



ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ В ХІМІЧНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРІЇ. ЧАСТИНА 2. ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Робоча програма освітнього компонента (Силабус)

Реквізити освітнього компонента

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	G Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	G1 Хімічні технології та інженерія
Освітня програма	ОПП Ресурсоефективні чисті технології
Статус освітнього компонента	Нормативна
Форма навчання	очна (денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг навчального компонента	4 кредитів /(120 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекції. Доцент, к.т.н., доцент Трембус Ірина Віталіївна tivkpi@gmail.com Практичні. Доцент, к.т.н., доцент Трембус Ірина Віталіївна tivkpi@gmail.com Лабораторні. Доцент, к.т.н., доцент Трембус Ірина Віталіївна tivkpi@gmail.com
Розміщення курсу	http:// do. ipk. kpi. ua/ course/ view. php? id= 6096

Програма освітнього компонента

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

Освітній компонент «Інноваційна діяльність в хімічній технології та інженерії. Частина 2. Основи наукових досліджень» належить до циклу професійної підготовки, та дозволяє опанувати особливості методології проведення наукових досліджень, визначити етапи науково-дослідницької роботи, засвоїти основи збору, обробки та аналізу матеріалів дослідження, методів пошуку наукової інформації та роботи з науковою літературою.

Метою освітнього компонента є формування у студентів комплексу знань, умінь та навичок необхідних для проведення наукової та науково-технічної діяльності, проведення наукових досліджень хіміко-технологічних процесів спрямованих на здобуття й використання знань для практичних цілей.

Освітній компонент сприяє формуванню у студентів наступних компетенцій:

- 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.

Предметом освітнього компонента є методологія та принципи організації наукових досліджень, використання теоретичних та практичних методів наукового пізнання та застосування логічних законів на практиці.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни 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;
- 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.

Пререквізити та постреквізити освітнього компонента (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивченню освітнього компонента передують освітні компоненти, що вивчалися в бакалавраті та освітніх компонентах «Інноваційна діяльність в хімічній технології та інженерії. Частина 1. Аналіз актуальних проблем хімічних технологій та інженерії», Інтелектуальна власність та патентознавство, Основи інженерії та технології сталого розвитку, Інформаційні системи в наукових дослідженнях.

Освітній компонент «Інноваційна діяльність в хімічній технології та інженерії. Частина 2. Основи наукових досліджень» " забезпечує проходження практики та виконання магістерської дисертації.

2. Зміст освітнього компонента

Розділ 1. Наукова діяльність магістрантів у вищих навчальних закладах

Тема 1.1 Організаційна структура науково-дослідницької діяльності

Напрями здійснення науково-дослідницької діяльності студентів вищого навчального закладу. Вибір теми та реалізація наукового дослідження, оцінка перспективності теми.

Тема 1.2 Зібрання, обробка та аналіз матеріалів дослідження

Робота з емпіричними та науково-теоретичними даними. Система джерел наукової інформації: бібліотечні фонди, архівні фонди. Робота з науковими джерелами, періодичними виданнями. Складання власної картотеки наукових джерел.

Тема 1.3 Зміст і етапи магістерської роботи

Етапи наукових досліджень. Наукова проблема. Вибір і постановка наукової проблеми. Вибір керівника дослідження. Вибір теми і типу досліджень. Визначення гіпотез, мети і завдання дослідження. Уточнення наукової проблеми і складання початкового плану наукової роботи. Програма дослідження. Збір наукової інформації. Вивчення літератури і накопичення матеріалів з вибраної теми.

Розділ 2. Проведення досліджень, Оформлення і захист магістерської роботи

Тема 2.1 Проведення досліджень

Виконання досліджень з використанням теоретичних і емпіричних методів. Науковий експеримент. Доведення гіпотез. Формулювання висновків та рекомендацій. Побудова

експерименту. Контроль експерименту. Інтерпретація результатів експерименту. Узагальнення результатів досліджень.

Тема 2.2 Оформлення і захист магістерської роботи

Статистичний аналіз результатів експерименту. Підготовка результатів експериментальних досліджень до публікації. Оформлення статті, доповіді, тез. Депонування рукописних робіт. Особливі вимоги до оформлення матеріалів різних наукових журналів. Оформлення результатів досліджень в вигляді наукового звіту. Структура звіту про НДР. Вимоги до його оформлення.

3. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Носачова Ю.В., Іваненко О.І., Радовенчик Я.В. Основи наукових досліджень. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 130 с.
2. Колесников О. В. Основи наукових досліджень. – К.: ЦНЛ, 2019. – 144 с.
3. Анатолій Конверський. Основи методології та організації наукових досліджень. – К.: ЦНЛ, 2019. – 350 с.

Допоміжна література

4. Зацерковний В.І., Тишаєв І.В., Демидов В.К. Методологія наукових досліджень. Навч. посіб. Ніжин. НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 236 с.
5. Бірта Г.О., Методологія і організація наукових досліджень. Навч. посіб. Рекомендовано МОН України. К.: Цент учбової літератури, 2016. – 142 с.
6. Черьопкіна Р.І., Мовчанюк О.М. Методичні вказівки до виконання та оформлення магістерської дисертації. Київ «КІП», 2014, - 54 с.
7. Державний стандарт України. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

Наукометричні бази даних. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського - <https://www.nbuv.gov.ua>
Міністерство аграрної політики та продовольства України - <https://agro.me.gov.ua>
Асоціація Укрнапир - <https://ukrnapir.org>

Навчальний контент

4. Методика опанування освітнього компонента

Лекційні заняття спрямовані на:

- 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;
- викладання чіткою і ясною мовою, роз'яснення усіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття даною аудиторією.

№ з/п	Назва практичного заняття	Кількість годин
1	Наукова діяльність магістрантів у вищих навчальних закладах. Організаційна структура науково-дослідницької діяльності у вищому навчальному закладі. Напрями здійснення науково-дослідницької діяльності студентів	2,0

	вищого навчального закладу. Вибір теми та реалізація наукового дослідження, оцінки перспективності теми. Література: [1, 2, 4, 6]. Завдання на СРС. Організація наукових досліджень в наукових та навчальних установах.	
2, 3	Зібрання, обробка та аналіз матеріалів дослідження Робота з емпіричними та науково-теоретичними даними. Система джерел наукової інформації: бібліотечні фонди, архівні фонди. Робота з науковими джерелами, періодичними виданнями. Література: [1, 2, 4, 7]. Завдання на СРС. Складання власної картотеки наукових джерел.	4,0
4, 5	Зміст і етапи магістерської роботи Етапи наукових досліджень. Наукова проблема. Вибір і постановка наукової проблеми. Вибір керівника дослідження. Вибір теми і типу досліджень. Визначення гіпотез, мети і завдання дослідження. Уточнення наукової проблеми і складання початкового плану наукової роботи. Програма дослідження. Збір наукової інформації. Вивчення літератури і накопичення матеріалів з вибраної теми. Література: [1, 2, 4, 7]. Завдання на СРС. Проведення аналітичної роботи в науково-дослідному процесі. Джерела наукової інформації.	4,0
6, 7	Проведення досліджень, Оформлення і захист магістерської роботи Проведення досліджень Виконання досліджень з використанням теоретичних і емпіричних методів. Науковий експеримент. Доведення гіпотез. Формулювання висновків та рекомендацій. Побудова експерименту. Контроль експерименту. Інтерпретація результатів експерименту. Узагальнення результатів досліджень. Література: [3, 5, 7]. Завдання на СРС. Методи планування і побудова експерименту.	4,0
8	Оформлення і захист магістерської роботи Статистичний аналіз результатів експерименту. Підготовка результатів експериментальних досліджень до публікації. Оформлення статті, доповіді, тез. Депонування рукописних робіт. Особливі вимоги до оформлення матеріалів різних наукових журналів. Оформлення результатів досліджень в вигляді наукового звіту. Структура звіту про НДР. Вимоги до його оформлення. Література: [3, 5, 7]. Завдання на СРС. Написання доповіді.	2,0
	Всього	16

Практичні заняття

У системі професійної підготовки студентів практичні заняття займають 23,3 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації магістра з хімічної технології. Зміст цих занять і методика їх проведення повинні забезпечувати розвиток творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, у зв'язку з чим даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку.

