



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



Хімічного, полімерного і
силікатного машинобудування

Модернізація технологічного обладнання
Робоча програма освітнього компонента (Силабус)

Реквізити освітнього компонента

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 - Механічна інженерія
Спеціальність	131 Прикладна механіка
Освітня програма	Інжиніринг пакування та пакувального обладнання
Статус освітнього компонента	Вибіркова
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	4 курс, весняний семестр
Обсяг освітнього компонента	4(120)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	4 години на тиждень (2 години лекційних та 2 години практичних занять)
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: проф., д.т.н., Щербина Валерій Юрійович, https://cpsm.kpi.ua/shcherbina-valerij-yurijovich.html?tmpl=component; проф., к.т.н., Сівецький Володимир Іванович, https://cpsm.kpi.ua/sivetskij-volodimir-ivanovich.html?tmpl=component; доц., к.т.н., Сідоров Дмитро Едуардович, http://intellect.cpsm.kpi.ua/profile/sde9 Практичні /Семінарські: проф., д.т.н., Щербина Валерій Юрійович, https://cpsm.kpi.ua/shcherbina-valerij-yurijovich.html?tmpl=component; проф., к.т.н., Сівецький Володимир Іванович, https://cpsm.kpi.ua/sivetskij-volodimir-ivanovich.html?tmpl=component; доц., к.т.н., Сідоров Дмитро Едуардович, http://intellect.cpsm.kpi.ua/profile/sde9
Розміщення курсу	Платформа «Сікорський»

Програма освітнього компонента

1. Опис освітнього компонента, мета, предмет вивчення та результати навчання

Модернізація технологічного обладнання включає комплекс заходів щодо удосконалення конструкції, що забезпечує підвищення продуктивності обладнання яке модернізується, сприяє розширенню його технологічних можливостей до рівня сучасних технічних і технологічних вимог, покращення економічних показників, поліпшення умов праці. Загалом модернізація полягає у змінах конструкції робочих механізмів, машин, установок та іншого обладнання за рахунок використання нових технічних рішень і можливій зміні матеріалів та методів їх обробки.

Предмет освітнього компонента «Модернізація технологічного обладнання» полягає в реалізації підходів, що забезпечують вивчення новітнього устаткування галузі, спеціальних методів проектування для вдосконалення, підвищення ефективності, забезпечення високої якості виконання проектно-конструкторських розробок та реалізації найбільш ефективних проектних рішень. Орієнтує студентів на сучасний світовий рівень науково-технічних розробок в галузях застосування обладнання, що включає інноваційні технології, ефективне використання ресурсів, що сприяють підвищенню розвитку інженерних навичок, необхідних для конструювання та експлуатації пакувального обладнання.

Мета освітнього компонента «Модернізація технологічного обладнання»

Метою вивчення освітнього компонента є формування у здобувачів ступеня бакалавра системного комплексу знань про конструктивні особливості, принципи роботи, технічні характеристики та сфери застосування обладнання, що використовується у виробництві пакувального обладнання. Особлива увага надається аналізу сучасних технологічних рішень, тенденцій модернізації устаткування, взаємозв'язку між конструкцією обладнання та якістю готової продукції, а також методам підвищення його енергоефективності, надійності та екологічної безпечності.

Відповідно до мети підготовка бакалаврів за даною спеціальністю вимагає посилення сформованих у студентів компетентностей:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 3 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 12 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК 1 Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

ФК 4 Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації.

ФК 5 Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

ФК 9 Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

ФК 11 Здатність конструювати упаковку;

ФК 12 Здатність призначати технологічний процес виготовлення пакувального полімерного матеріалу або виробу та визначати відповідне технологічне обладнання для реалізації технологічного процесу;

ФК 13 Здатність обґрунтовувати вибір технології та пакувального обладнання залежно від пакувального виробу;

Сприятимуть формуванню у студентів компетентностей також використання додаткових положень, а саме:

- розробляти конструктивно-кінематичні гідравлічні схеми та креслення машин і їх вузлів;

- здійснювати параметричні розрахунки технологічного обладнання, а також на міцність базових деталей.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають посилення продемонструвати такі результати навчання:

знання:

РН 8 Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень;

