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

Кафедра
біоенергетики,
біоінформатики та
екобіотехнології

Біохімічні та фізичні методи аналізу в біотехнології

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	***Другий (магістерський)***
Галузь знань	*G Інженерія, виробництво та будівництво*
Спеціальність	*G21 Біотехнології та біоінженерія*
Освітня програма	*Біотехнології, освітньо-професійна*
Статус дисципліни	*Нормативна*
Форма навчання	*Очна (денна)*
Рік підготовки, семестр	*1 курс, Осінній семестр*
Обсяг дисципліни	*4 кредити (120 год.), в т.ч. лекцій – 16 год., практичних – 14 годин, лабораторних – 14 годин, СРС – 76 год.*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Залік / модульна контрольна робота /РР*
Розклад занять	*http://rozklad.kpi.ua*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: *к.т.н., ст.вик., Левтун Ігор Ігорович, kharn7428@gmail.com, тел. 0675389990* Семінарські заняття: *к.т.н., ст.вик., Левтун Ігор Ігорович, kharn7428@gmail.com, тел. 0675389990*
Розміщення курсу	*Google classroom код курсу ejputdn*

Програма навчальної дисципліни

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

Опис дисципліни. Під час навчання студенти ознайомляться з біохімічними та фізичними методами аналізу, специфікою застосування методів для аналізу або впливу на об'єкт дослідження, ознайомляться з критеріями вибору методів аналізу. Знання одержані з курсу дозволять проводити визначення та властивості фрагментів ДНК, РНК, білків і інших молекул, що мають значення як матеріали або цільові речовини.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей: щодо застосування методів для визначення біологічних речовин формування навичок практичного застосування цих методів, вироблення уявлень про роль та місце кожного методу аналізу, критеріїв вибору методів аналізу певних об'єктів, отримання біологічно-активних речовин та продуктів шляхом біосинтезу та/або біотрансформації.

Предмет навчальної дисципліни: взаємозв'язок хімічних процесів та явищ, що їх супроводжують, критерії ймовірності перебігу і напрямленості біохімічних процесів, методи спостереження біологічних процесів та визначення будові біологічних речовин, методи впливу на продуцентів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти повинні засвоїти компетентності, якими повинен оволодіти здобувач:

ЗК 01 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
ФК 05. Здатність розробляти нові біотехнологічні об'єкти і технології та підвищувати ефективність існуючих технологій на основі експериментальних та/або теоретичних досліджень та/або комп'ютерного моделювання;

ФК 06. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології з використанням сучасних обладнання та методів, інтерпретувати отримані дані на основі сукупності сучасних знань та уявлень про об'єкт і предмет дослідження, робити обґрунтовані висновки;

ФК 09. Здатність застосовувати сучасні методи системного аналізу для дослідження та створення ефективних біотехнологічних процесів;

ФК 10 Здатність застосовувати проблемно орієнтовані методи аналізу та оптимізації біотехнологічних процесів, управління виробництвом, мати навички практичного впровадження наукових розробок.

Програмні результати навчання.

ПРН 06. Знати та оцінювати основні методичні прийоми культивування еукаріотичних клітин тваринного та рослинного походження, розробляти нові технології їх застосування у наукових цілях, медицині, сільському господарстві тощо.
ПРН 07. Мати навички виділення, ідентифікації, зберігання, культивування, іммобілізації біологічних агентів, здійснювати оптимізацію поживних середовищ, обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту, використовуючи сучасні біотехнологічні методи та прийоми, притаманні певному напряму біотехнології.

ПРН 10. Упроваджувати найбільш ефективні біотехнологічні методи та прийоми у практичну виробничу діяльність на основі оцінки ефективності передових біотехнологій та врахування загальних тенденцій розвитку новітніх біотехнологій у провідних країнах.

ПРН 13 Формулювати і оцінювати вимоги, обґрунтувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов біотехнологічного виробництва з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.

ПРН 19 Уміти використовувати молекулярно біологічні технології для створення та аналізу нових біологічних агентів.

