



Наукові дослідження та інноваційна діяльність в хімічній технології та інженерії.

Частина 1. Аналіз актуальних проблем хімічних технологій та інженерії

**Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)**

**Реквізити навчальної дисципліни**

Рівень вищої освіти	Другий (освітньо-професійний)
Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	161 Хімічні технології та інженерія
Освітня програма	Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	10,5 кредитів ЕКТС (315 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/модульні контрольні роботи
Розклад занять	8 годин на тиждень (1 години лекційних та 7 годин лабораторних занять)
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <a href="https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky/dejkun-irina-mikhajlivna.html">https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky/dejkun-irina-mikhajlivna.html</a> Лабораторні: <a href="https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky/dejkun-irina-mikhajlivna.html">https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky/dejkun-irina-mikhajlivna.html</a>
Розміщення курсу	<a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3367">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3367</a>

**Програма навчальної дисципліни**

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

Дисципліна «Наукові дослідження та інноваційна діяльність в хімічній технології та інженерії. Частина 1. Аналіз актуальних проблем хімічних технологій та інженерії» формує у магістрів комплекс загальних та спеціальних компетентностей, необхідних для кваліфікованого використання теоретичних, практичних, організаційних, методичних засад наукових досліджень у науково-дослідницькій діяльності.

Дисципліна належить до циклу професійної підготовки.

Предмет навчальної дисципліни «Наукові дослідження та інноваційна діяльність в хімічній технології та інженерії. Частина 1. Аналіз актуальних проблем хімічних технологій та інженерії» - проблема використання методології наукової творчості дослідниками, організації наукової роботи, використання теоретичних та практичних методів наукового пізнання та застосування логічних законів на практиці.

Мета навчальної дисципліни «Наукові дослідження та інноваційна діяльність в хімічній технології та інженерії. Частина 1. Аналіз актуальних проблем хімічних технологій та інженерії» – формування у студентів комплексу знань, умінь, навичок, необхідних для планування, організації та проведення наукових досліджень хіміко-технологічних процесів та процесів охорони довкілля хімічних виробництв, оброблення, узагальнення і оформлення їх результатів.

Відповідно до мети, підготовка магістрів за даною спеціальністю вимагає формування наступних компетентностей:

- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв;
- здатність використовувати сучасне спеціальне наукове обладнання та програмне забезпечення при проведенні експериментальних досліджень і здійсненні дослідно-конструкторських розробок у сфері хімічних технологій та інженерії.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми до дисципліни «Наукові дослідження та інноваційна діяльність в хімічній технології та інженерії. Частина1. Аналіз актуальних проблем хімічних технологій та інженерії», студенти після її засвоєння мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій;
- оцінювати технічні і економічні характеристики результатів наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, технологій та обладнання хімічних виробництв;
- вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення і презентації результатів професійної діяльності, досліджень та проектів;
- розробляти та реалізовувати проекти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів;
- 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.

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

Вивчення дисципліни «Наукові дослідження та інноваційна діяльність в хімічній технології та інженерії. Частина1. Аналіз актуальних проблем хімічних технологій та інженерії» базуються на знаннях, які студенти отримали під час вивчення дисциплін загального та професійного циклів підготовки бакалаврату.

Дисципліна «Наукові дослідження та інноваційна діяльність в хімічній технології та інженерії. Частина1. Аналіз актуальних проблем хімічних технологій та інженерії» забезпечує вивчення дисциплін «Наукові дослідження та інноваційна діяльність в хімічній технології та інженерії. Частина 2. Теоретичне та експериментальне вирішення наукових задач в хімічній технології та інженерії», «Наукові дослідження та інноваційна діяльність в хімічній технології та інженерії. Курсова робота» та виконання магістерської дисертації.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **Розділ1. Загальні закономірності розвитку науки**

Тема 1.1. Основні напрямки розвитку наукових досліджень в Україні та світі

## **Розділ 2. Методологія наукових досліджень**

Тема 2.1. Методи теоретичного дослідження

Тема 2.2. Методи емпіричного дослідження

## **Розділ.3. Фізико-хімічні методи в хімічній технології**

Тема 3.1. Загальна характеристика та актуальність проблеми застосування фізико-хімічних методів у хімічних виробництвах