РН 18 Знати особливості технологічних процесів виготовлення полімерних пакувальних матеріалів та виробів, призначати технологічні процеси для їх виготовлення, виконувати типові розрахунки машин та обладнання для виробництва полімерних пакувальних матеріалів, виробів та деталей;

уміння:

РН 3 Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин;

РН 4 Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження;

РН 6 Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин;

РН 7 Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам;

РН 12 Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE);

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

Вивчення освітнього компонента «Модернізація технологічного обладнання» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами протягом бакалаврату при вивченні дисциплін природничого та інженерно-технічного спрямування, зокрема: «Обладнання хімічних, полімерних і силікатних виробництв», «Технологія композиційних матеріалів», «Реологія», «Технологія переробки полімерів», «Механіка твердого деформованого тіла», «Теорія механізмів і машин», «Теоретична механіка», «Гідромеханіка та гідраліка», «Монтаж, експлуатація і надійність технологічного обладнання», «Технологічні основи машинобудування», «Охорона праці та цивільний захист».

3. Зміст освітнього компонента

Тема 1. Напрямки модернізації технологічного обладнання

Тема 2. Конструкторська проробка інноваційних пропозицій

Тема 3. Методики розрахунків та проробка варіантів

Тема 4. Технічні розрахунки на алгоритмічній мові

Тема 5. Розробка прикладного програмного забезпечення

Тема 6 Оформлення документації щодо програмного забезпечення технічних розрахунків

Тема 7 Відкриття, винаходи, інновації в проектуванні. Структура патентів

4 Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Щербина В. Ю. Курс лекцій «Методологія проектування». - К.: Видавництво "ЕКМО", 2010. – 168с.: іл. 19.
2. Сівецький В.І., Щербина В.Ю., Гондляр О.В. Інжиніринг інноваційних технологій та обладнання. Лінії для виготовлення листових і профільних полімерних виробів [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2022. – 113 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45732>
3. В. І. Сівецький, Д. Е. Сідоров, О. Л. Сокольський. Комп'ютерне моделювання та проектування полімерного устаткування. – К.: Видавництво "ЕКМО", 2007. – 188с.
4. Щербина В.Ю., Сівецький В.І., Гондляр О.В. Механічні процеси і обладнання виробництва полімерних та будівельних матеріалів і виробів. Підготовка сировинних матеріалів і устаткування для змішування та формування [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2022. – 131с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/4573>.
5. В.Ю. Щербина, С.М. Чернега, Ю.М. Саміленко, С.В. Лелека. Методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму ПО КУРСУ «Методологія проектування» Розділ: «Оформлення робочої та конструкторської документації» Електронний посібник. 2010. – 70с.: іл. 31.
6. Д. Е. Сідоров, І. О. Казак. Основи інженерних розрахунків на ПЕОМ. Програмування алгоритмічною мовою ФОРТРАН. – К.: Центр учбової літератури, 2016. – 185 с.
7. Казак І.О., Щербина В.Ю., Лелека С.В., Методичних рекомендацій "Сучасні методи проектування» (Частина 1)" [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ», Київ, 2017. – 58 с.

Додаткова література

8. САПР. Інтегрована система моделювання технологічних процесів і розрахунку обладнання хімічної промисловості: Навч. посіб. / О.С.Сахаров, В.Ю.Щербина, О.В. Гондляр, В.І. Сівецький. – К.: ТОВ "Поліграф Консалтинг", 2006. – 156с.: іл.
9. В.Ю. Щербина, С.М. Чернега, Ю.М. Саміленко, С.В. Лелека. Методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму ПО КУРСУ «Методологія проектування» Розділ: Вибір перспективних проектних рішень. Електронний посібник. 2010. – 60с.: іл. 21.с
10. Щербина В.Ю., Лелека С.В., Безверхий І.О. Методологія проектування. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2024. 119 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67997>
11. Щербина В.Ю., Швачко Д.Г., Гур'єва Л.Н. Технологія виробництва матеріалів і виробів будівельного призначення [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2024. – 188с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/66516>.
12. Назаренко І.І., Туманська О.В. Машини і устаткування підприємств будівельних матеріалів: Конструкції та основи експлуатації. Підручник: К.: Вища школа, 2004. - 590 с.:
13. Дубинін А. І., Атаманюк В. М., Дулеба В. П., Симак Д. М.. Обладнання хімічних виробництв та підприємств будівельних матеріалів. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 292с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

