



Екструзійне обладнання

Робоча програма освітнього компонента (Силабус)

Реквізити освітнього компонента

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>133 Галузеве машинобудування</i>
Освітня програма	<i>ОПП Інжиніринг обладнання виробництва полімерних і будівельних матеріалів і виробів</i>
Статус освітнього компонента	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, весняний семестр</i>
Обсяг освітнього компонента	<i>4(120)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>4 години на тиждень (2 година лекційних, 2 година практичних занять)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: проф., к.т.н., Сівецький Володимир Іванович, https://cpsm.kpi.ua/sivetskij-volodimir-ivanovich.html?tmpl=component Практичні /Семінарські: доктор філософії, доцент, Швачко Денис Григорович, http://intellect.cpsm.kpi.ua/profile/hdg3
Розміщення курсу	<i>Платформа Сікорський: https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4395</i>

Програма освітнього компонента

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

Освітній компонент належить до циклу освітніх компонентів професійної підготовки, до навчальних освітніх компонентів професійної та практичної підготовки.

Черв'ячні машини є одним з найбільш поширених видів технологічного обладнання, що використовується в галузі виробництва й переробки термопластичних полімерів і композиційних матеріалів.

Переробка пластичних мас і гумових сумішей являє собою сукупність різних технологічних процесів, за допомогою яких вихідний полімерний матеріал перетворюється в виріб із заздалегідь заданими експлуатаційними властивостями.

Предмет освітнього компонента «Екструзійне обладнання» – є обладнання для виробництва погонажних виробів з термопластичних полімерів методом екструзійного формування. Освітній компонент орієнтує студентів на сучасний світовий рівень науково-технічних розробок в галузях застосування обладнання для виробництва полімерних та будівельних матеріалів.

Мета освітнього компонента «Екструзійне обладнання»

Метою вивчення даного освітнього компонента є формування у бакалаврів комплексу знань щодо конструктивних особливостей обладнання для виробництва полімерних та будівельних матеріалів і виробів.

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

Інтегральна компетентність: Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК4 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК10 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК12 Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні. ФК2 Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування. ФК6 Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних. ФК11 Здатність аналізувати, обирати, призначати процеси та обладнання виробництва полімерних та будівельних матеріалів і виробів. ФК12 Здатність виконувати інженерні розрахунки на ПЕОМ з використанням алгоритмічної мови високого рівня (Фортран, ін.)

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.*

1.2. Згідно з вимогами програми освітнього компонента «Екструзійне обладнання», студенти після її засвоєння мають посилення продемонструвати такі програмні результати навчання:

знання:

- РН1 Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.*
 - РН2 Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.*
 - РН8 Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.*
- уміння:*
- РН12 Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.*
 - РН19 Знати і розуміти особливості технології переробки полімерних матеріалів у вироби і деталі.*

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

Вивчення освітнього компонента «Екструзійне обладнання» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами протягом бакалавріату при вивченні освітніх компонентів, зокрема: «Технологія композиційних матеріалів», «Реологія», «Технологія переробки полімерів», «Механіка твердого деформованого тіла», «Теорія механізмів і машин», «Теоретична механіка», «Гідромеханіка та гідравліка», «Монтаж, експлуатація і надійність технологічного обладнання», «Технологічні основи машинобудування», «Охорона праці та цивільний захист».

3. Зміст навчальної дисципліни

Вступ

Тема 1. Ціль і зміст курсу. Сучасні тенденції конструювання та вимоги до полімерного обладнання. Конструкційні матеріали та вимоги до них.

Розділ 1. Черв'ячні екструдери

Тема 1. Призначення та класифікація екструзійних машин.

Тема 2. Черв'яки.

Тема 3. Системи теплозабезпечення та терморегулювання екструдерів.

Тема 4. Механізм пробкового руху сипких матеріалів в зонах живлення та плавлення.

Тема 5. Механізм плавлення термопластів у гвинтовому каналі екструдерів.

Тема 6. Гідродинамічний аналіз потоків для в'язкісного стану полімерів у зоні дозування екструдера.

Тема 7. Конструкція формуючих головок.

Тема 8. Енергосилові параметри екструдера.

Тема 9. Конструкції та основи розрахунків корпусів.

Тема 10. Розрахунок черв'яків на міцність та жорсткість.

Тема 11. Двочерв'ячні екструдери.

