



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



Кафедра хімічної
технології композиційних
матеріалів

Технологія полімерних та композиційних матеріалів

Робоча програма освітньої компоненти (Силабус)

Реквізити освітньої компоненти

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	
Статус освітньої компоненти	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, осінній семестр</i>
Обсяг освітньої компоненти	<i>6 кредитів (36 годин – лекції, 36 годин – лабораторні заняття, 18 годин – практичні роботи)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен/ МКР, РГР</i>
Розклад занять	<i>Лекція 2 години на тиждень (1 пара), лабораторні заняття 2 години на тиждень (1 пара), практичні 1 година на тиждень (1 пара через тиждень) за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<p>Лектор розділ 1: <i>к.т.н., доцент Токарчук Володимир Володимирович, tokarchuk.volodya@ukr.net</i></p> <p>Лектор розділ 2: <i>к.т.н., доцент Мельник Любов Іванівна, luba_xtkm@ukr.net</i> <i>к.т.н., доцент Миронюк Олексій Володимирович, o.myronyuk@kpi.ua</i></p> <p>Лабораторні заняття <i>к.т.н., Сікорський Олексій Олексійович, alexey.sikorskiy@ukr.net</i> <i>PhD., ас. Коваленко Юрій Олексійович, kovalenko91993@gmail.com</i> <i>PhD., ас. Баклан Денис Віталійович, d.baklan@kpi.ua</i> <i>ас. Білоусова Анна Олегівна, belousovaanna292@gmail.com</i></p> <p>Практичні заняття <i>к.т.н., доцент Мельник Любов Іванівна, luba_xtkm@ukr.net</i></p>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); доступ за запрошенням викладача</i>

Програма освітньої компоненти (ОК)

1. Опис освітньої компоненти, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Сучасні підприємства хімічних і споріднених з ними виробництв, зокрема підприємства з переробки композиційних матеріалів, є комплексом складних технологічних установок, призначених для виробництва продукції з наперед заданими властивостями. Саме поєднання органічної і неорганічної складової дає комплекс властивостей, що забезпечує потреби споживачів. Уміння підібрати та поєднати складові компоненти в композиції, а також підібрати технологію для виготовлення виробу є цінним навиком, що і здобувається в результаті вивчення ОК.

Предметом ОК є технологічні процеси одержання, модифікування і переробки полімерних та композиційних матеріалів, а також основи виробництва композитів на мінеральних (в'язучих) матрицях.

Метою освітньої компоненти є формування у студентів **компетентностей**:

ЗК 03 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ФК 04 Здатність використовувати сучасні матеріали, технології і конструкції апаратів в хімічній інженерії.

ФК 10 Здатність розраховувати основні процеси в технологіях неорганічних і органічних зв'язуючих та композиційних матеріалів, проектувати структуру та склад композиційних і полімерних матеріалів для одержання необхідного рівня їх технічних та експлуатаційних властивостей

1.2. Основні завдання освітньої компоненти.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння освітньої компоненти мають продемонструвати такі результати навчання:

ПРН 06. Розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосування в хімічній інженерії.

ПРН 07. Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв.

ПРН 15 Розробляти композиційні матеріали, виходячи з експлуатаційних вимог них, на основі різноманітних органічних та неорганічних сполук та проектувати технологічні лінії їх виробництва.

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

Зазначається перелік ОК, знань та умінь, володіння якими необхідні студенту для успішного засвоєння дисципліни: Загальна та неорганічна хімія, Фізика, Вища математика, Техніка хімічного експерименту, Органічна хімія, Аналітична хімія, Матеріалознавство, Хімія твердого стану, Фізична хімія, Загальна хімічна технологія

Набуті в межах цієї дисципліни компетентності, знання й уміння є необхідною основою для подальшого навчання ОК «Процеси та апарати хімічних виробництв»,

«Контроль та керування хіміко-технологічними процесами» проходження «Виробничої практики» та «Переддипломної практики», а також виконання «Дипломного проектування».

3. Зміст освітньої компоненти

Розділ 1. Технологія виробництва полімерних композиційних матеріалів

Тема 1.1. Основні терміни і визначення, класифікація полімерних композиційних матеріалів. Приготування композицій. Основні компоненти та їх роль.