14. <https://docs.langchain.com> LangChain docs home
15. <https://arxiv.org/abs/1910.10683> Exploring the Limits of Transfer Learning with a Unified Text-to-Text Transformer
16. <https://arxiv.org/abs/2302.13971> LLaMA: відкриті та ефективні базові мовні моделі
17. <https://mermaid.js.org> Diagramming and charting tool

5. Методика опанування освітнього компонента

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з освітнього компонента, 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 чисельних методів розрахунку;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних думок і положень, підкреслення висновків, повторення їх у різних формулюваннях);
- набуття наочної, поєднання по можливості з демонстрацією аудіовізуальних матеріалів, макетів, моделей і зразків;
- викладання чіткою і ясною мовою, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття аудиторією.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість годин СРС
1.	Тема 1. Напрямки модернізації технологічного обладнання Енергозбереження, матеріаломісткість, продуктивність, вартість, трудомісткість, відходи виробництва і рециклінг, ремонтпридатність, утилізація. Література: [3], с. 110-177; [4], с. 26-45, [8], с. 190-197, 212-262. Завдання на СРС. Співставити варіанти конструктивного оформлення екструзійного та пресового устаткування. Обґрунтувати доцільність вдосконалення конструкцій базових деталей та вузлів.	2
2.	Тема 2. Конструкторська проробка інноваційних пропозицій Від схеми до конструкції. Вимоги до креслень модернізованих вузлів та обладнання. Вимоги до форматів. Основний надпис. Плакати. Література: [12], с. 40-60. [13], с. 232-293. Завдання на СРС. Розробити ескізи конструктивного оформлення робочих органів машини згідно індивідуального завдання з використанням патентних рішень.	2
3.	Тема 3. Методики розрахунків та проробка варіантів Підтвердження працездатності модернізованого обладнання розрахунками. Вибір методик. Аналіз варіантів. Література: [1], с. 61-110; [2], с. 64-103; Завдання на СРС. Виконати розрахунок базових конструктивних параметрів деталей модернізованого вузла згідно індивідуального завдання згідно розроблених конструктивних рішень.	2
4.	Тема 4. Технічні розрахунки на алгоритмічній мові Розрахунки інноваційних технічних рішень, алгоритмічна мова Фортран в технічних розрахунках. Компілятори Фортрану та середовища програмування. Способи компіляції вихідного коду та особливості застосування компіляторів різних розробників. Література: [6] с.12-25 Завдання на СРС. Алгоритмічна мова Фортран. Компілятори Фортрану та середовища програмування. Способи компіляції вихідного коду та особливості застосування компіляторів.	2

