



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



Екології та технології
рослинних полімерів

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ОХОРОНІ ДОВКІЛЛЯ.

ЧАСТИНА 1.

АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ

Робоча програма освітнього компонента (Силабус)

Реквізити навчальної освітнього компонента

Рівень вищої освіти	<i>другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>Е Природничі науки, математика та статистика</i>
Спеціальність	<i>Е2 Екологія</i>
Освітня програма	<i>Екологічна безпека</i>
Статус освітнього компонента	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг освітнього компонента	<i>10/(300)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	<i>9,07 годин на тиждень (1,07 година лекційних та 8 годин лабораторних занять)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/nosachova-yuliya-viktorivna.html</i>
Розміщення курсу	<i>http0s://do.ip0.kpi.ua/course/view.php?id=2151</i>

1. Опис освітнього компонента, його мета, предмет вивчання та результати навчання

1.1. Мета освітнього компонента.

Метою освітнього компонента є формування у студентів наступних компетенцій:

- *Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;*
- *Здатність генерувати нові ідеї (креативність);*
- *Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;*
- *Здатність розробляти та вдосконалювати методи та технології;*
- *Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;*
- *Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності;*
- *Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог*
- *Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.*

1.2. Основні програмні результати навчання освітнього компонента.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння освітнього компонента мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- *Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля*
- *Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності*
- *Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку та методології наукового пізнання*
- *Демонструвати здатність до організації колективної діяльності та реалізації комплексних природоохоронних проектів з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень*
- *Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища*
- *Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля*
- *Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища*
- *Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля*
- *Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах*
- *Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог*
- *Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов*
- *Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології*
 - *Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності*
- *Уміти самостійно планувати виконання інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами*
- *Знати сучасні підходи до організації екологічно чистих виробництв, реорганізації та реконструкції діючих виробництв з позицій ресурсозбереження з урахуванням життєвого циклу продукту*
 - *Аналізувати результати екологічного контролю діяльності підприємств, оцінювати інженерно-технічний рівень засобів захисту навколишнього середовища від шкідливого впливу виробництва*

2. ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (МІСЦЕ В СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНІЙ СХЕМІ НАВЧАННЯ ЗА ВІДПОВІДНОЮ ОСВІТНЬОЮ ПРОГРАМОЮ)

Освітній компонент «Перспективні напрямки наукових досліджень в охороні довкілля. Частина 1. Аналіз актуальних проблем захисту довкілля» забезпечує освітні компоненти, «Перспективні напрямки наукових досліджень в охороні довкілля. Частина 2. Теоретичне та експериментальне вирішення наукових задач», виконання магістерської дисертації.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

Розділ 1. Загальні відомості про поняття наука.

Загальні відомості про поняття наука. Основні задачі науки. Наука - як система знань. Система організації наукових досліджень. Система підготовки наукових кадрів.

Розділ 2. Методологія наукових досліджень

Методи наукових досліджень. Методи емпіричного рівня досліджень. Методи теоретичного рівня досліджень. Основні правила висування та перевірки гіпотези. Вимоги до нових теорій. Методи теоретичного та емпіричного рівнів досліджень. Основні етапи наукового дослідження.

Розділ 3. Інформаційний пошук в наукових дослідженнях

Наукова інформація та її організація. Найважливіші джерела інформації в галузі екології. Реферативна інформація. Експрес-інформація. Патентна інформація. Патентний пошук. Методика роботи з науковою літературою.

Розділ 4. Математичне планування експерименту

Планування експериментів та його завдання. Основні поняття математичної теорії планування експерименту. Повний факторний експеримент. Дробний факторний експеримент.

Розділ 5. Проведення експериментальних досліджень

Загальні поняття про експеримент. Розробка та конструювання лабораторних установок. Організація та проведення експериментальних досліджень. Вимірювання, засоби вимірювання та їх характеристика. Моделювання фізичних явищ та технічних пристроїв.

Розділ 6. Обробка результатів експериментальних досліджень та їх оформлення

Статистичний аналіз результатів експерименту. Визначення похибок експерименту. Виявлення грубих помилок. Використання ПЕОМ в наукових дослідженнях. Підготовка результатів експериментальних досліджень до публікації. Оформлення статті, доповіді, тез. Депонування рукописних робіт. Особливі вимоги до оформлення матеріалів різних наукових журналів. Законодавство України про патентування. Оформлення та подача заявки на винахід, патент. Алгоритм рішення винахідницьких завдань. Оформлення результатів досліджень в вигляді наукового звіту. Структура звіту про НДР. Вимоги до його оформлення.

Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Носачова Ю.В., Іваненко О.І., Радовенчик Я.В. Основи наукових досліджень. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 294 с. 130 с.
2. Перспективні напрямки наукових досліджень в охороні довкілля. Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 101 «Екологія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Т. О. Шаблій, Ю. В. Носачова, О. І. Іваненко. – Електронні текстові дані (1 файл: 131 кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 86 с.

Допоміжна

3. Партико З. Основи наукових досліджень. Підготовка дисертації. – К.: Ліра-К, 2017. – 232 с.
4. Колесников О. В. Основи наукових досліджень. – К.: ЦНЛ, 2019. – 144 с.
5. Анатолій Конверський. Основи методології та організації наукових досліджень. – К.: ЦНЛ, 2019. – 350 с.
6. Державний стандарт України. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

<https://www.grafiati.com/uk/>

<http://ukrlit.org/transliteratsiia#source=0jhqu9c+0yjquc40l3qsa==>

Професійна Асоціація Екологів України (ПАЕУ) - <https://pae.com.ua/>

Навчальний контент

1. Методика опанування освітнього компонента

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з освітнього компонента «Перспективні напрямки наукових досліджень в охороні довкілля», 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 і техніки в області охорони довкілля, прогнозування їх розвитку на найближчі роки;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних положень, висновків, рекомендацій, чітке 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)	Кількість годин
1	Загальні відомості про поняття наука. Загальні відомості про науку. Основні задачі науки. Наука - як система знань. [1, с. 6-21]. Система організації наукових досліджень. Система підготовки наукових кадрів. [3, с. 40-47], [4, с. 25-30], [5, с. 84-93]. Завдання на СРС – Проаналізувати системи підготовки наукових кадрів в різних країнах [1]	4
2	Методологія наукових досліджень. Методи наукових досліджень. Методи емпіричного рівня досліджень. Методи теоретичного рівня досліджень. Основні правила висування та перевірки гіпотези. Вимоги до нових теорій. [1, с. 23-31]. Методи теоретичного та емпіричного рівнів досліджень. Основні етапи наукового дослідження. [3]. Завдання на СРС - Роль логічних методів у наукових дослідженнях. [5]	4
3	Інформаційний пошук в наукових дослідженнях Наукова інформація та її організація. Найважливіші джерела інформації в галузі екології. [1, с. 50-67], [5, с. 49-66]. Реферативна інформація. Експрес-інформація. Патентна інформація. Патентний пошук. Методика роботи з науковою літературою [1]. Завдання на СРС – Проаналізувати поняття та види каталогів [3, 5].	4
4	Психологія наукової творчості Наукове мислення, методи активізації наукового мислення [5].	4
	Всього	16

Лабораторні заняття

У системі професійної підготовки студентів лабораторні заняття займають 88,2 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації магістр з екології. Метою лабораторно-практичних занять є розвиток у студентів експериментальних навичок, дослідницького підходу до вивчення предмету, закріплення теоретичного матеріалу.

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Очищення стічних вод від органічних забруднень	10

2	<i>Пом'якшення води іонообмінним методом в статичних умовах</i>	12
3	<i>Вивчення процесів захисту обладнання від корозії</i>	12
4	<i>Іонообмінне очищення стічних вод від важких металів на прикладі видалення іонів хрому</i>	12
5	<i>Очищення стічних вод від органічних речовин іонообмінним методом</i>	12
6	<i>Деструкція стічних вод, забруднених органічними речовинами</i>	12
7	<i>Стабілізація процесів накопичення у водному середовищі</i>	12
8	<i>Використання флокулянтів для покращення процесів утримання макулатурної маси на сітці та зневоднення волокнистого осаду паперово-картонних виробництв</i>	12
9	<i>Видалення іонів важких металів сорбцією на частках магнетиту</i>	12
10	<i>Вилучення іонів нікелю з відпрацьованого розчину хімічного нікелювання</i>	12
11	<i>Модульна контрольна робота</i>	2
	<i>Всього годин</i>	120

Самостійна робота студента

Самостійна робота займає 54,7% часу вивчення кредитного модуля, включаючи і підготовку до екзамену. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань, що не ввійшла перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі.