Тема 3.2. Електронна мікроскопія

Тема 3.3. Хроматографія

Тема 3.4. Спектральні методи

Тема 3.5. Термічні методи

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

Базова література

1. Носачова Ю.В., Іваненко О.І., Радовенчик Я.В. *Основи наукових досліджень*. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 294 с. – 130 с.
2. Данильян О. Г. *Методологія наукових досліджень : навч. посіб. / О. Г. Данильян, О. П. Дзьобань*. – Харків : Право, 2017. – 446 с.
3. Важинський С.Е., Щербак Т.І. *Методика та організація наукових досліджень: навчальний посібник*. – Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2016. – 260 с.
4. Євтушенко М. Ю. *Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. / М. Ю. Євтушенко, М. І. Хижняк*. – Київ : Центр навчальної літератури, 2019. – 350 с.
5. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. *Фізико-хімічні методи аналізу: Навчальний посібник*. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 362 с.
6. Л.Й. Дворкін, І.Г. Скрипник. *Фізико-хімічні і фізичні методи досліджень будівельних матеріалів: Навчальний посібник*- Рівне: НУВГП, 2006. – 220 с.

### **Допоміжна**

7. Гуляєв В.М. *Основи наукових досліджень в хімічній інженерії: Навч. посібник*. – Дніпропетровськ, «Системні технології», 2001. – 55 с.
8. Барбаш В.А, Галиш В.В., Дейкун І.М. Вплив пероцтової делігніфікації на лігноцелюлозний комплекс біомаси./*Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii*, 2022, No. 4, pp. 3-10.
9. Барбаш В.А., Примаков С.П., Дейкун І.М., Трембус І.В. *Методичні вказівки до виконання розрахунків кінетичних характеристик процесів делігніфікації рослинної сировини*. — К.: НТУУ “КПІ”, 2000. — 27 с.
10. Корягін М. В. *Основи наукових досліджень : навч. посібник / М. В. Корягін, М. Ю. Чік*. 2-ге вид., доп. і перероб. – К.: Алерта, 2019.- 492 с.
11. *Хімічне перероблення недеревної сировини. Вибрані розділи Лабораторний практикум. Ч.2 [Текст]: навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Р.І. Черьопкіна, І.В. Трембус, В.А. Барбаш, І.М. Дейкун*. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 61 с.

### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

12. Закон України Про інноваційну діяльність [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/40-15>
13. Нормативно-правова база України ]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/>
14. Локальні методи досліджень / Загородній В.В.; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 6.40 Мбайт) – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019, 323 с. – Режим доступу: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/28054/1/Lokalni\\_metody\\_doslidzhen.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/28054/1/Lokalni_metody_doslidzhen.pdf)

15. Мінаєва В. О. Хроматографічний аналіз: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2013. – 284 с. – Режим доступу: <http://surl.li/czdvx>
16. Лисенко О.М., Ковальчук Т.В., Зайцев В.М. Основи газової хроматографії. Навчальний посібник. – К.: 2013.- 166 с. – Режим доступу: <http://surl.li/czdvp>
17. Мельничук Д.О. Аналітичні методи досліджень. Спектроскопічні методи аналізу: теоретичні основи і методика: навчальний посібник для підготовки студентів вищих навчальних закладів / Д.О. Мельничук, С.Д. Мельничук, В.М. Войціцький та ін.: за ред. акад. Д.О. Мельничука. – К.: ЦП «Компринт», 2016. – 289 с. – Режим доступу: <http://surl.li/czdvr>
18. Союз хіміків України - Режим доступу: <http://chemunion.org.ua/uk/>
19. Асоціація українських підприємств целюлозно-паперової галузі "УкрПапір" - Режим доступу: <http://www.ukrpaper.org/index.php>
20. Професійна Асоціація Екологів України (ПАЕУ) - Режим доступу: <https://raeu.com.ua/>
21. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
22. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://library.kpi.ua>
23. Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/>

#### Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з дисципліни «Наукові дослідження та інноваційна діяльність в хімічній технології та інженерії. Частина 1. Аналіз актуальних проблем хімічних технологій та інженерії», 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;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних думок і положень, підкреслення висновків, повторення їх у різних формулюваннях);
- роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття аудиторією.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань	Кількість ауд. годин
	<b>Розділ 1. Загальні закономірності розвитку науки</b>	
1	<u>Тема 1.1. Основні напрямки розвитку наукових досліджень в Україні та світі</u> Мета, предмет і завдання вивчення дисципліни. Поняття і значення науки, наукового пошуку, наукових досліджень. Наукові дослідження та наукова діяльність. Класифікація наук та наукових досліджень. Фундаментальні, прикладні наукові дослідження та науково-технічні (експериментальні) розробки. Об'єкти і суб'єкти наукової і науково-технічної	3

