних кислот під час гідролізу полісахаридів?
4. Наведіть основні відомості проведення процесу перколяції.
7. Опишіть процеси отримання фурфуролу, ксилози з пентоз і гексоз.
8. Опишіть процеси отримання фурфуролу, ксиліту з пентоз і гексоз.
9. Складіть схему підготовки гідролізату для біохімічної переробки.
10. Наведіть відомості проведення процесу перколяції.
11. Наведіть механізм дії концентрованих мінеральних кислот на полісахариди.
12. Що означає термін «перколяція»?
13. Як впливає «надмолекулярна будова» целюлози на її гідроліз?
14. Розкрийте суть ступеневого гідролізу полісахаридів.
15. Поясніть вплив концентрації сірчаної кислоти на гідроліз целюлози і геміцелюлоз.

Перелік питань для підготовки до МКР-3

1. Опишіть загальну технологічну схему отримання етилового спирту з гідролізатів.
2. Опишіть технологію виробництва ксиліту.
3. Опишіть виробництво білкових кормових дріжджів.
4. Відбір та підготовка водних передгідролізатів сульфатцелюлозного виробництва.

5. Опишіть склад передгідролізаців сульфатного виробництва.
6. Поясніть вплив температури на реакцію розпаду моносахаридів.
7. Опишіть швидкість гідролізу полісахаридів під дією концентрованих кислот.
8. Наведіть операції проведення процесу гідролізу в гідролізатапараті.
9. Дайте характеристику гідролізаців та їх очищення.
10. Дайте характеристику щолоку після отримання целюлози, придатного для біохімічного перероблення.

ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ Б

Приблизний перелік питань, які виносяться на семестровий контроль з кредитного модуля «Технологія гідролізного виробництва»

1. Що називається гідролізом?
2. Роль пентоз і гексоз у процесах отримання етилового спирту.
3. Принципова технологічна схема проведення перколяційного гідролізу.
4. Що впливає на вихід сахарівв процесі перколяційного гідролізу?
5. Хімічна характеристика рослинної сировини, придатної для проведення гідролізу.
6. Роль пентоз і гексоз у процесах отримання кормових дріжджів.
7. Яка роль розбавлених мінеральних кислот під час гідролізу полісахаридів?
8. Основні відомості проведення процесу перколяції.
9. Характеристика полісахаридів, які легко- та важкогідролізуються.
10. Характеристика рослинної сировини, яка використовується для гідролізу. Технологічні фактори рослинної сировини.
11. Наведіть приклади використання гідролізату.
12. Дайте характеристику перколяційного гідролізу.
13. Роль пентоз і гексоз у процесах отримання фурфуролу, ксилози, ксиліту.
14. Характеристика гідролізного лігніну.
15. Підготовка сировини для проведення гідролізу.
16. Що таке перколяційний гідроліз?
17. Опишіть особливості будови гідролізатапарату.
18. Як визначити відносну та абсолютну вологість сировини для проведення гідролізу?
19. Що відноситься до полісахаридів, які легко гідролізуються?
20. Як впливає концентрація сірчаної кислоти на гідроліз целюлози і геміцелюлоз?
21. Складіть схему підготовки гідролізату для біохімічного перероблення.
22. Характеристика полісахаридів, які легко- та важкогідролізуються.
23. Чому гідроліз полісахаридів не відбувається за нормальних умов?
24. Що таке перколяційний гідроліз?
25. Хімічна характеристика рослинної сировини, придатної для проведення гідролізу.
26. Що покладено в основу поділу полісахаридів на такі, що легко- та важкогідролізуються?
27. Особливості схеми підготовки для різних видів сировини до проведення гідролізу.
28. Особливості будови гідролізатапарату.
29. Як впливає концентрація сірчаної кислоти на гідроліз целюлози і геміцелюлоз?
30. Які моносахариди приймають участь у процесах отримання етилового спирту?
31. Охарактеризуйте основну сировину, яка використовується для проведення гідролізу.
32. Опишіть загальні відомості проведення процесу перколяції.
33. Поведінка сировини в процесі перколяційного гідролізу.
34. Що відносять до гідролізного лігніну?
35. Що являє собою гідролізат?
36. Опишіть процеси отримання фурфуролу, ксилози, ксиліту з пентоз і гексоз.
37. У чому полягає підготовка сировини для проведення гідролізу?
38. Охарактеризуйте роль пентоз та гексоз у процесах отримання кормових дріжджів.
39. Наведіть приклади використання гідролізату.
40. Дайте хімічну характеристику рослинної сировини, придатної для проведення гідролізу.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено к.т.н., доцентом Черьопкіною Романією Іванівною

Ухвалено кафедрою екології та технології рослинних полімерів (протокол № 17 від 23.05.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією інженерно-хімічного факультету (протокол № 11 від 28.06.2024 р.)