



ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ІНЖИНІРИНГ ПАКУВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ. КУРСОВИЙ ПРОЄКТ

Робоча програма освітнього компонента (Силабус)

Реквізити освітнього компонента

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>G - Інженерія, виробництво та будівництво</i>
Спеціальність	<i>G9 «Прикладна механіка»</i>
Освітня програма	<i>ОПП Інжиніринг пакування та пакувального обладнання Engineering of packaging products, processes and equipment</i>
Статус освітнього компонента	<i>обов'язкова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг освітнього компонента	<i>2(60)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Курсовий проект: https://cpsm.kpi.ua/karvatskij-anton-yanovich.html
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс Google classroom, https://cpsm.kpi.ua/navchannya/sylabusy/sylabusy-2025-roku.html

Програма освітнього компонента

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

Термін «Інжиніринг» походить від англійського слова "engineering", що означає "споруджувати, проектувати, влаштовувати, затівати, придумувати, винаходити». Інжиніринг визначають як сукупність інтелектуальних видів діяльності, що мають своєю кінцевою метою отримання найкращих (оптимальних) результатів від капіталовкладень чи інших витрат, пов'язаних з реалізацією проектів різного призначення за рахунок найбільш раціонального підбору та ефективного використання матеріальних, трудових, технологічних і фінансових ресурсів в їх єдності і взаємозв'язку, а також методів організації та управління, на основі передових науково-технічних досягнень і з урахуванням конкретних умов і проектів.

Сучасний рівень розвитку науки і техніки потребує підготовки майбутніх спеціалістів з поглибленими знаннями в галузі інжинірингу, що широко розумінні цього терміну включають: складання технічних завдань; проведення НДР; складання проектних пропозицій і ТЕО

будівництва промислових та інших об'єктів; проведення інженерно-пошукових робіт; розробку технічних проектів і робочих креслень для будівництва нових і реконструкції діючих промислових та інших об'єктів; розробку пропозицій у внутрішньо заводському та внутрішньо цеховому плануванні, міжопераційних зав'язків і переходів; проектування і конструкторську розробку машин, обладнання, установок, приладів, виробів; розробку складів матеріалів, сплавів, інших речовин і проведення їх випробувань; розробку технологічних процесів, прийомів і способів; консультації та авторський нагляд під час шеф-монтажу, пусконаладжувальних роботах та експлуатації обладнання та об'єктів в цілому; консультації економічного, фінансового або іншого порядку.

Освітній компонент «Дослідження та інжиніринг пакувального обладнання. Курсовий проєкт» передбачає освоєння студентами основ застосування методів наукоємного комп'ютерного інжинірингу в практиці проектування пакувального обладнання.

Наукоємний комп'ютерний інжиніринг – спрямований на визначення працездатності та конкурентоспроможності об'єкту розробки ще на етапі його проектування за допомогою використання сучасних CAD-систем та обчислювальних програмних продуктів для числового аналізу його фізичних полів.

Мета освітнього компонента «Дослідження та інжиніринг пакувального обладнання. Курсовий проєкт»

Метою освітнього компонента є сформувати та розвинути компетентності (здатності) студентів, що включають: загальні, фахові та програмні результати навчання.

Предмет освітнього компонента «Дослідження та інжиніринг пакувального обладнання. Курсовий проєкт» – методи та засоби наукоємного комп'ютерного інжинірингу в частині розрахунків та конструювання під час розробки та проектування пакувального обладнання.

Вивчення освітнього компонента дає можливість студентам проводити теоретичні дослідження процесів пакування та пакувального обладнання з використанням сучасних CAD-CAE-систем проектування.

Відповідно до мети підготовка магістрів за даною спеціальністю вимагає посилення формування таких компетентностей:

Інтегральна:

- Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні:

- Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми (ЗК 01);
- Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології (ЗК 02);
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК 03);
- Здатність розробляти проекти та управляти ними (ЗК 04);
- Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності) (ЗК 05);
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 06);
- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 08);
- Спираючись на знання проблем сталого розвитку вирішувати завдання інжинірингу технологічного обладнання (ЗК 11).

Фахові:

- Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог (ФК 01);
- Здатність описати, класифікувати та змодельовати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні теорій та практик механічної інженерії, а також знаннях суміжних наук (ФК 02);
- Здатність до самостійної роботи і ефективного функціонування в якості керівника групи (ФК 03);
- Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, знання та пояснення до фахівців і нефахівців, зокрема і в процесі викладацької діяльності (ФК 04);
- Здатність до інжинірингу пакувального обладнання щодо забезпечення працездатності під дією експлуатаційних навантажень та впливу оточуючого середовища (ФК 05);
- Здатність до пошуку і аналізу науковотехнічної інформації щодо інжинірингу технологічного обладнання (ФК 06);
- Здатність до освоєння нових видів техніки і технології у галузі пакування та споріднених галузях (ФК 09);
- Здатність здійснювати конструкторську діяльність в сфері пакувального обладнання (ФК 10).