	<p>діяльності. Інновація. Види інновацій. Інноваційна діяльність. Суб'єкти та об'єкти інноваційної діяльності.</p> <p>Рівень розвитку та основні напрями наукових досліджень в різних країнах світу. Ресурсні та вихідні показники наукових досліджень. Особливості сучасної науки. Посилення зв'язку науки, техніки і виробництва. Наука і освіта в Україні. Управління в сфері науки. Підготовка наукових і науково-педагогічних кадрів.</p> <p>Література : [1,2,3] Завдання на СРС - Методичні основи визначення рівня розвитку науки. Література: [4].</p>	
	<b>Розділ 2. Методологія наукових досліджень</b>	
2	<p style="text-align: center;"><u>Тема 2.1. Методи теоретичного дослідження</u></p> <p>Класифікація методів наукового дослідження. Загальнонаукові методи наукового дослідження. Загальнологічні методи дослідження: аналіз, синтез, індукція, дедукція, аналогія. Теоретичні методи дослідження: аксіоматичний, гіпотетичний, формалізація, абстрагування, узагальнення, сходження від абстрактного до конкретного, системного аналізу.</p> <p>Література: [2,3,4].</p>	2
3	<p style="text-align: center;"><u>Тема 2.2. Методи емпіричного дослідження</u></p> <p>Методи емпіричного рівня дослідження: спостереження, опис, рахунок, вимірювання, порівняння, експеримент, моделювання. Спостереження. Інтерпретація даних спостереження. Функції спостереження в науковому дослідженні. Експеримент. Структура і основні види експерименту. Функції експерименту в науковому дослідженні .</p> <p>Сучасні тенденції розвитку методів дослідження. Критерії вибору оптимального методу дослідження. Методики наукових досліджень.</p> <p>Література: [2,3,4]. Завдання на СРС - Спеціальні методи досліджень. Література: [2,3,4].</p>	2
4	Модульна контрольна робота 1	1
	<b>Розділ.3. Фізико-хімічні методи в хімічній технології</b>	
5	<p style="text-align: center;"><u>Тема 3.1. Загальна характеристика та актуальність проблеми застосування фізико-хімічних методів у хімічних виробництвах</u></p> <p>Класифікація фізико-хімічних методів дослідження.</p> <p>Література: [5,6].</p> <p>Завдання на СРС - Віскозиметрія. Апаратне оформлення віскозиметричного методу. Питома в'язкість, приведена в'язкість, характеристична в'язкість. Використання методу для дослідження структури макромолекул целюлози та її похідних.</p> <p>Література: [6].</p>	1
6	<p style="text-align: center;"><u>Тема 3.2.Електронна мікроскопія</u></p> <p>Електронна мікроскопія. Способи підготовки об'єктів для дослідження целюлозних волокон: суспензії і порошку; ультратонких зрізів; реплік з поверхні целюлозного волокна. Растрова електронна мікроскопія. Основи процесу формування зображення в РЕМ. Детектори. Роль зразка і детектора у формуванні контрасту зображення. Якість зображення. Обробка сигналу для відображення інформації, що міститься в контрасті зображення.</p> <p>Література: [6,14].</p> <p>Завдання на СРС. Електронна мікроскопія деревної целюлози та целюлози із недеревної рослинної сировини.</p> <p>Література: [14].</p>	2