Тема 12. Дискові та комбіновані екструдери.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Екструзійне обладнання [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. І. Сівецький, О. Л. Сокольський, Д. Г. Швачко. – Електрон. текст. дані (1 файл: 4,66 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 144 с. – Назва з екрана. URI <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/73944>
2. В.Ю. Щербина, В.І. Сівецький, О.В. Гондлях, Механічні процеси і обладнання виробництва полімерних та будівельних матеріалів і виробів. Підготовка сировинних матеріалів і устаткування для змішування та формування, Навчальний посібник. Електронне видання. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 131 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45734>
3. В.І. Сівецький, В.Ю. Щербина, О.В. Гондлях, Інжиніринг інноваційних технологій та обладнання. Лінії для виготовлення листових і профільних полімерних виробів Навчальний посібник. Електронне видання. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 113 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45732>
4. Сівецький В. І., Радченко Л. Б. Основи моделювання та конструювання черв'ячних екструдерів. Навч. пос. К.: «Політехніка», 2002. – 164 с.
5. Сівецький В.І. Обладнання переробки полімерів: Екструзійно-пресове устаткування. Конспект лекцій. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. — 68 с.
6. Технологічне обладнання виробництва будівельних та полімерних виробів - 1. Обладнання будівельних матеріалів і виробів. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни : навчальний посібник / В. І. Сівецький, В. М. Куриленко, І. І. Івіцький. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. — 45 с
7. Сівецький В. І. Комп'ютерне проектування екструзійного полімерного устаткування. Навч. пос. К.: «Політехніка», 2003. – 184 с.

8. Сокольський О.Л., Сівецький В.І. Конструювання та розрахунок формуючого інструменту і оснастки для переробки пластмас. - К.: СПД Січка, 2010. – 104 с.
9. Сівецький В.І. Сокольський О.Л. Методичні вказівки до практичних занять по курсу Технологічне обладнання хімічних, полімерних та силікатних виробництв НТУУ «КПІ» 2007р.
10. І.В.Коваленко, В.В.Малиновський, Розрахунки основних процесів, машин та апаратів хімічних виробництв, К.: Норіта-плюс, 200.-216 с.
11. В.М.Марчевський, Конструкторська документація курсових і дипломних проектів, посібник для студентів вищих нав. Закл.- К.: Норіта-плюс, 2006.-280 с.
12. Гондляр О.В., Сахаров О.С., Сівецький В.І., Щербина В.Ю. САПР. Розрахунки на міцність елементів технологічного устаткування хімічної промисловості (навчальний посібник). К.: ТОВ «Поліграф Консалтинг», 2005, 136 с.: іл.

Додаткова література

13. Дубинін А.І., Атаманюк В.М., Дулеба В.П. Обладнання хімічних виробництв та підприємств будівельних матеріалів, Навчальний посібник, Львівська політехніка, 2013 – 292 с.
14. Назаренко І.І., Машини для виробництва будівельних матеріалів, Підручник- К.: КНУБА, 1999. – 488 с.
15. О.Г. Савченко, Обладнання комплексів для виробництва будівельних дрібних тучних стінових виробів, Навчальний посібник, Х.: 2006 – 416 с.
16. І.В.Коваленко, В.В.Малиновський, Основні процеси, машин та апарати хімічних виробництв, Підручник К.: «Інрес», «Воля», 200.-216 с.
17. Методичні вказівки практичних занять з дисципліни «Обладнання для виготовлення полімерної упаковки» для студентів напряму підготовки «Інженерна механіка». Укладачі: Сідоров Д. Е. -Київ, 2012 – 35 с. Свідчення про електронну публікацію ІХФ № Х 03/12-4.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Асоціація виробників профільних виробів з полімерів - <https://www.bau.com.ua/f/appt/>
2. Українська асоціація виробників полімерних виробів - <https://opendatabot.ua/c/44034222>