5.	Тема 5. Розробка прикладного програмного забезпечення Проектування додатку щодо мети розрахунку. Планування та визначення складу проекту. Правила алгоритмічної мови. Розробка вихідного коду програмного продукту за принципами процедурного програмування. Графічне представлення і аналіз результатів розрахунків. Література: [6] с. 56-68 Завдання на СРС. Розробка вихідного коду програмного. Графічне представлення і аналіз результатів розрахунків.	2
6.	Тема 6. Оформлення документації щодо програмного забезпечення технічних розрахунків Складання таблиць відповідності ідентифікаторів. Правила складання блок-схем алгоритмів для технічних додатків. Оформлення технічної документації щодо програмного забезпечення технічних розрахунків. Підготовка результатів до публікації. Література: [4], с. 110-118; [5] с. 37-44; [6] с. 156-173 Завдання на СРС. Оформлення результатів та складання тез за результатами аналізу розрахунків.	2
7.	Тема 7. Відкриття, винаходи, інновації в проектуванні. Структура патентів Відкриття, винаходи, інновації в проектуванні. Відкриття. Повторні й одночасні відкриття. Передбачені відкриття. Несподівані (випадкові) відкриття. Події – попередники. Передчасні, запізнілі відкриття. Помилкові відкриття. Винахід. Випадкові (помилкові) винаходи. Повторні й одночасні винаходи. Несподівані винаходи. Запізнілі винаходи. Інновації. Міжнародна патентна класифікація. Розділ, клас, підклас, група, підгрупа в МПК. Структура патенту, описова частина. Література: [1], с. 17-18, 23-27; [4], с. 3-40 Завдання на СРС. Визначення відкриттів винаходів та інновацій. Події – попередники винаходів та відкриттів. Передчасні (передбачені) винаходи. Запізнілі винаходи та відкриття. Одночасні та запізнілі інновації.	2
8.	Тема 8. Рівні структурного аналізу машин, INTERNET Пошук принципових проектних рішень. Методи пошуку рішень в мережі INTERNET. Пошукові системи. Системи для пошуку патентів (Укрпатент, FIPS, EPO). Використання баз даних, експертних й інших методів для виявлення й аналізу проектних рішень. INTERNET як глобальний інформаційний ресурс. Література: [4], с.5-112; [5], с. 52-86 Завдання на СРС. Склад глобальної мережі. Поняття "веб-сайт". Структура INTERNET. Способами отримання інформації. Класифікація інформаційних ресурсів INTERNET.	2
9.	Тема 9. Вимоги до оформлення бакалаврської роботи Бакалаврська робота. Вимоги до структури бакалаврської роботи. Текстова документація до пояснювальної записки. Графічна частина роботи. Брошування дипломного проекту. Позначення документів за класифікатором кафедри. Перевірка на плагіат. Література: [3], с.25-56; [5], с. 38-46 Завдання на СРС. Вимоги до оформлення тексту згідно ЕСКД. Класифікація текстової та графічної документації. Оформлення специфікації.	2
	Всього	18

Практичні заняття

Метою циклу практичних занять з освітнього компонента являється закріплення теоретичних знань і формування умінь роботи з сучасними системами розрахунку на міцність елементів обладнання хімічних виробництв і оволодіння чисельними методами проектування.

Практичні роботи виконуються у комп'ютерному класі за допомогою дидактичних засобів та сучасного програмного забезпечення кафедри ХПСМ.

Основні завдання циклу практичних занять:

- допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області сучасних методів розрахунку процесів та апаратів;
- навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню 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 теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість годин СРС
1.	Тема 1. Напрямки модернізації технологічного обладнання Практичне заняття 1. Визначення напрямків модернізації технологічного обладнання (відповідно до індивідуального завдання). Література: [2]; [3] Завдання на СРС. Визначити перспективні проектні рішення, що відповідають меті бакалаврської роботи.	1
2.	Тема 2. Конструкторська проробка інноваційних пропозицій Практичне заняття 2. Розробка схемного та конструктивного рішення (відповідно до індивідуального завдання). Література: [3]; [11]; [5]; [7] Завдання на СРС. Розробка схемного та конструктивного рішення відповідно до теми бакалаврської роботи.	2
3.	Практичне заняття 3. Вибір методики розрахунку технічної інновації та підтвердження працездатності. Література: [2]; [3] Завдання на СРС. По обраному технічному рішенню визначити методику розрахунку для підтвердження працездатності машини.	2
4.	Тема 5. Розробка прикладного програмного забезпечення Практичне заняття 4. Проект у середовищі програмування. Планування та визначення складу проекту. Вихідні дані і типізація об'єктів. Література: [3]; [6] Завдання на СРС. Розробити алгоритм розрахунку та програмного забезпечення для введення похідних даних.	2
5.	Практичне заняття 5. Розробка прикладного програмного забезпечення. Процедури і програмні одиниці. Література: [3]; [6] Завдання на СРС. Розробити алгоритм програми для розрахунку конструкції.	2
6.	Тема 6. Оформлення документації щодо програмного забезпечення технічних розрахунків Практичне заняття 7. Оформлення результатів і підготовка тез для публікації. Література: [5]; [7] Завдання на СРС. По результатам дослідження в бакалаврській роботі оформити тези на конференцію	1
7.	Тема 8. Рівні структурного аналізу машин, INTERNET Практичне заняття 8. Вивчення можливостей пошуку в INTERNET	2