<i>№ з/п</i>	<i>Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання</i>	<i>Кількість годин СРС</i>
<i>Розділ 1. Загальні відомості про поняття наука</i>		
1	<i>Проаналізувати системи підготовки наукових кадрів в різних країнах [1]</i>	34
<i>Розділ 2. Методологія наукових досліджень</i>		
2	<i>Роль логічних методів у наукових дослідженнях. [5]</i>	34
<i>Розділ 3. Інформаційний пошук в наукових дослідженнях</i>		
3	<i>Проаналізувати поняття та види каталогів [3, 4].</i>	34
<i>Розділ 4. Психологія наукової творчості</i>		
4	<i>Вплив зовнішніх факторів на мислення [5].</i>	37
5	<i>Підготовка до МКР</i>	5
6	<i>Підготовка до екзамену</i>	20
	<i>Всього годин</i>	164

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ СКЛАДОВИМИ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

<i>Назва ПР</i>	<i>Лекційні заняття</i>	<i>Лабораторні заняття, індивідуальні завдання</i>
<i>Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля</i>	<i>Загальні відомості про поняття наука.</i>	

Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності	Загальні відомості про поняття наука.	Лабораторні роботи 1 -11
Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку та методології наукового пізнання	Загальні відомості про поняття наука.	Лабораторні роботи 1 -11
Демонструвати здатність до організації колективної діяльності та реалізації комплексних природоохоронних проектів з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень	Методологія наукових досліджень	Лабораторні роботи 1 -11
Уміти доносити зрозуміло і недвозначно професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу	Методологія наукових досліджень	Лабораторні роботи 1 -11
Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища	Методологія наукових досліджень	Лабораторні роботи 1 -11
Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля	Інформаційний пошук в наукових дослідженнях	Лабораторні роботи 1 -11
Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища	Методологія наукових досліджень	Лабораторні роботи 1 -11
Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля	Методологія наукових досліджень	Лабораторні роботи 1 -11
Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах	Інформаційний пошук в наукових дослідженнях	Лабораторні роботи 1 -11
Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог	Інформаційний пошук в наукових дослідженнях	Лабораторні роботи 1 -11
Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов	Інформаційний пошук в наукових дослідженнях Психологія наукової творчості	Лабораторні роботи 1 -11

<i>Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології</i>	Методологія наукових досліджень Психологія наукової творчості	<i>Лабораторні роботи 1 -11</i>
<i>Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності</i>	Методологія наукових досліджень	<i>Лабораторні роботи 1 -11</i>
<i>Уміти самостійно планувати виконання інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами</i>	Інформаційний пошук в наукових дослідженнях Загальні відомості про поняття наука.	<i>Лабораторні роботи 1 -11</i>
<i>Знати сучасні підходи до організації екологічно чистих виробництв, реорганізації та реконструкції діючих виробництв з позицій ресурсозбереження з урахуванням життєвого циклу продукту</i>	Інформаційний пошук в наукових дослідженнях Загальні відомості про поняття наука. Психологія наукової творчості	<i>Лабораторні роботи 1 -11</i>
<i>Аналізувати результати екологічного контролю діяльності підприємств, оцінювати інженерно-технічний рівень засобів захисту навколишнього середовища від шкідливого впливу виробництва</i>	Інформаційний пошук в наукових дослідженнях Загальні відомості про поняття наука. Психологія наукової творчості	<i>Лабораторні роботи 1 -11</i>

Політика та контроль

4. Політика навчальної 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

Семестрова атестація проводиться у вигляді екзамену. Для оцінювання результатів навчання застосовується 100-бальна рейтингова система і університетська шкала.

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/startup-entrepreneurship-discovering-ideas>

<https://www.coursera.org/learn/numerical-methods-engineers>

<https://prometheus.org.ua/prometheus-free/science-communication-digitalera/>

Не допускається проходження одного курсу в різні семестри. Але їхня сума не може перевищувати 10 % від рейтингової шкали.