ПРН 20 Уміти проектувати та організовувати біотехнологічні процеси природоохоронного призначення.

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

Пререквізити: мати базові знання з біохімії, цитології, біофізики.

Постреквізити: отримані результати навчання будуть використані в подальшому при роботі над магістерською дисертацією.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Фізичні методи аналізу
Тема 1.1. Седиментаційні методи
Тема 1.2. Хроматографічні методи

Тема 1.3. Електрофоретичні методи
Тема 1.4. Спектральні методи
Тема 1.5. Флуоресцентні методи
Розділ 2. Біохімічні методи аналізу
Тема 2.1. Методи ДНК аналізу
Тема 2.2. Імунологічні методи
Тема 2.3. Методи виділення генетичного матеріалу з клітин
Тема 2.4. Застосування методів аналізу в процесах культивування біологічних агентів

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Кучеренко М.Е., Бабенюк Ю.Д. та ін. Сучасні методи біохімічних досліджень : навчальний посібник. - Київ: Фітосоціоцентр, 2001. - 424 с.
2. А.С.Мороз, Л.П.Яворська, Д.Д.Луцевич та ін. Біофізична та колоїдна хімія. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2007. – 600 с.
3. Мчедлов-Петросян М.О., Лебідь В.М., Глазкова О.М., Єльцов С.В., Дубина О.М., Панченко В.Г. Колоїдна хімія. – Харків: Фоліо, 2005. – 304 с
4. Афанасьєва К.С. Фізичні методи в молекулярній генетиці. Київський університет, 2016. – 127 с.
5. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. Видання 2 – Вінниця: Нова книга, 2008. – 776 с.
6. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія. – К.: ВПЦ «Київ. ун-т», 2008.
7. Остапченко Л.І., Андрійчук Т.Р., Бабенюк Ю. Д. та ін. Біохімія. – К.: ВПЦ «Київ. ун-т», 2012.

Допоміжна література:

1. Гиль М.І., Юлевич О.І., Ковтун С.І. Біотехнологія. – Миколаївський державний аграрний університет, 2012 – 472 с.
2. Zahra Naz. Introduction to Biotechnology. - https://www.researchgate.net/publication/284169166_Introduction_to_Biotechnology . 2015
3. Introduction to Statistical Analysis of Laboratory Data / Karan P. Singh, Sejong Bae, Alfred Bartolucci. ISBN: 978-1-118-73686-9, 2015.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість годин
	Розділ 1. Фізичні методи аналізу	
1.	**Вступ в дисципліну. Седиментаційні методи** Фізичні основи седиментації для ДНК та РНК. Швидкісна та рівноважна седиментація. Центрифугування. Буферні розчини. Особливості що пов'язані з розділенням фрагментів нуклеїнових кислот та білків за числом седиментації. **Література: 1**	2
2.	**Хроматографічні методи.** Основи хроматографії. Види хроматографії. Розділення речовин за допомогою хроматографії. Можливості хроматографії для розділення білків і фрагментів нуклеїнових кислот. Особливості розрахунку хроматографічних колон для виділення продуктів біологічного походження.	2

	Література: 2	
3.	**Електрофоретичні методи** Загальна теорія електрофорезу. Електрофоре з білків та нуклеїнових кислот. Електрофоре з у пульсуючому полі. Кометний електрофорез. Стаціонарні фази. **Література: 3**	2
4.	**Спектральні методи** Спектрофотометрія білків та нуклеїнових кислот. Загальні принципи поглинання світла молекулами. Вплив структур білків і нуклеїнових кислот на їх спектральні властивості. **Література: 4**	2
5.	**Флуоресцентні методи** Основи флуоресцентної теорії. Явище флуоресценції. Маркери та методи їх внесення і підбору. **Література: 4**	2
Розділ 2. Біохімічні методи аналізу		
6.	**Методи ДНК аналізу** Природа ДНК та РНК. ПДРФ- та ПЛР-аналіз. ДНК-фингерпринт. ПЛР для РНК. **Література: 5**	2
7.	**Імунологічні методи.** Основи ІФА. Кількісний ІФА-метод. Імуноелектрофорез. Імуноблотинг. **Література: 5**	2
8.	**Методи виділення цільових продуктів з клітин.** Принципи підготовки біомаси до виділення компонентів та речовин з клітин. Методи руйнування клітин і структур. Методи захисту цільового продукту від руйнування та втрати функцій. **Література: 5**	1
9.	**Методи культивування біологічних агентів** Культивування в різних умовах. Обладнання для культивування. Особливості культивування рослинних і тваринних клітин для подальшого виділення продуктів біологічного походження. **Література: 7**	1