Навчальний контент

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)	Годин
Вступ		
	ТЕМА 1. Ціль і зміст курсу. Сучасні тенденції конструювання та вимоги до полімерного обладнання. Конструкційні матеріали та вимоги до них. Література: [1] стор. 5-8, [10] стор. 10-18, Завдання на СРС. Основні види полімерів та область її застосування	1
Розділ 1. Черв'ячні екструдери		
1.	ТЕМА 1. Призначення та класифікація черв'ячних екструдерів. Конструкція та принцип дії одночерв'ячних машин. Конструктивно технологічні зони. Література: [1] стор. 8-11, [2] стор. 117-129, Завдання на СРС. Суть методу екструзії термопластів, реактопластів та еластомерів, їх реологічні властивості.	1
2.	ТЕМА 2. Черв'яки. Базові конструктивні параметри черв'яків для переробки термопластів, реактопластів та еластомерів. Функціонально-конструктивні зони черв'яків. Література: [1] стор. 11-15; [10] стор. 123-129; 179-187; Завдання на СРС. Вплив гранулометричного складу та триботехнічних властивостей термопластів на умови завантаження та пробкового руху у гвинтовому каналі екструдера.	2
3.	ТЕМА 3. Системи теплозабезпечення та терморегулювання екструдерів. Конструкції омичних та індукційних електрообігрівачів. Системи рідинного обігріву та охолодження корпусів та черв'яків. Конструкції вузлів підводу та відводу охолоджуючої рідини до черв'яків. Література: [1] стор. 52-55, [10] стор. 243-247 Завдання на СРС. Теплові режими переробки термопластів методом екструзії.	1

4.	ТЕМА 4. Механізм пробкового руху сипких матеріалів в зонах живлення та плавлення. <i>Рівняння балансу сил діючих на сипкий матеріал. Продуктивність черв'ячної машини по зоні живлення.</i> Література : [1] стор.18-24, [10] стор. 130-135, 143-149; <i>Завдання на СРС. Конструктивно-технологічні ознаки та функціональні зони екструдерів та черв'яків. Конструктивні та технологічні зони черв'ячних машин.</i>	1
5.	ТЕМА 5. Механізм плавлення термопластів у гвинтовому каналі екструдерів. <i>Вплив температурних режимів на умови плавлення пробки термопластів. Продуктивність черв'ячної машини по зоні пробкового руху. Перехід термопластів у в'язкотекучий стан в режимі прилипання до стінок каналу. Довжина зони пластикації черв'ячної машини.</i> Література : [1] стор.25-29, [10] стор. 157-164; <i>Завдання на СРС. Властивості полімерів ,які визначають конструктивні особливості зони плавлення екструдера.</i>	1
6.	ТЕМА 6. Гідродинамічний аналіз потоків для в'язкісного стану полімерів у зоні дозування екструдера. <i>Продуктивність та потужність черв'ячної машини в зоні дозування.</i> Література : [3] стор.30-33, [10] стор. 149-157; <i>Завдання на СРС. Які конструктивні та технологічні параметри впливають на витрати енергії при формуванні екструзійних полімерних виробів.</i>	1
7.	ТЕМА 7. Конструкція формуючих головок. <i>Базові конструктивні елементи головок. Розрахунок опору. Напірно-витратні характеристики машини з головкою.</i> Література : [1] стор.33-36, [10] стор. 49-57; <i>Завдання на СРС. Типи екструзійних головок. Робочі характеристики екструдерів з головками та черв'яками різної геометрії та довжини.</i>	2
8.	ТЕМА 8. Енергосилові параметри екструдера. <i>Розрахунок складових обертового моменту та вістових зусиль, що діють на черв'як в різних технологічних зонах. Потужність приводу.</i> Література : [1] стор.36-41, [10] стор. 149-157; <i>Завдання на СРС. Які конструктивні та технологічні параметри впливають на витрати енергії при формуванні екструзійних полімерних виробів.</i>	1
9.	ТЕМА 9.Конструкції та основи розрахунків корпусів. <i>Основи конструювання та розрахунку суцільних корпусів. Основи конструювання та розрахунку складаних корпусів. .</i> Література : [1] стор.42-46, [10] стор. 187-190; <i>Завдання на СРС. Базові конструкційні матеріали для виготовлення корпусів і вимоги до них.</i>	2

10.	ТЕМА 10. Розрахунок черв'яків на міцність та жорсткість Розрахунок черв'яків на міцність. Розрахунок черв'яків на жорсткість. Література : [3] 46-48, [6] 179-187. Завдання на СРС. Базові конструкційні матеріали для виготовлення черв'яків.	2
11.	ТЕМА 11. Двочерв'ячні, осцилюючі, дискові та комбіновані екструдери. Принцип дії та застосування. Особливості конструкції дискові, осцилюючі, двочерв'ячних та комбінованих екструдерів. Література : [1] 48-50, [6] 207-229. Завдання на СРС. Конструктивні схеми вузлів опірних підшипників та особливості конструкції черв'яків двочерв'ячних машин.	3
	Всього	18

Практичні заняття

Метою циклу практичних занять з освітнього компонента являється закріплення теоретичних знань і формування умінь проводити параметричні розрахунки та теплові розрахунки, а також розрахунки на міцність та надійність вузлів та деталей устаткування.