Тема 1.2. Складання рецептури. Вимоги до рецептури і компонентів.

Розділ 2. Технологія одержання виробів із полімерних композиційних матеріалів

Тема 2.1. Технологія одержання виробів із композиційних матеріалів на основі термопластичних матриць.

Тема 2.2. Технологія одержання виробів із композиційних матеріалів на основі термореактивних матриць.

Тема 2.3. Композиційні матеріали на основі полімерної матриці, армованої волокнистими наповнювачами.

Розділ 3. Способи виробництва неорганічних і органічних матеріалів і композитів на їх основі

Тема 3.1. В'язучі матеріали, як основа композиційних матеріалів

Тема 3.2. Технологія виробництва будівельного гіпсу.

Тема 3.3. Технологія виробництва повітряного вапна.

Тема 3.4. Технологія виробництва портландцементу

Тема 3.5. Вироби на основі портландцементу.

Тема 3.6. Способи виробництва розчинів на основі портландцементу та виробів на їх основі

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та у бібліотеці кафедри хімічної технології композиційних матеріалів. Обов'язковою до вивчення є базова література, інші матеріали – факультативні. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та лабораторних заняттях.

Основна література:

1. Теоретичні основи та технологія виробництва полімерних композиційних матеріалів : навч. посіб. / Е. О. Спорягін, К. Є. Варлан. – Д. : Вид-во ДНУ, 2012. – 188 с. : <https://library.dnu.dp.ua/Methodichki/sporjagin.pdf>

2. Технології композиційних матеріалів: навчальний посібник / уклад. О. Є. Колосов. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 258 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30176>

3. Технології композиційних матеріалів. Лабораторний практикум: навчальний посібник / уклад. О. Є. Колосов. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 84 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30178>

4. Технології композиційних матеріалів. Самостійна робота студентів: навчальний посібник / уклад. О. Є. Колосов. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 25 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/23469>

5. Суберляк О.В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів. Підручник / О.В. Суберляк, П.І. Баштанник – Львів: Видавництво «Растр-7», 2007. – 376 с. <https://studfile.net/preview/5201142/>

6. Пахаренко, В. А. Переработка полімерних композиційних матеріалів / В. А. Пахаренко, Р. А. Яковлева, А. В. Пахаренко. – К. : В-во «Воля», 2006. – 552 с.

7. Суберляк О.В., П. І. Баштаник. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів: підруч. для студентів ВНЗ; М. освіти і науки України. 2-ге вид. Львів: Растр-7, 2016. 456 с.

6. Пащенко О.О., Сербін В.П., Старчевська О.О. В'язучі матеріали. – Київ: Вища школа, 1995. – 416 с.

7. Дворкін Л. Й. Будівельні в'язучі матеріали.- Рівне. : НУВГП, 2019. – 622 с.
<https://ep3.nuwm.edu.ua/PDF>

8. Будівельне матеріалознавство : Підручник. / Л.Й. Дворкін, С.Д. Лаповська. – Рівне. : НУВГП, 2016. – 448 с. <https://repo.ocsnau.net.2016.pdf>

Додаткова література:

9. Рунова Р. Ф. В'язучі речовини : підручник / Р. Ф. Рунова, Л. Й. Дворкін, О. Л. Дворкін, Ю. Л. Носовський ; за ред. Р. Ф. Рунової. – Київ : Основа, 2012. – 448 с.
<https://www.scribd.com/document/682823120/2012>

10. Будівельні матеріали : посібник / Ю.Г. Гасан, Т.М. Пащенко. Київ, 2013. – 208 с.
<https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/2013.pdf>

Інформаційні ресурси

11. Дистанційний курс Google G Suite for Education. Режим доступу: Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); код доступу - за запрошенням викладача.