5.2. Практичні заняття

№ з/п	Теми практичних занять	Кількість годин
1.	Седиментаційні методи	1

	1.Типи центрифугування. Хроматографічні методи 1.Розрахунок точності. 2.Будова хроматографічних колонок. 3.Основі розділення речовин хроматографією. **Література: 1-3**	
2.	Електрофоретичні методи 1.Розділення ДНК та РНК в електричному полі 2. Стаціонарні та рухливі фази. **Література: 1-3**	1
3.	Спектральні методи 1. Закон Бугера Ламберта Бера. 2. Перерахунок результатів вимірювань для біомолекул. **Література: 1-3**	2
4.	Модульна контрольна робота	2
5.	Методи ДНК аналізу 1. ДНК та РНК аналіз. 2. ПДРФ та ПЛР. **Література: 4-6**	2
6.	Імунологічні методи 1. ІФА та його використання **Література: 6-9**	2
7.	Методи виділення генетичного матеріалу з клітин. 1. Застосування методів аналізу в процесах культивування біологічних агентів. 2. Створення умов для культивування і використання методів контролю. **Література: 6-9**	2
8.	Розв’язання задач з дисципліни	2

5.3. Лабораторні заняття

№ з/п	Теми лабораторних занять	Кількість годин
1	Виділення цільового продукту різними методами.	4
2	Імуноферментний аналіз. Визначення антитіл.	4
3	Виділення і визначення пробіотиків.	2
4	Електрофорез. Розділення складних сумішей.	2
5	Встановлення систем аналізу на виробничих апаратах.	2

Самостійна робота студента

1) Для самостійної роботи студента передбачено: підготовка до аудиторних занять 46 год., 6 год підготовка до заліку, 2 год. підготовка до модульної контрольної роботи, 10 год виконання РР, 12 годин для самостійного вивчення тем. Всього 76 годин.

№ з/п	Назва виду роботи	Кількість годин СРС
1.	Тема. Седиментаційні методи	1
2.	Тема. Хроматографічні методи	2
3.	Тема. Електрофоретичні методи. Методи безперервного розділення електрофорезом	2
4.	Тема. Спектральні методи	2
5.	Підготовка до МКР	2
6.	Тема. Визначення фрагментів ДНК	2
7.	Тема. Застосування ІФА	2
8.	Тема. Застосування методів виділення генетичного матеріалу	1
9.	Виконання РР	10
10.	Підготовка до заліку	6

– Перелік питань для підготовки до МКР надано у додатку А.
– Перелік питань для підготовки до заліку надано у додатку Б.
– Приклад завдання РР наведено в додатку В

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які ставляться перед студентом:

- Відвідування занять. Відсутність на аудиторних заняттях не передбачає нарахування штрафних балів, оскільки фінальний рейтинговий бал студента формується виключно на основі оцінювання результатів навчання, але студент має виконати всі передбачені види робіт.
- на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; використовує клас на платформі G suite for education для викладання матеріалу поточної лекції, додаткової інформації та інше;
- для виступу на семінарському занятті студент робить доповідь з використанням презентаційних матеріалів, після доповіді відповідає на запитання аудиторії та викладача;
- написання модульної контрольної роботи відбувається на останньому лекційному занятті без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.);
- заохочувальні бали виставляються за участь у конкурсах наукових робіт, підготовку оглядів наукових праць чи виступи на конференціях з доповідями за тематикою дисципліни. Кількість заохочувальних балів не більше 10;

Неприйнятними у навчальній діяльності для студентів є:

1) Плагіат – навмисне чи усвідомлене оприлюднення (опублікування), повністю або частково, чужого твору (тексту або ідей) під іменем особи, яка не є автором цього твору, без належного оформлення посилань.