Основні завдання циклу практичних занять:

- допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області хімічного машинобудування та переробки полімерів;
- навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вмінням 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)	Годин
1.	Розрахунок допустимих напружень конструкційних матеріалів деталей екструдерів [3]. Завдання на СРС. Освоєння методики розрахунку допустимих напружень для конструктивних матеріалів робочих органів екструдерів при різних температурних режимах роботи. Виконання розрахунку допустимих напружень конструктивних матеріалів робочих елементів екструдерів [1].	2
2.	Розрахунок конструктивних параметрів черв'яків для переробки термопластів. Мета практичного заняття – сформувати вміння розраховувати конструктивні параметри черв'яків екструдерів [1]. Завдання на СРС. Виконання розрахунку конструктивних параметрів черв'яків екструдерів для переробки різних термопластів [1].	2
3.	Розрахунок коефіцієнта геометричної форми екструзійної головки. Мета практичного заняття – сформувати вміння розраховувати	2

	коефіцієнта геометричної форми екструзійної головки [1]. Завдання на СРС. Виконання розрахунку коефіцієнта геометричної форми екструзійної головки [1]	
4.	Розрахунок продуктивності черв'ячного преса. Мета практичного заняття – сформулювати вміння розраховувати продуктивність черв'ячної машини. Методика і приклад розрахунку продуктивності черв'ячної машини [1]. Завдання на СРС. Виконання розрахунку продуктивності черв'ячної машини [3], [4].	2
5.	Розрахунок перепаду тиску в екструзійній головці. Мета практичного заняття – сформулювати вміння розраховувати перепад тиску в екструзійній головці [3]. Методика і приклад розрахунку перепаду тиску в екструзійній головці Завдання на СРС. Виконання розрахунку перепаду тиску в екструзійній головці [4].	2
6.	Розрахунок потужності приводу черв'ячної машини. Мета практичного заняття – сформулювати вміння розраховувати потужність двигуна черв'ячної машини. Методика і приклад розрахунку потужності двигуна черв'ячної машини [1]. Завдання на СРС. Виконання розрахунку потужності двигуна черв'ячної машини [4].	2
7.	Розрахунок черв'яка екструдера на міцність і на жорсткість. Мета практичного заняття – сформулювати вміння розраховувати черв'яки екструдера на міцність і на жорсткість. Методика і приклад розрахунку черв'яка екструдера на міцність і на жорсткість [4]. Завдання на СРС. Виконати розрахунок черв'яка на міцність і на жорсткість згідно вказаних параметрів [4].	2
8.	Особливості конструкції корпусів і приводу двочерв'ячних і осцилюючих машин. Мета практичного заняття – сформулювати вміння розробки конструктивних схем. Конструктивні схеми корпусів та приладів [1]. Завдання на СРС. Виконання конструктивних схем, корпусів і приводу двочерв'ячних і осцилюючих машин [3], [4].	2
9.	Модульна контрольна робота.	2
	Всього	18

Лабораторні заняття

За робочим навчальним планом виконання студентами лабораторних робіт з освітнього компонента «Екструзійне обладнання» не передбачено.

Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів займає 70 % часу вивчення курсу, включає також підготовку до екзамену. Головні завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області сучасних методів розрахунку машин для таблетування, вальцювання та каландрування, що не ввійшли в перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі та при виконанні курсової роботи. 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	2	3
Розділ 1. Загальні питання конструювання полімерного обладнання. Вступ		
1	Завдання на СРС. Порівняти основні етапи становлення та тенденції розвитку галузей полімерного машинобудування і переробки полімерів в Україні. Повторити основні вимоги до конструювання машин. реологічні та триботехнічні властивості полімерів і методи їх переробки у вироби та деталі. Основні види полімерів та область її застосування. Реологічні, теплофізичні, триботехнічні та адгезійні властивості полімерів. Технологія екструзії погонажних полімерних виробів . 1 [5-9], 2[10-44], 9.	20
Розділ 2. Черв'ячні екструдери		
2	Завдання на СРС. Принцип дії та конструктивні схеми екструзійних пресів. Загальна будова та принцип дії комбінованих та каскадних екструдерів. Конструктивно-технологічні ознаки та функціональні зони екструдерів та черв'яків. Конструктивні та технологічні зони. Послідовність вибору параметрів черв'яків для переробки термопластів, реактопластів та еластомерів. Теплові режими переробки термопластів методом екструзії. 1 [8-49],2[117-228] .	20
3	Завдання на СРС. Вплив гранулометричного складу та триботехнічних властивостей термопластів на умови завантаження та пробкового руху у гвинтовому каналі екструдера. Основні параметри які визначають довжину зон завантаження пластикації екструдера. Залежність в'язкості полімерів від температури та швидкості зсуву. Властивості полімерів ,які визначають конструктивні особливості зони видавлювання екструдера. Залежність протитиску формуючого інструменту від продуктивності екструдера. Які конструктивні та технологічні параметри впливають на витрати енергії при формуванні екструзійних полімерних виробів.1 [8-49],2[117-228]	10
4	Завдання на СРС. Особливості конструктивних параметрів черв'яків для різних полімерних матеріалів. Цільні та складані корпуси екструдерів Базові конструкційні матеріали для виготовлення черв'яків і корпусів екструдерів та вимоги до них. Пристрої для терморегулювання робочих органів екструдерів. Формуюче головки екструзійного устаткування. Фільтри . Вузли підводу охолоджуючої рідини у черв'яки. Конструктивні схеми вузлів опірних підшипників та приводу екструдера. Бункери , дозуючі пристрої екструдерів. 1 [8-49],2[117-228]	24
6	Підготовка до МКР	4
7	Підготовка до заліку	6
	Всього годин	84

Політика та контроль

6. Політика 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 з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату:
 - <https://www.coursera.org/learn/water-treatment>;
 - <https://croipaia.com/water-treatment-pro/>;
 - <https://www.shortcoursesportal.com/studies/56436/introduction-to-drinking-water-treatment.html>).

Але їхня сума не може перевищувати 25% від рейтингової шкали.

- штрафні бали в рамках навчальної дисципліни 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>

7. 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	РР	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 – 11. Максимальна кількість балів на всіх практичних роботах дорівнює:

11 балів x 8 пр./р. = 88 балів

Критерії оцінювання знань студентів

Бал	Повнота відповіді
11-10	Своєчасне повне виконання завдання, складання всіх програм, проведення розрахунків, оформлення та захист без недоліків
9-7	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 – 12 балів. Модульна контрольна робота має два завдання, кожне завдання оцінюється по 6 б. Максимальна кількість балів на модульній контрольній роботі дорівнює:

12 балів x 1 МКР = 12 балів

Критерії оцінювання знань студентів

Бал	Повнота відповіді
12-10	Своєчасне повне виконання завдання, складання всіх програм, проведення розрахунків, оформлення та захист без недоліків
9-7	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

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, які хочуть підвищити оцінку, виконують залікову контрольну роботу. При цьому застосовується «жорстка» система, коли студент втрачає стартовий рейтинг, а оцінка з освітнього компонента виставляється на підставі виконання ним залікової контрольної роботи.

На заліку студенти виконують письмову залікову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних питання. Перелік питань наведений у методичних рекомендаціях до засвоєння освітнього компонента. Кожне теоретичне питання оцінюється у 50 балів.

Система оцінювання теоретичних питань R_{T1}, R_{T2} :

«відмінно», повна відповідь (не менше 95 % потрібної інформації) – 50–48 бали;

«добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації або незначні неточності) – 47–38 балів;

«задовільно», неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації та деякі помилки) – 37–30 балів;

«незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Максимальний рейтинг залікової контрольної роботи становить

$RE = R_{T1} + R_{T2} = 50 + 50 = 100$ балів.

Умови допуску до семестрового контролю: зарахування всіх практичних робіт.