Навчальний контент

5. Методика опанування освітньої компоненти (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з виконанням студентами лабораторних робіт та розглядом ними питань, що виносяться на самостійну роботу. При читанні лекцій застосовуються засоби для відеоконференцій (Google Meet, Zoom тощо) та ілюстративний матеріал у вигляді презентацій, графіків та рисунків, які розміщені на платформі Sikorsky-distance [11]. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

№	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	Вступ. Ознайомлення з Силабусом, з вимогами до вивчення ОК. Історія розвитку та загальні уявлення про композиційні матеріали
2	Розділ 1. Технологія виробництва полімерних композиційних матеріалів Тема 1.1. Основні терміни і визначення, класифікація полімерних композиційних матеріалів. Приготування композицій. Основні компоненти та їх роль. Зв'язувальні. Армуючі матеріали. Антиадгезійні речовини. Барвники. Отверджувачі та інгібітори. Загусники. Добавки для зниження усадки. Речовини, що збільшують ударну в'язкість.
3	Продовження Темі 1.1. Адгезія полімерів до наповнювачів. Термодинаміка змочування і адгезії. Зміна адгезійної взаємодії модифікацією поверхонь

	наповнювачів. Змочування і адгезія на апретованих поверхнях. Адгезія полімерів до полімерних армуючих матеріалів. Вплив внутрішніх напружень на адгезію.
4	Тема 1.2. Складання рецептури. Вимоги до рецептури і компонентів. Аналіз технологічних властивостей сировини. В'язкість. Контроль швидкості й глибини тверднення реактопластів. Технологічні властивості наповнених полімерів.
5	Продовження Тем 1.2. Технологічні стадії готування полімерних композиційних матеріалів. Підготовка компонентів композиційних матеріалів до змішування. Змішання компонентів полімерних композицій.
6	Розділ 2. Технологія одержання виробів із полімерних композиційних матеріалів Тема 2.1. Технологія одержання виробів із композиційних матеріалів на основі термопластичних матриць. Технологія одержання виробів з термопластичних композицій. Екструзія.
7	Продовження Тем 2.1. Технологія одержання виробів з термопластичних композицій. Лиття під тиском. Формування твердих термопластів. Пресування термопластів
8	Тема 2.2. Технологія одержання виробів із композиційних матеріалів на основі термореактивних матриць. Ручне викладення і напилювання (контактне формування). Відцентрове формування.
9	Продовження Тем 2.2. Пултрузія і намотка. Пресування. Просочення під тиском у замкненій формі.
10	Тема 2.3. Композиційні матеріали на основі полімерної матриці, армованої волокнистими наповнювачами. Склопластики. Боропластики. Базальтопластики. Вуглепластики. Гібридні матеріали. Органопластики.
11	Розділ 3 Способи виробництва неорганічних і органічних матеріалів і композитів на їх основі Тема 3.1. В'язучі матеріали, як основа композиційних матеріалів. Історія розвитку КМ з неорганічними (мінеральними) в'язучими речовинами, їхній історії, класифікації та фізико-хімічним властивостям. Сировинна база. Механізми тверднення. Фізико-механічні характеристики
12	Тема 3.2. Технологія виробництва будівельного гіпсу Походження та історія гіпсу. Природа мінералу (дигідрат і ангідрит), умови його утворення в озерах, вулканічних парах та навіть на Марсі. Класифікація за температурою обробки. Сировинна база. Фізико-хімічні основи (дегідратація). Перетворення двоводного гіпсу на напівводний. Різниця між α -напівгідратом (високоміцний гіпс з крупними кристалами) та β -напівгідратом (будівельний гіпс із високою водопотребою). Технології виробництва. Тверднення та властивості. Особливості експлуатації. Сфери застосування.
13	Тема 3.3. Технологія виробництва повітряного вапна. Класифікація та хімічні критерії: поділ на повітряне вапно, гідравлічне вапно та романцемент залежно від вмісту глинистих домішок та модуля основності. Фізичні форми вапна: характеристики негашеного (грудкового, меленого) та гашеного вапна (пушонки, вапняного тіста та молока). Сировинна база: огляд гірських порід (вапняки, доломіти, крейда, мергель), їхній мінеральний склад та вплив структурних характеристик на процес випалювання. Виробництво негашеного вапна. Процес гашення (гідратація). Механізми тверднення. Властивості та якість