7	<p align="center"><u>Тема 3.3.Хроматографія</u></p> <p>Загальна характеристика і класифікація хроматографічних методів. Газова хроматографія. Хроматографія на папері. Техніка хроматографічного аналізу. Оптимізація хроматографічного розділення на основі хроматографічних параметрів (коефіцієнт ємності, селективність, роздільна здатність).</p> <p>Література: [15,16].</p> <p>Завдання на СРС - Хроматографічне визначення вуглеводного складу рослинної сировини. Хроматографічний аналіз продуктів целюлозного виробництва целюлози. Аналіз складу відпрацьованого щолоку. Хроматографічний аналіз паперу.</p> <p>Література: [15,16].</p>	2
8	<p align="center"><u>Тема 3.4.Спектральні методи</u></p> <p>Класифікація методів. ІЧ-спектроскопія. ІЧ-Фур'є-спектроскопія. Підготовка зразків для дослідження. Будова і принцип роботи ІЧ-спектрометра. Інфрачервоний спектр лігніну та ІЧ-спектр целюлози в деревині.</p> <p>Література: [5,6,17].</p> <p>Завдання на СРС - Атомно-абсорбційний аналіз. Блок-схема атомно-абсорбційного спектрометра. Хімічна підготовка проб для атомно-абсорбційного аналізу. Визначення елементарного складу золи. Визначення адсорбованих органічних сполук хлору у вибіленій целюлозі. Використання методу для аналізу природних і стічних вод.</p> <p>Література: [6].</p>	2
9	<p align="center"><u>Тема 3.5.Термічні методи</u></p> <p>Термогравіметрія. Схема термоважів. Деривативна термогравіметрія. Використання ДСК. Визначення теплових ефектів процесів. Інтерпретація результатів термічного аналізу. Визначення ефективної енергії активації деструкції матеріалу за даними термогравіметрії.</p> <p>Література: [6].</p> <p>Завдання на СРС - Використання термомеханічного аналізу для встановлення температурних переходів у полімерах.</p> <p>Література: [6].</p>	2
10	Модульна контрольна робота 2	1
	<b>Всього</b>	<b>18</b>

### **Лабораторні заняття**

Лабораторні заняття займають 40 % часу, відведеного на вивчення дисципліни.

Мета лабораторних робіт з курсу полягає у поглибленні теоретичних знань з окремих розділів курсу, набутті навичок вибору і використання методів та методик наукових досліджень на практиці, виконання наукових досліджень, обробки та аналізу результатів експериментальних досліджень.

Студенти під час лабораторних робіт виконують індивідуальні або комплексні наукові дослідження під керівництвом викладачів.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. Годин
1	Визначення кількості золи у недеревній рослинній сировині. Визначення	7

	<i>елементного складу золи атомно-абсорбційним методом.</i>	
2	<i>Визначення екстрактивних рослин у недеревній рослинній сировині.</i>	7
3	<i>Аналіз варильних розчинів. Варіння целюлози із недеревної рослинної сировини органосольвентним способом. Промивання та сортування отриманої целюлози.</i>	14
4	<i>Аналіз варильних розчинів. Варіння целюлози із недеревної рослинної сировини способом ASAM. Промивання та сортування отриманої целюлози.</i>	14
5	<i>Аналіз відпрацьованих варильних розчинів. Висадження лігніну.</i>	7
6	<i>Визначення середнього ступеня полімеризації целюлози віскозиметричним методом.</i>	7
7	<i>Визначення фракційного складу целюлози за молекулярною масою віскозиметричним методом.</i>	14
8	<i>Визначення полідисперсності целюлози.</i>	7
9	<i>Дослідження целюлозних волокон методом електронної мікроскопії. Визначення розмірів волокон.</i>	7
10	<i>Визначення вуглеводного складу передгідролізатів методом хроматографії на папері.</i>	7
11	<i>Аналіз ІЧ-спектрів целюлози та лігніну.</i>	14
12	<i>Розмелювання напівфабрикатів та визначення якісних показників маси, що розмелюється (ступеня млива та масового показника середньої довжини волокна, фракційного складу маси).</i>	7
13	<i>Виготовлення лабораторних зразків паперу та картону.</i>	7
14	<i>Дослідження зразків макулатурного паперу та картону методом термогравіметричного аналізу.</i>	7
	<b>Всього</b>	126

### 1. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів займає 55 % часу вивчення курсу, включає також підготовку до екзамену.

Завдання самостійної роботи студентів – опанування знань з окремих тем курсу, що не ввійшли до лекційних занять, шляхом особистого пошуку інформації та її вивчення; підготовка до лекційних, лабораторних занять, до написання контрольних робіт та підготовки до екзамену; навчання студентів самостійно працювати з науковою літературою, творчо сприймати навчальний матеріал і його осмислювати; набуття навичків постійної самостійної роботи в одержанні та узагальненні знань.