2) Шахрайство, а саме:

- фальсифікація або фабрикація інформації, наукових результатів та наступне використання їх в академічній роботі;
- підробка підписів в документах;
- використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалки, мікронавушники, телефони, планшети тощо);
- посилання на літературні джерела, які не було використано в роботі;
- списування при складанні будь-якого виду контролю;
- проходження процедур контролю знань підставними особами.

3) Несанкціонована співпраця, а саме:
- надання допомоги для здійснення акту академічної нечесності – навмисна чи усвідомлена допомога або спроба допомоги іншому вчинити акт академічної нечесності;
- придбання в інших осіб чи організацій з наступним поданням як власних результатів навчальної та наукової діяльності (звітів, рефератів, контрольних).

4) Пропонування чи отримання неправомірної винагороди при оцінюванні результатів успішності, виконання навчальних чи дослідницьких завдань.

5) Використання родинних або службових зв'язків для отримання позитивної або вищої оцінки при складанні будь-якого виду підсумкового контролю або переваг у роботі.

У випадку виявлення академічної недоброчесності (плагіату в РР, списування при виконанні МКР або залікової роботи тощо). У випадку одноразового повного збігу (ідентична робота), списування або плагіату робота не зараховується і переробляється. У випадку повторного списування або плагіату робота не зараховується і оцінюється у 0 (нуль) балів. Якщо робота з плагіатом ознаками списування здана невчасно то можливість переписати виключається.

Повторне написання МКР передбачено за розкладом консультацій.

У разі виявлення академічної недоброчесності під час виконання залікової роботи студент усувається з заліку і може повторити спробу здачі семестрового контролю на 1 чи 2 перездачі.

У разі виявлення академічної недоброчесності під час виконання РР тощо роботи (плагіат абощо) завдання студенту не зараховується. Повторне виконання індивідуального завдання можливе тільки за іншим варіантом / Виправлене індивідуальне завдання оцінюється за критеріями, як таке, що виконане невчасно

При багаторазових порушеннях студент може бути відрахований.

Не можна використовувати і наводити у списку використаної літератури російські джерела (при виконанні індивідуальних самостійних завдань (РР) тощо). При виявленні такого посилання робота має бути перероблена з використанням інших джерел. У випадку неможливості перероблення робота оцінюється у 0 (нуль) балів.

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль: написання експрес-опитування на лекційних заняттях, МКР, РР, доповіді за темами практичних занять.

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

Семестровий контроль: Залік.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за модульну контрольну роботу, РР та виступи на практиці, а також семестровий рейтинг більше 50 балів.

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

Вид та елементи контролю (Вид робіт)	Кількість	Ваговий бал	Сума балів по елементу контролю
Поточний контроль			
МКР	1	30	30
РР	1	30	30
Доповідь на семінарі	1	15	15
Відповіді на семінарі	5	2	10
Захист лабораторних робіт	5	15	15
Всього за поточний контроль	**100**		
Семестровий контроль			
Залік	60-100		

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Виконання модульної контрольної роботи (МКР):

Максимальна кількість балів за МКР – 30. Кожен варіант МКР містить 3 питання по 10 балів кожне.

Критерії оцінювання:

Повна і вірна відповідь на питання – 10 балів,

Правильна але неповна відповідь на запитання, наявність незначних помилок – 10 – 6 балів;

Суттєві помилки або неповна відповідь – 5 – 1 бали.

Відсутня або неправильна відповідь – 0 – 1 бали.

Робота зараховується якщо студент набирає не менше 18 балів з 30.

2.2. Виконання розрахункової роботи (РР):

Максимальна кількість балів за РР – 30. Кожен варіант РР містить 3 задачі по 10 балів кожна.

Критерії оцінювання:

Повна і вірна відповідь на питання – 10 балів,

Правильна але неповна відповідь на запитання, наявність незначних помилок – 10 – 6 балів;

Суттєві помилки або неповна відповідь – 5 – 1 бали.