Згідно з вимогами програми освітнього компонента «Дослідження та інжиніринг пакувального обладнання. Курсовий проєкт», студенти після її засвоєння мають продемонструвати такі **програми результати навчання**:

- Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проєктування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань (ПРН 01);
- Розробляти і ставити на виробництво нові види продукції, зокрема виконувати дослідно-конструкторські роботи та/або розробляти технологічне забезпечення процесу їх виготовлення (ПРН 02);
- Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектноконструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні (ПРН 03);
- Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації (ПРН 04);
- Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення (ПРН 05);
- Розробляти, виконувати та оцінювати інноваційні проєкти з урахуванням інженерних, правових, екологічних та соціальних аспектів (ПРН 06);
- Зрозуміло і недвозначно презентувати результати досліджень та проєктів, доносити власні висновки, аргументи та пояснення державною та іноземною мовами усно і письмово колегам, здобувачам освіти та представникам інших професійних груп різного рівня (ПРН 07);

- Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науковотехнічних та освітніх заходах (ПРН 08);
- Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію (ПРН 10);
- Вміти обирати, визначати процеси і обладнання для пакування продукції у споживчу тару, для групового пакування, скріплення, транспортування, розформування (ПРН 15);
- Знання способів пакування різних видів продукції і обладнання пакування (ПРН 21);
- Знання принципів і методів конструювання основного пакувального і допоміжного обладнання (ПРН 23);
- Розробляти управлінські та/або технологічні рішення за невизначених умов та вимог, оцінювати і порівнювати альтернативи, аналізувати ризики, прогнозувати можливі наслідки (ПРН 25);
- Організовувати безпечну експлуатацію обладнання для пакування на основі технологічного регламенту і користуючись правилами техніки безпеки (ПРН 27).

Також освітній компонент «Дослідження та інжиніринг пакувального обладнання. Курсовий проєкт» дозволить студентам навчитись розв'язувати складні задачі і проблеми прикладної механіки, що передбачає проведення досліджень процесів, обладнання та/або здійснення інновацій в даній галузі та характеризується невизначеністю умов і вимог.

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

Пререквізити: освітній компонент «Дослідження та інжиніринг пакувального обладнання. Курсовий проєкт» базується на вивченні таких кредитних модулів: «Вища математика», «Фізика», «Хімія», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Теоретична механіка», «Інформатика», «Матеріалознавство», «Технологія конструкційних матеріалів», «Механіка матеріалів і конструкцій», «Теорія механізмів і машин», «Теоретичні основи теплотехніки», «Деталі машин і основи конструювання», «Механіка рідини і газу», «Інженерні розрахунки на ПЕОМ», «Технології і обладнання для виготовлення пакувальних матеріалів», «Пакувальні технології і обладнання», «Системи автоматизованого інжинірингу», «Процеси, апарати і машини галузі», «Пакувальне обладнання».

Постреквізити: «Дослідження та інжиніринг пакувального обладнання. Курсовий проєкт» забезпечує такі освітні компоненти: «Пакувальне обладнання», «САПР технологічного обладнання», «Технології пакування та зберігання продукції», «Наукова робота за темою магістерської дисертації» та «Проектування поточних ліній», виконання магістерських дисертацій.

3. Зміст освітнього компонента

Графік виконання курсового проєкту

Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Навчальний час
		СРС
2	Отримання теми та завдання.	1
3-5	Підбор та вивчення літератури.	8
6-7	Виконання розділів 1,2,3.	6
8-11	Виконання розділів 4,5.	16
11	Виконання розділу 6.	5
12-13	Виконання розділів 7,8.	7

14	Оформлення пояснювальної записки.	7
15	Оформлення графічної частини.	8
16	Подання курсового проєкту на перевірку.	1
17	Захист курсового проєкту.	1
Всього		60