Сума стартових балів та/або балів за залікову контрольну роботу переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Для отримання залікової оцінки, сума всіх отриманих протягом семестру рейтингових балів **R** переводиться згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
95...100	відмінно
85...94	дуже добре
75...84	добре
65...74	задовільно
60...64	достатньо
RD < 60	незадовільно
Не виконані умови допуску	не допущено

8. Додаткова інформація з освітнього компонента

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

Приблизний перелік питань, які можуть бути винесені на МКР та залік

1. Охарактеризуйте конструкційні матеріали та вимоги до них.
2. Наведіть класифікацію екструзійно-пресового устаткування.
3. Нарисуйте конструктивно-кінематичну схему ЧМ.
4. Наведіть класифікацію пристроїв для живлення ЧМ.
5. Охарактеризуйте призначення та наведіть класифікацію і компоновку черв'ячних машин.
6. Охарактеризуйте конструкцію та принцип дії ЧМ.
7. Наведіть конструктивні різновидності черв'яків екструдерів.
8. Нарисуйте та охарактеризуйте конструкції корпусів ЧМ.
9. Наведіть методику розрахунку параметрів черв'яків.
10. Наведіть методику розрахунку конструкційно-технологічних параметрів ЧМ.
11. Нарисуйте конструктивно - компоновочні схеми та принцип дії двочерв'ячної машини.
12. Охарактеризуйте конструкцію та принцип дії дискового екструдера (ДЕ).
13. Наведіть методику розрахунку продуктивності ЧМ по зоні завантаження.
14. Нарисуйте та охарактеризуйте конструкцію комбінованого екструдера.
15. Охарактеризуйте розподіл швидкості в'язкої течії в зоні дозування ЧЕ.
16. Наведіть методику розрахунку продуктивності по зоні дозування ЧМ.
17. Охарактеризуйте конструювання та технологію виготовлення черв'яків екструдера.
18. Наведіть методику розрахунку черв'яків на міцність.
19. Нарисуйте конструктивно-кінематичну схему ДЕ.
20. Наведіть методику розрахунку суцільного корпусу ЧМ на міцність.
21. Нарисуйте конструктивну схему вузла опорних підшипників двочерв'ячної машини.
22. Наведіть методику розрахунку складаного корпусу ЧМ на міцність.
23. Нарисуйте конструктивно-кінематичну схему приводу двочерв'ячної машини.
24. Наведіть методику розрахунку черв'яків ЧМ на жорсткість.
25. Нарисуйте конструктивно-кінематичну схему ЧДЕ.
26. Нарисуйте схему пристрою для охолодження черв'яків.
27. Охарактеризуйте розподіл швидкості в'язкої течії в зоні дозування ЧЕ.
28. Наведіть методику розрахунку продуктивності по зоні пробкового руху ЧМ.
29. Наведіть методику розрахунку продуктивності ЧМ по зоні дозування.
30. Нарисуйте конструкцію комбінованого екструдера.
31. Дайте визначення процесу екструзії та його основні переваги.
32. Яке призначення та основні класифікаційні ознаки екструзійних машин?
33. Опишіть конструкцію та функції одночерв'ячного екструдера.
34. Що таке черв'як екструдера? Які основні параметри його геометрії?
35. Охарактеризуйте зони черв'яка та їх роль у процесі переробки полімеру.

36. Що таке механізм пробкового руху сипких матеріалів у зоні живлення?
37. У чому полягає механізм плавлення термопластів у гвинтовому каналі?
38. Які системи теплозабезпечення використовуються в екструдерах?
39. Призначення та принцип дії систем терморегулювання екструзійного обладнання.
40. Гідродинамічний аналіз в'язкої течії полімеру в зоні дозування – основні положення.
41. Які основні функції формуючої головки? Її конструктивні типи.
42. Принцип дії та будова фільтри екструдера.
43. Як визначаються енергосилові параметри екструдера?
44. Конструкція корпусів екструдерів та основні вимоги до них.
45. Методика розрахунку черв'яків на міцність та жорсткість.
46. Особливості конструкції та роботи двочерв'ячних екструдерів.
47. Види взаємодії черв'яків у двочерв'ячних машинах: когерентні та некогерентні.
48. У чому переваги дискових та комбінованих екструдерів?
49. Які етапи включає проектування екструзійної лінії?
50. Які вимоги висуваються до полімерів, що переробляються методом екструзії?
51. Опишіть типові дефекти при екструзії та шляхи їх усунення.
52. Як здійснюється регулювання та контроль параметрів у процесі екструзії?
53. Які програмні засоби використовуються для розрахунку та моделювання екструзійного обладнання?
54. Системи автоматизованого керування екструзійними процесами – призначення та складові.
55. Які тенденції розвитку екструзійного обладнання у світовій промисловості?

Робочу програму освітнього компонента (силабус):

Складено проф., к.т.н., Сівецьким В.І.

Ухвалено кафедрою ХПСМ (протокол № 17 від 04.06.2025)

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