Відсутня або неправильна відповідь – 0 – 1 бали.

Робота зараховується якщо студент набирає не менше 18 балів з 30.

2.3. Доповідь на семінарі:

Кожний студент робить 1 доповідь за обраною темою. Максимальна кількість балів за доповідь 15.

Критерії оцінювання:

Розкриття теми, помилки відсутні – 15 балів,

Тема розкрита повністю але присутні помилки – 14-11 балів,

Тема розкрита частково але присутні суттєві помилки – 10-5 балів,

Тема не розкрита або велика кількість помилок – 5 –0 балів.

2.4. Відповіді на семінарі:

Максимальна кількість балів за відповідь на питання на семінарському занятті 2 бали. Максимальна кількість балів за всі питання 10.

Критерії оцінювання:

Правильна відповідь без помилок – 10 балів.

Відповідь з незначними помилками або неточна – 9-5 балів.

Відповідь з серйозними помилками або неповна – 4-1 балів.

Неправильна відповідь – 0 балів.

2.4. Захист лабораторних робіт

Вільне володіння матеріалом –3 бали;

Вірне усвідомлення матеріалу з незначними недоліками – 2 бали;

Неповна відповідь – 1 бал;

Незадовільна відповідь або відсутність протоколу на захисті – 0 балів.

Якщо студент отримав протягом семестру більше 60 балів та захистив всі лабораторні роботи і виконав РР, то він отримує залік, якщо менше або хоче підвищити оцінку виконує залікову роботу. Попередні оцінки анулюються.

Залік (письмовий) . Заліковий білет містить 5 питань, кожне з яких оцінюється по 20 балів.

Повні вірні відповіді на питання – 20-19 балів,

Незначні помилки – 16-18 балів;

Вагомі неточності - 12-15 балів

Відповідь невірна 0-11 балів.

Для отримання заліку студент повинен набрати не менше 60 балів

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

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- перелік теоретичних питань, які виносяться на семестровий контроль (залік) наведено в додатку Б;
- на початку семестру викладач аналізує існуючі дистанційні курси за тематикою дисципліни та пропонує пройти відповідні безкоштовні курси студентам. Після отриманням студентом сертифікату з успішного проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою, викладач закриває відповідну частину курсу (семінари чи лекції).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено асистентом кафедри біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, к.т.н., Левтуном Ігорем Ігоровичем

Ухвалено кафедрою біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології (протокол № 16 від 24.06.2025)

Погоджено Методичною комісією ФБТ (протокол № 6 від 30.06.2025р.)

Додаток А.

Перелік теоретичних питань, які виносяться на МКР:

1. Типи центрифугувань. Можливості сендиментаційного розділення.
2. Віскозометрія. Застосування методу.
3. Тонкошарова хроматографія. Обмеження та можливості методу.
4. Афінна хроматографія. Типи взаємодій між молекулами в колонці.
5. Іонообмінна хроматографія. Типи стаціонарних ваз для іонообмінної хроматографії.
6. Гель-фільтраційна хроматографія. Типи колонок та стаціонарних фаз гель-фільтраційних колонок.
7. Електрофорез ДНК. Особливості гелів та буферних розчинів. Вертикальна та горизонтальна комірка.
8. 2D-page електрофорез. Створення градієнтів у гелі.
9. Кометний електрофорез. Метод підготовки проб для проведення кометного електрофорезу.
10. Спектрофотометрія. Фотоколориметр та спектрофотометр відмінності та подібності апаратів.
11. Спектрофотометрія. Закон за яким проходить визначення оптичної густини.
12. Мікроскопія світлового поля. Застосування та можливості методу. Структури які можна розглядати в світловому полі.
13. Мікроскопія темнового поля. Застосування та можливості методу. Структури які можна розглядати в темновому полі.
14. Диференціальна інтерферентно-контрастна мікроскопія. Застосування та можливості методу.
15. Флуорисцентна мікроскопія. Застосування та можливості методу. Структури які можна розглядати при забарвленні барвниками.
16. Полімеразна ланцюгова реакція. Компоненти необхідні для проведення реакції.
17. Метод виділення клітинних структур та речовин з клітин. Руйнування клітинних мембран так контроль цього процесу.
18. Імуноферментний аналіз. Розміщення та закріплення молекул на слайді. Взаємодії між молекулами при аналізі.