14	Тема 3.4. Технологія виробництва портландцементу. Визначення та класифікація: Поняття портландцементу як гідравлічної в'язучої речовини та його поділ на п'ять основних типів (ПЦ I – КЦ V) залежно від виду та кількості добавок. Сировинна база та паливо. Технологія виробництва клінкеру. Хімічний та фазовий склад клінкеру. Спеціальні види цементів.
15	Тема 3.5. Вироби на основі портландцементу. Класифікація та номенклатура виробів на основі портландцементу (бетонні й залізобетонні, дрібноштучні, збірні, монолітні, спеціальні). Вимоги до сировини та складу бетонної суміші (портландцемент, вода, заповнювачі, мінеральні й хімічні добавки) і принципи підбору складу.
16	Продовження Тем 3.5. Технологічні схеми виготовлення (приготування, формування, ущільнення, догляд і тверднення, розпалубка, складування). Методи формування та ущільнення (вібрування, пресування, вібропресування, центрифугування, лиття). Режимы тверднення та тепловологісної обробки.
17	Продовження Тем 3.5. Формування структури цементного каменю й впливу водоцементного відношення, пористості та умов тверднення на властивості. Показники якості виробів (міцність, щільність, морозостійкість, водонепроникність, тріщиностійкість, зносостійкість, довговічність). Типові дефекти і причини їх виникнення.
18	Тема 3.6. Способи виробництва розчинів на основі портландцементу та виробів на їх основі. Будівельні розчини та розчинові суміші. Визначення та класифікація. Склад матеріалів та добавки. Властивості, технологія. Спеціальні види. Сухі будівельні суміші (СБС). Класифікація за застосуванням. Компоненти. Характеристика окремих видів.

Лабораторні заняття

Метою лабораторних робіт є закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях та в процесі самостійної роботи з літературними джерелами, в ході вивчення освітньої компоненти «Технологія полімерних та композиційних матеріалів». Тематика лабораторних робіт спрямована на ознайомлення з процесами, що протікають при утворенні і переробці полімерних композиційних матеріалів, набутті навички проведення експериментальних досліджень, опанування методів та методик досліджень, також дозволяє узагальнювати і аналізувати результати виконаних випробувань, при цьому використовувати теоретичні знання, набуті на лекціях, для вирішення конкретних задач.

№ з/п	Назва теми заняття та опис запланованої роботи	Години
1	Вступний інструктаж з техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії Лабораторна робота №1. Виготовлення рукавних плівок та показник текучості розплаву Ознайомитися з технологією виготовлення рукавної плівки. Здобути практичні навички при визначенні та оцінюванні показника текучості розплавів термопластів.	4
2	Лабораторна робота №2. Аналіз експлуатаційних властивостей фарб Дослідити вплив наповнювачів, пігментів та барвників на експлуатаційні властивості лакофарбових покриттів, зокрема покривну здатність. Провести аналіз залежності витрати фарби	4

3	Лабораторна робота №3. Полімерні поверхні з контрольованою змочуваністю Дослідити вплив різних типів гідрофобізаторів на змочуваність поширених наповнювачів (карбонат кальцію, папір, діатоміт, воластоніт) і вибрати для кожного наповнювача оптимальну обробку.	4
4	Лабораторна робота №4. Хімічні добавки для регулювання розширення та термінів тужавлення будівельного та стоматологічного гіпсу Дослідити вплив дії добавок регуляторів термінів тужавіння та лінійного розширення на гіпсовому в'язучому	4
5	Лабораторна робота №5. Визначення активності в'язучих сумішей Дослідити методи підготовки в'язучих сумішей для визначення їх активності (набору міцності).	4
6	Лабораторна робота №6. Технологія диспергування Дослідити вплив складу водної полімерної дисперсії на процес плівкоутворення та фізико-механічні властивості покриття	4
7	Лабораторна робота №7. Визначення впливу кількості наповнювача на механічну міцність матеріалів Дослідити зміну у показниках міцності матеріалів з різним видом наповнювачів з використанням мінеральної матриці	4
8	Лабораторна робота №8. Хімічні добавки для регулювання втягнутого повітря в бетонних та розчинових сумішах Набути навички роботи з лабораторним обладнанням для визначення пористості цементних розчинів. На практиці навчитись регулювати кількість втягнутого повітря в цементному розчині додавання повітретягуючих добавок та піногасників.	4
9	Захист робіт	4
Всього		36