Основні завдання циклу практичних занять:

➤ допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного

характеру в сфері хімічної технології та інженерії;

- навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань;
- навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших видів завдань;
- навчити їх працювати з науковою та довідковою літературою, документацією і схемами;
- формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

№ з/п	Назва практичного заняття	Кількість годин
1	Тема 1. Наукометричні індикатори авторів публікацій Розрахунок Impact Factor для відповідних наукових видань. Особливості підрахунку h-index для оцінки продуктивності вчених. Література: [1, 2, 3, 5]. Завдання на СРС. Знайди наукометричні індикатори керівника дисертації.	2
2, 3	Тема 2. Вимоги, що висуваються до наукових публікацій учених. Відмінність наукових публікацій від інженерних. Необхідні розділи до наукових статей.. Особливості літературного огляду. Вимоги до написання основної частини наукового дослідження та висновки. Література: [2, 3, 4, 5, 6]. Завдання на СРС. Оформити результати досліджень у вигляді наукової статті.	2
4	Модульна контрольна робота з розділу 1.	1
5	Тема 3. Міжнародні наукометричні бази даних Scopus та Web of Science. Індекс цитування. Імпакт-фактор. Як знайти журнали в базі Scopus? Література: [1, 5, 6, 7]. Завдання на СРС. Визначити перелік журналів з галузі знань хімічні технології та біоінженерія..	2
6	Тема 4. Наукові публікації. Поняття академічної доброчесності. Основні види порушень академічної доброчесності. Організаційно-правові та технічні чинники академічної (не)доброчесності. Академічна доброчесність у дослідницькій кар'єрі. Література: [1, 5, 7]. Завдання на СРС. Підготовка тез до публікації.	4
7	Модульна контрольна робота з розділу 2.	1
	Залік	2
	Всього	14

Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять: поглиблення теоретичних знань і набуття експериментальних навичок в ході виконання завдань за темою магістерської роботи.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин
1	Вступ, інструктаж з техніки безпеки, видача завдань, видача методичних вказівок.	2
2	Визначення вуглеводного складу передгідролізаторів методом хроматографії на папері	4
3	Аналіз вибілювальних реагентів	6
4	Вибілювання целюлози для хімічної переробки	6
5	Визначення кінетичних параметрів окисної делігніфікації рослинної сировини	6

6	Визначення ступеня делегіфікації і ступеня видалення вуглеводного комплексу у процесі делегіфікації рослинної сировини	4
	Захист лабораторних робіт	2
	Всього годин	30

Самостійна робота студента

Самостійна робота займає 50 % часу вивчення освітнього компонента, включаючи і підготовку до заліку. 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.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
<i>Розділ 1. Наукова діяльність магістрантів у вищих навчальних закладах</i>		
1	Вибір теми та реалізація наукового дослідження. Оцінка перспективності теми <i>Література: [1, 2, 4, 6]</i>	24
<i>Розділ 2. Проведення досліджень, Оформлення і захист магістерської роботи</i>		
2	Співвідношення наукового та повсякденного пізнання. <i>Література: [1, 2, 4].</i> Джерела наукової інформації. <i>Література: [6,7].</i> Фразеологія наукової прози. Граматичні особливості наукової мови. Синтаксис та стилістичні особливості наукової мови. <i>Література: [5, 6].</i>	30
3	Залік	6
	Всього годин	60

Політика та контроль

5. Політика 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.coursary.com/course/introduction-to-geochemistry-FQ04f80?fromfld=lpads®=wst&refsrc=gg>

<https://www.coursary.com/course/geoscience-the-earth-and-its-resources-XZ053e6>

<https://www.coursary.com/course/introduction-to-geology-amp-gis-aZ0ac1>

<https://www.coursary.com/course/one-planet-one-ocean-IZ04c09>

. (але їхня сума не може перевищувати 10 % від рейтингової шкали).

- штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачено.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни 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 екзамену 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>

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

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

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчального часу за видами занять				Контрольні заходи		
	Кредити	Акад. год.	Лекції	Практичні	Лабораторні роботи	СРС	МКР	РГР	Семестровий контроль
2	4	120	16	14	30	60	1	–	залік

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

Рейтинг студента з освітнього компонента розраховується зі 100 балів, що студент отримує за:

- 1) Виконання та захист 5 лабораторних робіт
- 2) Виконання та захист 2 практичних робіт
- 3) Виконання МКР-1 та МКР-2
- 4) Експрес контроль на лекціях (4 опитування)

Семестровим контролем є залік.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

Система рейтингових балів та критерії оцінювання:

Лабораторні роботи (тах 30 балів):

За виконання кожної лабораторної роботи можна отримати

6 балів – роботу виконано у повному обсязі без помилок, правильно оформлений протокол 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;

4,5 бали – роботу виконано у повному обсязі з незначними помилками або неточностями, в цілому правильно оформлений протокол з відповідними висновками, роботу до захисту подано

своєчасно, під час захисту роботи студент показує знання з питань роботи, майже впевнено відповідає на поставлені запитання;

3,6 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.

Практичні роботи (тах 10 балів):

Ваговий бал 5.