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Дослідження та інжиніринг пакувального обладнання. [Електронний ресурс] : курсовий проєкт : навч. посіб. для здобувачів степеня магістра за освіт. програмою «Інжиніринг пакування та пакувального обладнання» спец. 131 «Прикладна механіка» / А. Я. Карвацький, В. М. Витвицький; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2-ге вид. переробл. – Електрон. текст. дані (1 файл: 1,44 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 48 с. URL : <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/74820>
2. Гавва О. М., Беспалько А. П., Волочко А. І. Пакувальне обладнання в 3 кн. – 1 кн. Обладнання для пакування продукції у споживчу тару : навч. посіб. : за ред. О. М. Гавви. Київ : ІАЦ «Упаковка», 2008. 436 с.
3. Dassault Systems SolidWorks Corporation, a Dassault Systems S.A. company, 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742 USA, 1995–2009, 534 p.
4. Дослідження та інжиніринг пакувального обладнання. [Електронний ресурс] : курсовий проєкт : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмою «Інжиніринг пакування та пакувального обладнання» спец. 131 «Прикладна механіка» / А. Я. Карвацький, В. М. Витвицький; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2-ге вид. переробл. – Електрон. текст. дані (1 файл: 1,44 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 48 с. URL : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23914>
5. Метод. вказівки до викон. комп'ютерних практикумів з практичних занять студентів з дисципліни «Проектування поточних ліній», для студ. спец. 7.05050206, 8.05050206 «Машини і технологія пакування» / А.Я. Карвацький, Т.В. Лазарев. Київ : НТУУ «КПІ», 2013. 35 с. URL : <https://cpsm.kpi.ua/Doc/Metod Pract PPL.pdf>

Додаткова література

1. SOLIDWORKS: Drawings Online Class. URL : <https://www.linkedin.com/learning/solidworks-drawings>
2. Hanlon J.F., Kelsey R. J. Handbook of Package Engineering: 3rd Edition. London : CRC Press, 1998. 698 p. URL : <https://www.amazon.com/Handbook-Package-Engineering-Joseph-Hanlon/dp/1566763061>
3. Introduction to SolidWorks. 2014. · 207 p. · URL : <https://www.pdfdrive.com/introduction-to-solidworks-e13723438.html>
4. SolidWorks Simulation. 2010. 146 p. URL : <https://www.pdfdrive.com/solidworks-simulation-e17219094.html>
5. Tickoo Sham. Solidworks A Tutorial Approach. 2016, 593 p. URL : <https://www.pdfdrive.com/solidworks-a-tutorial-approach-e175343946.html>
6. Website: Autodesk Inventor. URL : <http://www.autodesk.ru/products/autodesk-inventor-family/overview>
7. Segerlind Larry J. Applied Finite Element Analysis ; sec. edit. New York : John Wiley & Sons, Inc., 1984. 393 p. URL : <https://www.scribd.com/doc/241729488/Applied-Finite-Element-Analysis-Larry-J-Segerlind-pdf>
8. Zienkiewicz, O., Taylor, R., Fox, D.: The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics. 7th edn. Elsevier Ltd., Oxford (2014).
9. Website: PTC Mathcad – програмне середовище для виконання на комп'ютері різноманітних математичних і технічних розрахунків. URL : <http://www.ptc.com/product/mathcad/>

10. Метод скінченних елементів у задачах механіки суцільних середовищ. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізації «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання пакування», «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання виробництв полімерних і будівельних матеріалів і виробів» / А. Я. Карвацький. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 391 с. URL : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23916>
11. Механіка суцільних середовищ. [Електронний ресурс] : конспект лекцій : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмами «Інжиніринг пакувань та пакувального обладнання» спец. 131 «Прикладна механіка» та «Інжиніринг та комп'ютерно-інтегровані технології проектування інноваційного галузевого обладнання» спец. 133 «Галузеве машинобудування» / А. Я. Карвацький, А. О. Чемерис ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2-ге вид. переробл. та доп. – Електрон. текст. дані (1 файл: 3,56 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 214 с. URL : <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/72094>

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. DSpace НТБ КПІ ім. Ігоря Сікорського, <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23915>, <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23914>, <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/11636>, <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/19011>
2. Website кафедри ХПСМ, <http://cpsm.kpi.ua/mr.html>
3. Кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, <http://login.kpi.ua/>
4. Платформа дистанційного навчання «Сікорський», <https://sikorsky-distance.kpi.ua/>

Навчальний контент

5. Методика опанування освітнього компонента

Лекційні заняття

За робочим навчальним планом лекційні заняття не передбачено.