№ з/п	Назви тем і питань, що виносяться на самостійне опрацювання та посилання на навчальну літературу	Кількість годин СРС
	<b>Розділ 1. Загальні закономірності розвитку науки</b>	
1	<u>Тема 1.1. Основні напрямки розвитку наукових досліджень в Україні та світі</u> Завдання на СРС - Методичні основи визначення рівня розвитку науки. Література: [4].	6
2	<u>Тема 2.2. Методи емпіричного дослідження</u> Завдання на СРС - Спеціальні методи досліджень.	10

	<i>Література: [2,3,4],</i>	
3	<i>Модульна контрольна робота 1</i>	2
<b><i>Розділ.3. Фізико-хімічні методи в хімічній технології</i></b>		
4	<i>Завдання на СРС - Віскозиметрія. Апаратурне оформлення віскозиметричного методу. Питома в'язкість, приведена в'язкість, характеристична в'язкість. Використання методу для дослідження структури макромолекул целюлози та її похідних. Література: [6].</i>	16
5	<i><u>Тема 3.2.Електронна мікроскопія</u> Завдання на СРС. Електронна мікроскопія деревної целюлози та целюлози із недеревної рослинної сировини. Література: [14].</i>	18
6	<i><u>Тема 3.3.Хроматографія</u> Завдання на СРС - Хроматографічне визначення вуглеводного складу рослинної сировини. Хроматографічний аналіз продуктів целюлозного виробництва целюлози. Аналіз складу відпрацьованого щолоку. Хроматографічний аналіз паперу. Література: [15,16].</i>	15
7	<i><u>Тема 3.4.Спектральні методи</u> Завдання на СРС - Атомно-абсорбційний аналіз. Блок-схема атомно-абсорбційного спектрометра. Хімічна підготовка проб для атомно-абсорбційного аналізу. Визначення елементарного складу золи. Визначення адсорбованих органічних сполук хлору у вибіленій целюлозі. Використання методу для аналізу природних і стічних вод. Література: [6].</i>	16
8	<i><u>Тема 3.5.Термічні методи</u> Завдання на СРС - Використання термомеханічного аналізу для встановлення температурних переходів у полімерах. Література: [6].</i>	16
9	<i><u>Лабораторні роботи</u></i>	40
10	<i>Модульна контрольна робота 2</i>	2
11	<i>Підготовка до екзамену</i>	30
	<i>Всього</i>	171

## **Політика та контроль**

### **2. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

#### **Правила відвідування занять та поведінки на заняттях**

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: <https://www.coursera.org/learn/microscopy>; <https://www.coursera.org/learn/spectroscopy>.

Але їхня сума не може перевищувати 10 % від стартової шкали.



### **Політика дедлайнів та перескладань**

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по 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 контрольних робіт, проведення занять; здача завдання 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 толерантним, 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>

## **3. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

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

Форма навчання	Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
		Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	ДКР	Семестровий контроль
Денна /дистаційна /змішана	1	10,5	315	18		126	171	1		Екзамен

Рейтинг студента з кредитного модуля складає 100 балів, з них стартова шкала - 50 балів, екзаменаційна шкала - 50 балів.

**Стартовий рейтинг студента складається з балів, що він отримує за:**

- відповіді на лекціях під час експрес-контролю (дві відповіді протягом семестру);
- якість виконання експериментальних досліджень під час лабораторних робіт;
- контрольні роботи (МКР поділяється на дві контрольні роботи тривалістю по одній академічній годині);
- відповіді на екзамені.

Семестровим контролем є екзамен.

### **Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання**

Експрес-контроль (опитування) на лекціях:

Ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів дорівнює 5 балів × 2 = 10 балів.

чітка та повна відповідь на запитання -

5 балів

у відповіді допущені окремі помилки -

4 бали

у відповіді допущені суттєві помилки -	3 бали
відповідь не зарахована -	0 балів

Робота на лабораторних заняттях оцінюється за трьома критеріями.

Ваговий бал –20. Максимальна кількість балів дорівнює 20 балів  $\times 1 = 20$  балів.

1) виконання плану експериментальних досліджень:

- план досліджень виконано не менше 90% від запланованого -	7 балів
- план досліджень виконано не менше 75% від запланованого-	5 балів
-план досліджень виконано не менше 60 % від запланованого-	4 бали
-план досліджень не виконано-	0 балів

2) знання методів і методик досліджень :

- володіє методами та методиками аналізу, може, використовуючи літератур, самостійно обрати і запропонувати методи та методики досліджень –	7 балів
- володіє методами методиками аналізу частково –	5 балів
- не володіє методиками аналізу –	0 балів

3) здатність виконувати експериментальні дослідження:

- може самостійно планувати роботу, проводити експеримент під керівництвом викладача, самостійно обробляти результати досліджень -	6 балів
- може планувати роботу і проводити експеримент під керівництвом викладача, самостійно обробляти результати досліджень -	4 бали
- виконує всю роботу з допомогою викладача -	0 балів

Модульний контроль :

Ваговий бал –10. Максимальна кількість балів дорівнює 20 балів  $\times 2 = 20$  балів.