	літературної інформації та принципових проектних рішень згідно вимог бакалаврської роботи. Література: [7], с.20-32 Завдання на СРС. Визначити можливості отримання інформації використовуючи різні пошукові системи	
8.	Практичне заняття 9. Вибір МПК патентів для модернізації. Пошук в інформаційно-пошуковій системі УкрПатент. Література: [7], с.43-48 Завдання на СРС. Знайти патенти для модернізації в системі УкрПатент.	1
9.	Практичне заняття 10. Вибір патентів для модернізації в європейській інформаційно-пошуковій системі ЕРО. Оформлення таблиці розглянутих патентів. Вибір патентів для модернізації в бакалаврській роботі. Література: [7], с.46-52 Завдання на СРС. Провести патенти для модернізації в системі європейській системі ЕРО.	1
10.	Модульна контрольна робота	2
11.	Залік	2
	Всього	18

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів займає 70 % часу вивчення курсу, включає також підготовку до заліку. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області сучасних методів розрахунку машин та апаратів хімічних виробництв, що не ввійшли в перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі. У процесі самостійної роботи в рамках освітнього компонента студент повинен навчитися глибоко аналізувати проблему вибору ефективних методів розрахунку апаратів хімічних виробництв і, на основі розрахунків, приходити до власних обґрунтованих висновків.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1.	Тема 1. Напрямки модернізації технологічного обладнання Проробка варіантів модернізації (відповідно до індивідуального завдання). Література: [1, 2].	6
2.	Тема 2. Конструкторська проробка інноваційних пропозицій Варіанти конструктивного виконання (відповідно до індивідуального завдання). Література: [1, 3].	8
3.	Тема 3. Методики розрахунків та проробка варіантів Аналіз варіантів методик розрахунку (відповідно до індивідуального завдання). Література: [1], [4].	10
4.	Тема 5. Розробка прикладного програмного забезпечення Налаштування програмного коду. Література: [4], с. 18-158.	10
5.	Тема 6. Оформлення документації щодо програмного забезпечення технічних розрахунків Оформлення результатів та складання тез за результатами аналізу розрахунків. Література: [4], с. 110-118.	6
6.	Тема 7. Відкриття, винаходи, інновації в проектуванні Визначення відкриттів винаходів та інновацій. Події – попередники	8

	<i>винаходів та відкриттів. Передчасні (передбачені) винаходи. Запізнілі винаходи та відкриття. Одночасні та запізнілі інновації. Література: [1], с. 29-45; [8]; [9]</i>	
7.	Тема 8. Рівні структурного аналізу машин, INTERNET <i>Склад глобальної мережі. Поняття "веб-сайт". Структура INTERNET. Способами отримання інформації. Класифікація інформаційних ресурсів INTERNET. Література: [6], с. 52-86; [8].</i>	8
8.	<i>Методи пошуку рішень в мережі INTERNET. Пошукові системи. Системи для пошуку патентів (Укрпатент, ЕРО). Механізми пошуку. Агенти, кроулери, роботи. Веб - сторінка. Описова частина, розділ, клас, підклас, група, підгрупа. Література: [2], с. 21-43, [8].</i>	12
9.	Тема 9. Вимоги до оформлення дипломного проекту <i>Вимоги до оформлення тексту згідно ЕСКД. Класифікація текстової та графічної документації. Оформлення специфікації. Література: [3], с. 11-26; [15], с. 24-36;.</i>	6
	<i>Підготовка до модульної контрольної роботи</i>	4
	<i>Підготовка до заліку</i>	6
	Всього годин	84

Політика та контроль

7. Політика навчальної освітнього компонента

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. 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, що відповідають робочій програмі або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату:
 - <https://intuit.ru/studies/courses/4484/1009/info>
 - <https://siit.co/courses/fortran-course-and-certification/414/>
 - <https://www.edx.org/course/a-hands-on-introduction-to-engineering-simulations;>

Але їхня сума не може перевищувати 25% 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>

8. 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:

Семест Р	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	Реферат	Семестровий контроль
8	4	120	18	18	—	84	1	-	залік

Рейтинг студента з освітнього компонента складається з балів, що він отримує за:

Рейтинг з освітнього компонента складається з балів, що він отримує за роботу на практичних заняттях та за МКР.

Система рейтингових (вагових) балів та критерій оцінювання

1. Виконання практичних робіт.