Додаток Б.

Перелік теоретичних питань, які виносяться на залік:

1. Фізичні методи дослідження в біотехнології. Загальна характеристика фіз. методів. Особливості їх використання для біомолекул.

2. Седиментація. Методи центрифугування в біологічних дослідженнях. Основи теорії седиментації. Швидкісна та рівноважна седиментація для ДНК та РНК.

3. Хроматографічні методи дослідження в біотехнології. Типи рідинних хроматографій. Гельфільтрація при розділенні фрагментів ДНК та окремих генів.

4. Електрофотометричні методи дослідження. Основні принципи електрофорезу. Типи електрофорезу.

5. Які методи електрофорезу застосовуються для розділення нуклеїнових кислот та білків. У чому особливість та відмінність таких методів.

6. Спектральні методи дослідження в біотехнології. Спектроскопічний та радіоізотопніий метод.

7. Спектроскопія УФ, ІЧ, комбінованого розсіювання.

8. Флуоресцентна спектроскопія. Теорія флуоресценції. Резонансне перенесення енергії.

9. Електрохімічні методи аналізу. Кондуктометрія. Потенціометрія. Полярографія. Особливості пов'язані з використанням методів для нуклеїнових кислот та сполук чутливих до впливу електричного поля.

10. Мікроскопічні методи дослідження. Визначення структур нуклеїнових кислот та білків за допомогою мікроскопії.

11. Культивування клітин та протопластів. Особливості культивування еукаріотичних і прокаріотичних клітин.

12. Клітинний цикл. Шляхи дослідження стану культури. Одержання синхронізованої культури.

13. Методи ДНК аналізу ПДРФ та ПЛР аналіз.

14. Маркери при застосуванні ПЛР.

15. Імунологічні методи. Використання та створення антигенів.

16. Застосування експрес аналізу.

17. Флуоресцентна мікроскопія. Забарвлення білків, органел та нуклеїнових кислот для дослідження їх властивостей.

Додаток В.

Приклади задач РР.

Взяти величину Х за порядковій номер у списку групи

Задача 1

Розрахувати процентний вміст діетилового ефіру та етанолу у відгоні після реакції отримання 1,3 бутадієну. Як внутрішній стандарт використовували диметилкетон

Загальна маса відгону: ((100 – 2,5Х)/2) г

Маса диметилкетону: (Загальна маса відгону/5,4) г

Площа піку диметилкетону: (Для X<10 S=300, X>10 S=200) мм^2

Площа піку ефіру: (Загальна маса відгону/2) мм^2

Площа піку етанолу: (20X) мм^2

Поправочні коефіцієнти:

К диметилкетону = 0,74

К етанолу = 0,64

К ефіру = 0,68

Задача 2

Розрахувати Число теоретичних тарілок (N) та висоту піку (H) для хроматографа з наступними показниками:

Швидкість подачі носія: 90 см^3 /хв

Відстань від точки початку до вершини піку: t_R = (200-3X)

Для X<10 розрахунок ведеться для середини піку. ($\mu_{0,5}$) (у формулі 5,54) Ширина: (20+X)

Для X>10 розрахунок ведеться для повної ширини піку. (μ) (у формулі 16) Ширина: (35-X)

Довжина колонки: Для X<10 200 см, Для X>10 175 см.

Відстань від точки початку до виходу газу носія Для X<10 7 мм, Для X>10 5 мм.

Задача 3

Розрахувати швидкість руху частинки білка (v) у центрифузі з наступними даними:

Число седиментації білка: : (40-X) сведберг.

Радіус ротора 8 см.

Відносна кутова швидкість: Для ББ – 25000, БТ – 20000, БМ – 17000, БІ – 19000