- повна відповідь на всі запитання -	10 балів
- у відповіді допущені окремі неточності -	8-9 балів
- часткова відповідь або у відповідях на запитання допущені помилки-	6-7 балів
- контрольна не зарахована -	5- 0 балів

Таким чином, стартова рейтингова семестрова шкала з кредитного модуля складає:

$$R_s = 5 \cdot 2 + 20 \cdot 1 + 10 \cdot 2 = 50 \text{ балів}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 20 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «атестовано», якщо його поточний рейтинг не менше 12 балів та виконаний план експериментальних досліджень на лабораторних роботах (на час атестації).

За результатами навчальної роботи за 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 40 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо

його поточний рейтинг не менше 15 балів та виконаний план експериментальних досліджень на лабораторних роботах (на час атестації).

Умовою допуску до екзамену є виконання лабораторних робіт, написання контрольних робіт та стартовий рейтинг не менше 25 балів.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить 5 теоретичних запитань.

Кожне завдання оцінюється по 10 балів за такими критеріями:

«відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації -	10...9 балів
«добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності -	8..7 балів
«задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки -	6 балів
«незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» -	0-5 балів

Таким чином, рейтингова семестрова шкала з кредитного модуля складає:

$$R = R_c + R_{екз} = 50 + 50 = 100 \text{ балів}$$

Для отримання залікової оцінки, сума всіх отриманих протягом семестру рейтингових балів **R** 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

## 9.Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Приблизний перелік питань для підготовки до модульних контрольних робіт

### МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №1

- 1 . Дайте визначення поняття наука. Що є головною функцією науки?
- 2 . У чому суть фундаментальних і прикладних наук ?
3. Які розділи науки виділені в сучасному наукознавстві?
- 4 Що таке об'єкт та суб'єкт наукового дослідження ?
- 5 . Наведіть ресурсні та вихідні показники наукових досліджень.

### МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №2

1. Як класифікують методи досліджень?
2. Що таке роздільна здатність електронного мікроскопа і як вона визначається?
3. Наведіть методи приготування зразків для ПЕМ.
4. Яким законом описується поглинання світла речовиною і що таке спектр поглинання?
5. Які особливості поглинання світла речовиною і які види коливань Ви знаєте?

### **Приблизний перелік питань, які виносяться на екзамен**

1. Наведіть основний склад ресурсних показників науки. Які основні показники ефективності науки?
2. Як оцінюють рівень розвитку наукових досліджень в різних країнах світу?
3. Що таке наукове дослідження, яка його суть і особливості?
4. Яких загальних правил слід дотримуватися досліднику при оформленні наукових матеріалів?
5. Що таке наукова проблема та який порядок її визначення?
6. Що таке експеримент? Наведіть його види.
7. Які основні наукові методи та рівні пізнання в дослідженнях?
8. Охарактеризуйте можливості використання фізико-хімічних методів досліджень для дослідження будови і властивостей рослинних полімерів.
9. Який принцип хроматографічного розділення за методом: а) газоадсорбційної хроматографії; б) газорідинної хроматографії; в) розподільної рідинно-рідинної хроматографії; г) осадової хроматографії; д) тонкошарової хроматографії; е) іонообмінної хроматографії?
10. Охарактеризуйте можливості ІЧ-спектрометрії для якісного і кількісного аналізу та ідентифікація речовин.
11. Назвіть особливості спектроскопії в ІЧ-області спектру і приведіть приклади кількісних визначень.
12. На чому ґрунтується якісний аналіз за поглинанням в інфрачервоній області спектру?
13. Наведіть принцип використання віскозиметричного методу для визначення молекулярно-масового розподілу целюлози.
14. З яких основних вузлів складається інфрачервоний спектрометр? Який принцип його роботи?
15. Наведіть алгоритм визначення ефективної енергії активації деструкції матеріалу за даними термогравиметрії.

#### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено доц., к.т.н., Дейкун І. М.**

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

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