Практичні заняття

За робочим навчальним планом практичні заняття не передбачено

Методичні рекомендації

Методика виконання курсового проєкту базується CAD-CAE-технологіях тобто методах та інструментах наукоємного комп'ютерного інжинірингу і складається з таких головних етапів:

- 1) створення ескізу об'єкта проектування в CAD-системі (для цього може бути використано який-небудь прототип). Тут під об'єктом проектування розуміється деталь або вузол. Далі на підставі ескізу створюється твердотільна модель за схемами: для деталі – ескіз-твердотільна тривимірна модель; для вузла – загальний ескіз – ескізи всіх деталей вузла – відповідні твердотільні моделі – збірка деталей у вузол. Під час створення твердотільної моделі вузла можна використовувати стандартні деталі, наприклад, болти, гвинта, гайки, шайби тощо. Тобто для стандартних деталей не створюються окремі ескізи та твердотільні моделі;
- 2) аналіз, на підставі створеної твердотільної моделі об'єкта проектування, дії фізичних полів в середині об'єкта проектування під час його експлуатації і їх взаємодії між собою та зовнішніми фізичними полями різної фізичної природи – гравітаційними, тепловими, електромагнітними, променевими тощо. Цей пункт є визначальним для вибору математичної моделі для числового аналізу фізичного стану об'єкта дослідження з метою встановлення його експлуатаційної придатності;
- 3) вибір математичної моделі, що описує фізичні поля в об'єкті проектування і їх взаємодію між собою та зовнішніми полями різної фізичної природи під час його експлуатації (див. п.

2), яка включає систему диференціальних рівнянь в частинних похідних механіки твердого деформованого тіла, або гідродинаміки, або разом механіки континууму (механіки суцільних середовищ) та відповідні початкові і граничні умови;

- 4) розробка на підставі твердотільної моделі та математичної постановки задачі дослідження фізичного стану об'єкта проектування в будь-якому середовищі CAE-системи числової моделі, яка включає: експорт розробленої твердотільної (геометричної) моделі з CAD в CAE-систему; вибір розв'язувача згідно обраної математичної моделі (див. п.3); виконання дискретизації геометричної моделі; задання початкових та граничних умов на дискретизованій моделі згідно обраної математичної моделі; виконання розрахунків та перегляд їх результатів у вигляді фізичних полів та епюрі;
- 5) детальний аналіз результатів числового моделювання на предмет їх відповідності вимогам експлуатаційних умов, наприклад, для задач механіки НДС критерієм експлуатаційної придатності конструкції може бути її запас міцності, який визначається як відношення границі плинності матеріалу до еквівалентних напружень за Мізесом. У разі не виконання цих вимог переходимо в п.1. та змінюємо вхідні геометричні параметри моделі, або в п.4 та замінюємо конструкційний матеріал тощо;
- 6) створення креслень на підставі остаточного варіанту твердотільної моделі об'єкта проектування.

Курсовий проєкт з освітнього компонента «Дослідження та інжиніринг пакувального обладнання. Курсовий проєкт» забезпечена методичними вказівками в електронному вигляді [1, 2, 4–6],

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Отримання теми курсового проєкту та завдання.	1
2	Підбор та вивчення літературних джерел з теми курсового проєкту. Підготовка Титульних листів, Вступ.	8
3	Виконання розділів: 1) Призначення пакувального автомату, 2) Технічна характеристика пакувальної машини, 3) Опис конструкції пакувальної машини, основних її вузлів та принципу дії.	6
4	Виконання розділів 4) Опис основних етапів проектування вузлів пакувального автомату в середовищі CAD-системи, 5) аналіз дії зовнішніх навантажень на вузол пакувальної машини, що спричиняють його фізичний стан під час експлуатації.	16
5	Виконання розділу 6) Вибір та обґрунтування математичної постановки задачі фізичного стану вузла пакувальної машини (автомату).	5
6	Виконання розділів 7) Опис етапів побудови числової моделі фізичного стану вузла пакувальної машини в середовищі CAE-системи, 8) результати числового аналізу з підтвердженням експлуатаційної придатності вузла пакувальної машини.	5
7	Оформлення пояснювальної записки курсового проєкту.	8
8	Оформлення графічної частини, що включає такі креслення і плакат: складальне креслення вузла машини, деталювання вузла машини, математична модель і результати розрахунків.	9
9	Подання курсового проєкту на перевірку.	1
10	Захист курсового проєкту.	1
Всього		60

Індивідуальні завдання

За робочим навчальним планом індивідуальні завдання не передбачено.

Контрольні роботи

За робочим навчальним планом контрольні роботи не передбачено.