Ваговий бал – 10. Максимальна кількість балів на всіх практичних роботах дорівнює:
 $10 \text{ бал} \times 9 \text{ пр./р.} = 90 \text{ балів}$

Критерії оцінювання знань студентів

Бал	Повнота відповіді
10-9	Своєчасне повне виконання завдання, складання всіх програм, проведення розрахунків, оформлення та захист без недоліків
8-7	Незначні недоліки в програмах, що не впливають на результати розрахунків
6-4	Несвоєчасне виконання завдання, недоліки в програмах, розрахунках та оформленні
3-0	Невиконання завдання

2. Виконання модульної контрольної роботи.

Ваговий бал – 10 б. Максимальна кількість балів на модульній контрольній роботі дорівнює:

$$10 \text{ бал} \times 1 \text{ МКР} = 10 \text{ балів}$$

Штрафні та заохочувальні бали:

- заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт, що відповідають робочій програмі або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату:
 - <https://intuit.ru/studies/courses/4484/1009/info>
 - <https://siit.co/courses/fortran-course-and-certification/414/>

- <https://www.edx.org/course/a-hands-on-introduction-to-engineering-simulations>;
Але їхня сума не може перевищувати 25% від рейтингової шкали.
- штрафні бали в рамках освітнього компонента не передбачені.

Таким чином, рейтингова семестрова шкала з освітнього компонента складає:

$$RC = R_{ПЗ} + R_{МКР} = 90 + 10 = 100 \text{ балів}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 29 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 14 балів.

За результатами навчальної роботи за 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 54 бали. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 29 балів.

Максимальна сума балів складає 100 балів. Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування всіх практичних і семестровий рейтинг не менше 34 балів. Студенти, які набрали семестровий рейтинг $R_c = 60$ балів і більше за семестр можуть отримати залік автоматом за набраними балами. Студенти, які не набрали семестровий рейтинг 60 балів та мають мінімум 34 бали або студенти, які бажають підвищити бали з освітнього компонента, пишуть залікову письмову роботу.

На заліку студенти виконують письмову роботу. Кожне завдання містить 2 питання. Кожне питання оцінюється у 50 балів. Система оцінювання питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) – 50-49 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації або незначні неточності) – 48-35 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації та деякі помилки) – 34-11 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 10 -0 балів.

Сума стартових балів і балів за залікову роботу переводиться до залікової оцінки 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 освітнього компонента

<https://cpsm.kpi.ua/>

Приблизний перелік питань, які виносяться на МКР

1. Описати можливості та напрями модернізації черв'яка екструдера
2. Описати можливості модернізації опірної станції в обертовому тепловому агрегаті
3. Обґрунтувати модернізацію корпусу черв'ячного екструдера
4. Поясніть значення та відмінності в поняттях відкриття, винаходи та інновації.
5. Поясніть значення та зміст термінів «передбачені відкриття» та «несподівані (випадкові) відкриття».
6. Поясніть значення та зміст термінів «запізнілі відкриття» та «помилкові відкриття».

7. Одночасні та запізнілі інновації зв'язок між створенням та використанням.
8. Механізми пошуку в INTERNET, тематичний пошук
9. Що таке Міжнародна патентна класифікація МПК?
10. Розділ, клас, підклас, група, підгрупа в МПК.
11. Як визначити код патенту по МПК?
12. З чого складається індекс підгрупи патенту?
13. Поясніть послідовність вибору патенту в пошуковій системі УкрПатент.
14. Поясніть послідовність вибору патенту в європейській пошуковій системі EPO.
15. Яким чином виконується типізація об'єктів у програмах на Fortran?
16. Що таке проект і що входить до складу проекту MSDev?
17. Що таке програмні одиниці? Як спланувати та визначити склад проекту?
18. Навести правила роботи з даними та спосіб зміни правила замовчування у Fortran.
19. Яким чином оформлюється документація на технічні додатки?
20. Які програмні одиниці використовують у розрахунках на Fortran?
21. Наведіть способи організації циклічних розрахунків і надайте приклади.
22. Як отримати файл, що виконується, якщо вихідний код міститься у декількох файлах?
23. Наведіть приклади консольних команд компілятора та пояснить, що при цьому відбувається.
24. Як організувати файловий інтерфейс для введення та виведення даних?
25. Наведіть способи організації гілкових обчислень і надайте приклади.
26. Які способи організації інтерфейсу між програмними одиницями можна використовувати у Fortran?