Практичні заняття

Метою проведення практичних занять є формування у здобувачів умінь застосовувати теоретичні положення курсу для аналізу, обґрунтованого вибору та проектування полімерних і композиційних матеріалів, а також для оцінювання технологічності їх переробки й прогнозування експлуатаційної надійності виробів. У процесі виконання практичних завдань студенти набувають знань щодо взаємозв'язку «склад–структура–властивості» композитів (у т.ч. волокнистонаповнених) і виробів на основі портландцементу, впливу матриці, наповнювачів та добавок на міцність, деформативність і довговічність, а також причин виникнення типових дефектів. За результатами занять здобувачі опановують навички підбору матеріалів під задані вимоги, оцінювання ключових технологічних параметрів формування/тверднення, інтерпретації контрольних показників якості, аргументованого прийняття інженерних рішень та оформлення коротких технічних висновків за результатами аналізу.

№ з/п	Назва теми заняття та опис запланованої роботи
1	<p>Практичне заняття №1. Визначення норми витрат при виробництві полімерних виробів методом лиття під тиском</p> <p>Розрахувати матеріальний баланс виробництва заданого виробу одержаного методом лиття під тиском, визначити витратні коефіцієнти та норми витрат полімерної сировини. Скласти схему матеріального потоку</p>
2	<p>Практичне заняття №2. Визначення норми витрат при виробництві полімерних виробів методом екструзії</p> <p>Розрахувати матеріальний баланс виробництва заданого виробу одержаного методом екструзії, визначити витратні коефіцієнти та норми витрат полімерної сировини. Скласти схему матеріального потоку</p>
3	<p>Практичне заняття №3. Визначення норми витрат при виробництві полімерних виробів методом пресування</p> <p>Розрахувати матеріальний баланс виробництва заданого виробу одержаного методом пресування, визначити витратні коефіцієнти та норми витрат полімерної сировини. Скласти схему матеріального потоку</p>
4	<p>Практичне заняття №4. Складання рецепту гумових сумішей та матеріального балансу виробництва гумових виробів</p> <p>Розрахувати матеріальний баланс виробництва заданого гумового виробу, визначити витратні коефіцієнти та норми витрат полімерної сировини. Скласти схему матеріального потоку</p>
5	<p>Практичне заняття №5. Різновиди матриць полімерних композитів</p> <p>Загальна характеристика різновидів полімерів, як матриці полімерних композитів, їх властивості, галузі використання, переваги і недоліки.</p>
6	<p>Практичне заняття №6. Різновиди наповнювачів для полімерних композитів</p> <p>Проаналізувати як впливає вид та концентрація різних типів наповнювачів на певні властивості наповнених полімерних композицій.</p>
7	<p>Практичне заняття №7. Волокнистонаповнені полімерні композиційні матеріали: вибір армування, структура та технології одержання</p> <p>Розглядаються принципи вибору полімерної матриці та волокнистого армування (тип волокна, вміст, орієнтація, архітектура), а також ключові технології виготовлення і типові дефекти, що визначають експлуатаційні властивості виробів.</p>
8	<p>Написання модульної контрольної роботи. Задача та захист РГР</p>
9	<p>Практичне заняття №8. Вироби на основі портландцементу: склад, технологія виготовлення, показники якості та дефекти</p> <p>Аналізуються склад і підбір бетонної суміші, технологічні етапи виготовлення та режими тверднення, а також показники якості, контроль і типові дефекти портландцементних виробів з урахуванням умов експлуатації.</p>

Розрахункова робота

У якості індивідуального завдання студенти виконують Розрахункову роботу, яка складається з 7 задач (Частина 1 та 2). Умови задач по варіантах та порядок їх виконання і оформлення наведені дистанційному курсі.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних та практичних занять, оформлення звітів, підготовка до захисту лабораторних робіт, підготовка до модульної контрольної роботи та до екзамену, виконання розрахункової роботи. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Повторення лекційного матеріалу для закріплення	18
<i>Опрацювання протоколів лабораторних робіт (виконання розрахунків, оформлення), підготовка до їх захисту</i>	18
<i>Підготовка до практичних занять</i>	10
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	4
Виконання та підготовка до захисту розрахункової роботи	10
Підготовка до екзамену	30
Всього	90

Політика та контроль

7. Політика освітньої компоненти

У звичайному режимі роботи університету лекції, практичні та лабораторні роботи проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі лекційні та практичні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський, лабораторні роботи – у лабораторіях навчального корпусу. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський. Відвідування лекцій, практичних та лабораторних робіт є обов'язковим.