- штрафні бали в рамках освітнього компонента не передбачені.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з освітнього компонента або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти 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 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 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>

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

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з кредитного модуля згідно з робочим навчальним планом

Форма навчання	Семестри	Всього кр/годин	Розподіл навчального часу за видами занять							Семестрова атестація
			Лекції	Практичні заняття	Семінарські заняття	Лабораторні роботи	Комп'ютерний	СРС	МКР	
Денна/дисциплінарна/змінна	осінній	10/300	16	-	-	120	-	126	1	Екзамен

* - у відповідності до чисельності студентів у групі кількість лекційних, практичних та лабораторних занять може бути пропорційно змінено з урахуванням індивідуальних занять

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи зі 100 балів, з них 52 бали складає стартова складова та 48 балів екзаменаційна складова.

Стартовий рейтинг (стартові бали формуються як сума балів, отриманих за результатами заходів поточного контролю та заохочувальних балів) складається з балів, що студент отримує за:

- виконання 10 лабораторних робіт;
- виконання модульної контрольної роботи (МКР поділяється на 2 роботи тривалістю по 45 хвилин).

Критерії нарахування балів.

Виконання лабораторних робіт:

- бездоганна робота – 4 бали;
- є певні недоліки у підготовці та/або виконанні роботи – 3 – 1 бал;
- відсутність на занятті без поважних причин – 0 балів.

Контрольні роботи оцінюються в 6 балів:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 6-5 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 4-3 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 2-1 бали;
- «незадовільно» – відповідь не відповідає вимогам на «задовільно» – 0 балів.

Нижня межа позитивного оцінювання результату кожного контрольного заходу має бути не менше 60 % від максимальної кількості рейтингових балів, визначених для цього виду

заходу, а негативний результат оцінюється у 0 балів.

На екзамені здобувачі виконують письмову контрольну роботу у вигляді тесту з 48 питань. Правильна відповідь на питання оцінюється в 1 бал.

Умовою першої атестації є отримання не менше 8 балів.

Умовою другої атестації – отримання не менше 22 балів.

Умовою допуску до екзамену є відсутність заборгованостей з лабораторних робіт стартовий рейтинг не менше 32 балів.

Сума стартових балів та балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

<i>Бали: Лабораторні роботи + МКР + екзаменаційна робота</i>	<i>Оцінка</i>
<i>100...95</i>	<i>Відмінно</i>
<i>94...85</i>	<i>Дуже добре</i>
<i>84...75</i>	<i>Добре</i>
<i>74...65</i>	<i>Задовільно</i>
<i>64...60</i>	<i>Достатньо</i>
<i>Менше 60</i>	<i>Незадовільно</i>
<i>Не виконано хоча б 6 лабораторних робіт, не написано ні однієї частини МКР</i>	<i>Не допущено</i>
<i>Порушення принципів академічної доброчесності або морально-етичних норм поведінки</i>	<i>Усунено</i>
<i>Здобувач, був допущений, але не з'явився на екзамен</i>	<i>Не з'явився</i>

6. Додаткова інформація з освітнього компонента

ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

1. Які використовуються методи емпіричного рівня дослідження?
2. Як можна охарактеризувати основні види наукової діяльності студентів?
3. Які структурні елементи теорії пізнання?
4. У чому полягає процес наукового пізнання?
5. Які методологія, метод, методика в наукових дослідженнях?
6. В яких основних формах реалізується навчально-наукова робота студентів?
7. В чому сутність та класифікація науки?
8. Привести визначення «наукове пізнання: сутність, об'єкти, суб'єкти»?
9. У чому полягає процес наукового пізнання?
10. Яка існує схема державного управління в науково-інноваційній сфері?
11. Як відбувається вибір та обґрунтування теми наукового дослідження?
12. Які використовуються методи теоретичного рівня дослідження?
13. Як відбувається оцінювання результатів наукового дослідження?
14. Що таке науко-метричні бази?
15. Поняття «похибка експерименту».
16. Поняття дробного факторного експерименту.
17. Види та правила конструювання експериментальних установок
18. Поняття «інформація», його сутність.
19. Засоби вимірювання та їх характеристика
20. Наукова публікація, види наукових публікацій.
21. Дайте класифікацію видів таблиць та їх характеристику.
22. Поняття повного факторного експерименту.

23. *Охарактеризувати етапи наукової діяльності студентів*
24. *У чому відмінність первинних і вторинних документів?*
25. *Назвіть і охарактеризуйте складові елементи графіка.*

Робочу програму освітнього компонента (силабус):

Складено доц., к.т.н., Носачовою Ю.В.

Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол № 4 від 8.10.2025)

Погоджено методичною комісією ФАПЕ (протокол № 2 від 15.10.2025)