За виконання кожної практичної роботи можна отримати

5 балів – роботу виконано у повному обсязі без помилок, правильно оформлена робота 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;

3,75 бали – роботу виконано у повному обсязі з незначними помилками або неточностями, в цілому правильно оформлена робота з відповідними висновками, роботу до захисту подано своєчасно, під час захисту роботи студент показує знання з питань роботи, майже впевнено відповідає на поставлені запитання;

3 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.

Модульні контрольні роботи (тах 40 балів):

Ваговий бал 20.

Заплановано виконання двох модульних контрольних робіт. МКР виконуються для оцінювання знань студентів за розділами дисципліни. Виконання МКР розраховано на 1 академічну годину.

Експрес контроль

Експрес контроль на лекціях оцінюється з 5 балів.

«відмінно» - повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації)	5 балів
«добре» - достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації)	3,75 балів
«задовільно» - неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації)	3,0 бали
«незадовільно» - відповідь не відповідає вимогам «задовільно»	0 балів

Таким чином рейтингова семестрова шкала з навчальної дисципліни складає:

$$R = 30 + 10 + 40 + 20 = 100 \text{ балів}$$

Календарний контроль:

Проводиться на 7 та 12 тижнях семестру з метою моніторингу виконання студентами індивідуальних навчальних планів згідно з графіком навчального процесу.

Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю є значення поточного рейтингу студента на 7 тижні – 20 балів, на 12 тижні – 40 балів.

Необхідною умовою допуску до заліку є рейтинг, що складає не менше 40 % від рейтингової шкали (R), тобто 40 балів та виконання і захист лабораторних робіт.

Для отримання заліку з навчальної дисципліни «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів.

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

Під час виконання залікової контрольної роботи студенти дають відповіді на 5 запитань.

Кожне питання контрольної роботи (r_1 , r_2 , r_3 і т. д.) оцінюється у 20 балів відповідно до системи оцінювання:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 18...20 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності) – 15...17 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 14...8 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0-7 балів.

Максимальна кількість балів $5 \times 20 = 100$ балів

Сума балів за кожне з п'яти запитань контрольної роботи переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею і ця рейтингова оцінка є остаточною:

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

6. Додаткова інформація з освітнього компонента

Приблизний перелік питань для підготовки до МКР:

1. Опишіть як обрати тему наукового дослідження?
2. Охарактеризуйте етапи наукового дослідження.
3. Визначте гіпотезу і мету Вашого наукового завдання.
4. Що таке науковий експеримент?
5. Як правильно контролювати хід наукового експерименту?
6. Назвіть вимоги до оформлення наукового звіту.
7. Як провести статистичний аналіз результатів експерименту?
8. Охарактеризуйте особливості складання списку скорочень.
9. Опишіть етапи збору наукової інформації.
10. Що називають моделюванням експерименту?
11. Як провести оптимізацію наукового дослідження?
12. Опишіть структуру та етапи наукового дослідження.
13. Сформулюйте актуальність свого наукового дослідження.
14. Опишіть методику роботи із науковою літературою.
15. Назвіть основні види порушень академічної доброчесності.
16. Сформулюйте мету, предмет і об'єкт свого дослідження.
17. Опишіть структуру та вимоги до написання наукової статті.
18. Як правильно описати методику проведення наукового експерименту?
19. Опишіть структуру та вимоги до написання наукових доповідей.

20. Охарактеризуйте особливості синтаксису та стилістики наукової мови.

Приблизний перелік питань до заліку

1. Опишіть алгоритм проведення патентного пошуку..
2. Наведіть алгоритм організації та проведення експериментальних досліджень.
3. Приведіть методику роботи з науковою літературою.
4. Охарактеризуйте методику використання обчислювальної техніки для обробки результатів наукових досліджень.
5. Наведіть характеристику програми ГІД.
6. Опишіть задачі виховання творчих здібностей.
7. Опишіть основні напрямки науково технічного прогресу.
8. Охарактеризуйте формальні риси науковця.
9. Проаналізуйте використання Internet для пошуку фахової інформації.
10. Сформулюйте актуальність дослідження, його мету і завдання.
11. Запропонуйте алгоритм складання картотеки наукових джерел.
12. Охарактеризуйте взаємозв'язок предмету і методу наукового дослідження.

Робочу програму освітнього компонента (силабус):

Складено доцентом., к.т.н., Трембус І.В.

Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол №47 від 08.10.2025 р)

Погоджено методичною комісією ІХФ (протокол № 2 від 15.10.2025 р)