Приблизний перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Описати можливості та напрями модернізації черв'яка екструдера
2. Обґрунтувати модернізацію корпусу черв'ячного екструдера
3. Поясніть основні відмінності між поняттями "відкриття", "винахід" та "інновація".
4. Поясніть значення та зміст термінів «передбачені відкриття» та «несподівані (випадкові) відкриття».
5. Поясніть значення та зміст термінів «запізнілі відкриття» та «помилкові відкриття».
6. Одночасні та запізнілі інновації зв'язок між створенням та використанням.
7. Вкажіть механізми пошуку інформації в INTERNET, які є найбільш ефективними для тематичного дослідження.
8. Поясніть, що таке Міжнародна патентна класифікація (МПК) і для чого вона використовується.
9. Описати елементи, які складають структуру розділу, класу та підкласу в МПК.
10. Вказати, як можна визначити код патенту за допомогою МПК.
11. Описати компоненти, які входять до складу індексу підгрупи патенту.
12. Поясніть послідовність вибору патенту в пошуковій системі УкрПатент.
13. Поясніть послідовність вибору патенту в європейській пошуковій системі EPO.
14. Поясніть, яким чином реалізується типізація об'єктів у програмах на мові Fortran.
15. Розкрити поняття проект, і які елементи входять до складу проекту в середовищі MSDev.
16. Описати визначення програмних одиниць, а також як можна спланувати та визначити склад проекту.
17. Навести правила роботи з даними та спосіб зміни правила замовчування у Fortran.
18. Яким чином оформлюється документація на технічні додатки?
19. Які програмні одиниці використовують у розрахунках на Fortran?
20. Наведіть способи організації циклічних розрахунків і надайте приклади.
21. Як отримати файл, що виконується, якщо вихідний код міститься у декількох файлах?
22. Наведіть приклади консольних команд компілятора та пояснить, що при цьому відбувається.

23. Як організувати файловий інтерфейс для введення та виведення даних?
24. Наведіть способи організації гілкових обчислень і надайте приклади.
25. Вкажіть методи організації інтерфейсу між програмними одиницями, доступні у Fortran.
26. Описати можливості модернізації системи охолодження обертової печі.
27. Обґрунтувати необхідність модернізації приводного механізму екструдера.
28. Поясніть роль патентного аналізу на етапі розробки технічних інновацій.
29. Наведіть приклади використання відкритих баз даних патентів для пошуку аналогів.
30. Вкажіть основні критерії патентоздатності винаходу.
31. Розкрийте поняття «інноваційний цикл» та його етапи.
32. Описати способи типізації змінних у програмах на мові Fortran.
33. Поясніть призначення модулів у Fortran та їх роль у структуруванні проекту.
34. Наведіть приклади організації підпрограм (SUBROUTINE та FUNCTION) у Fortran.
35. Вкажіть способи контролю помилок при виконанні програм на Fortran.
36. Описати можливості модернізації системи подачі матеріалу в екструдер.
37. Обґрунтувати доцільність використання композитних матеріалів у конструкції обертової печі.
38. Поясніть відмінність між винаходом, корисною моделлю та промисловим зразком.
39. Наведіть приклади відомих інновацій, що виникли як наслідок випадкових відкриттів.
40. Вкажіть джерела інформації, які використовуються при проведенні патентного пошуку.
41. Розкрийте значення патентного формулювання (формули винаходу) у документі.
42. Описати порядок створення та використання масивів у програмах на мові Fortran.
43. Поясніть призначення операторів `IMPLICIT NONE` та `SAVE` у Fortran.
44. Наведіть способи передачі параметрів у підпрограми та функції в Fortran.
45. Вкажіть основні етапи компіляції та збирання проекту у середовищі MSDev.

Робочу програму освітнього компонента (силабус):

Складено проф., д.т.н., Щербиною В.Ю.

Ухвалено кафедрою ХПСМ (протокол № 17 від 04.06.2025 р.)

Погоджено Методичною комісією інженерно-хімічного факультету (протокол № 11 від 27.06.2025 р.)