Політика та контроль

7. Політика навчальної освітнього компонента

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування консультацій (занять) є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенти зобов'язані брати активну участь у навчальному процесі, не запізнюватися на консультації та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити консультації, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів:

- заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем за підготовку наукових публікацій за темами освітнього компонента. При цьому сума заохочувальних балів не може перевищувати 25 % від рейтингової шкали.
- штрафні бали в рамках освітнього компонента не передбачено.

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

Порушення Кодексу академічної доброчесності Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням: <https://kpi.ua/code.3>.

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно виконувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у аояснювальній записці з курсового проєкту) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. Тобто неприпустимим є відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів.

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 визначено у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code.2>.

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

Поточний контроль: графік виконання курсового проєкту.

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

Семестровий контроль: захист курсового проєкту

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

Рейтингова оцінка з курсового проєкту має дві складові. Перша (стартова) характеризує роботу студента з виконання курсового проєкту та її результат – якість пояснювальної записки та графічного матеріалу. Друга складова характеризує якість захисту студентом курсового проєкту.

Розмір шкали першої складової дорівнює 40 балів, а другій складовій – 60 балів.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Стартова складова (r_1):

- своєчасність виконання графіку курсового проєкту – 5-3 балів;
- сучасність та обґрунтування прийнятих рішень – 12-7 балів;
- правильність застосування методів аналізу і розрахунку – 10-6 балів;
- якість оформлення, виконання вимог нормативних документів – 6-4 балів;
- якість графічного матеріалу і дотримання вимог ДСТУ – 7-4 балів.

2. Складова захисту курсового проєкту (r_2):

- ступінь володіння матеріалом – 10-6 балів;
- повнота аналізу можливих варіантів – 15-9 балів;
- ступінь обґрунтування прийнятих рішень – 20-12 балів;
- вміння захищати свою думку – 15-9 балів.

Рейтинг заліку з кредитного модуля складає:

$$R = r_1 + r_2 = 40 + 60 = 100 \text{ балів.}$$

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 40 балів.

Сума балів двох складових переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з освітнього компонента

Перелік тем курсових проєктів

- 1) Автомат розливу в'язких продуктів з розробкою вузла пневмоциліндра з напрямними та базовою плитою.
- 2) Автомат розливу в'язких продуктів з розробкою вузла налаштування дози з базовою плитою.
- 3) Автомат розливу в'язких продуктів з розробкою вузла запірної арматури з приводом.
- 4) Автомат розливу в'язких продуктів з розробкою вузла поршня з циліндром.
- 5) Автомат розливу в'язких продуктів з розробкою вузла насадка.
- 6) Автомат розливу в'язких продуктів з розробкою вузла рухомого пневмоциліндра на напрямних.
- 7) Автомат розливу в'язких продуктів з розробкою вузла стопера з кріпленням.
- 8) Автомат розливу в'язких продуктів з розробкою вузла збирання крапель на плиті.

- 9) Автомат розливу в'язких продуктів з розробкою вузла рухомої планки з кріпленням насадок.
- 10) Автомат розливу в'язких продуктів з розробкою вузла шестерінчастого насосу в корпусі.
- 11) Автомат розливу в'язких продуктів з розробкою вузла наповнення.
- 12) Дозувально-фасувальний автомат сипкої продукції з розробкою вузла поперечного зварювання (передня частина).
- 13) Дозувально-фасувальний автомат сипкої продукції з розробкою вузла поперечного зварювання (тильна частина з напрямними та базовою плитою).
- 14) Дозувально-фасувальний автомат сипкої продукції з розробкою вузла протяжки плівки.
- 15) Дозувально-фасувальний автомат сипкої продукції з розробкою вузла воронки з трубою на кронштейнах.
- 16) Дозувально-фасувальний автомат сипкої продукції з розробкою вузла повздовжнього зварювання на опорах.
- 17) Дозувально-фасувальний автомат сипкої продукції з розробкою вузла притискного пристрою з пневмоциліндром.
- 18) Дозувально-фасувальний автомат сипкої продукції з розробкою вузла лотка на еластичних опорах.
- 19) Дозувально-фасувальний автомат сипкої продукції у мішки "Big-Bag" з розробкою вузла дозування.
- 20) Дозувально-фасувальний автомат сипкої продукції у мішки "Big-Bag" з розробкою вузла несучого каркасу.

Робочу програму освітнього компонента (силабус):

Складено професор, д.т.н., професор, Антон КАРВАЦЬКИЙ,
асистент, PhD, Віктор ВИТВИЦЬКИЙ

Ухвалено кафедрою хімічного, полімерного і силікатного машинобудування (протокол № 17 від 04.06.2025 р.)

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