На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms тощо). Перед початком чергової теми лектор може надсилати питання із застосуванням інтерактивних засобів з метою визначення рівня обізнаності здобувачів за даною темою та підвищення зацікавленості.

Правила захисту лабораторних робіт:

1. До захисту допускаються студенти, які виконали роботу та оформили протокол.
2. На захист виносяться питання, що стосуються теоретичних засад та особливостей методики виконання даної роботи.
3. Виконання роботи та її захист оцінюється згідно РСО.
4. Несвоєчасні захист і виконання роботи без поважної причини штрафуються відповідно до правил призначення заохочувальних та штрафних балів.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів:

1. Несвоєчасне виконання лабораторної роботи без поважної причини штрафуються 1 балом;
2. Відсутність на модульній контрольній роботі без поважної причини штрафуються 1 балом;
3. Затримка з подачею практичної роботи на перевірку після встановлених дедлайнів штрафуються -0,5 бала за кожен тиждень затримки;
4. За активну роботу на лекції та лабораторному занятті нараховується до 1 заохочувального балу (але не більше 5 балів на семестр).

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

Види контролю встановлюються відповідно до Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського:

1. Поточний контроль: робота на практичних та лабораторних заняттях, МКР, РР.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. Семестровий контроль: письмовий екзамен.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 60 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- експрес опитування на лекціях (7 тестів на лекціях);
- написання модульної контрольної роботи;
- виконання лабораторних робіт (8 робіт);
- виконання практичних робіт (8 робіт);
- виконання РР.

2. Критерії нарахування балів.

2.1. Робота на лабораторних заняттях:

Ваговий бал – 3. Максимальна кількість балів на усіх лабораторних заняттях дорівнює:
 $3 \text{ бал} * 8 \text{ робіт} = 24 \text{ балів}$.

Критерії оцінювання

Виконання і оформлення протоколу лабораторних робіт (ЛР) – 8 робіт*2 бали = 16 балів

2 бали - безпомилкове виконання та оформлення аудиторного та домашнього завдання, вчасно підвантажений протокол в клас;

1,5 бали - виконання роботи з незначними помилками, оформлення аудиторного та домашнього завдання з незначними неточностями, але є висновки по роботі і графіки з підписами шкал, вчасно підвантажений протокол в клас

1 бал - неповне виконання завдання викладача або проведення роботи з помилками, що підлягають доопрацюванню, відсутні висновки, робота завантажена в клас з затримкою більш ніж у 2 заняття;

0,6 бала - неповне виконання завдання викладача або проведення роботи з помилками, відсутність висновків по роботі, на графіку відсутні підписи шкал, робота завантажена в клас з затримкою більш ніж у 4 заняття.

Захист лабораторних робіт (проходження тесту по 2 питання на кожну лабораторну роботу по 0,5 бали кожна правильна відповідь на питання) – $2 \text{ питання} * 0,5 \text{ бала} * 8 \text{ робіт} = 8 \text{ балів}$ Тест проводиться після завершення блоку лабораторних робіт (у грудні).

Для допуску до захисту студент має здати оформлені протоколи лабораторних робіт в класрум. Якщо роботи немає - оцінка не зараховується. Повторно захистити лабораторні роботи можна буде тільки усно.

Лабораторні роботи не можна перескладати для підвищення оцінки (дописати висновок чи виправити помилки). Якщо студенту не вистачає балів до заліку – він може наприкінці семестру усно відповісти на питання по лабораторних роботах.

Зарахування всіх лабораторних робіт є умовою допуску до екзамену

2.2. Робота на практичних заняттях:

Ваговий бал – 1. Максимальна кількість балів за усі практичні заняття дорівнює: $1 \text{ бал} \cdot 8 \text{ робіт} = \underline{8 \text{ балів}}$.

Критерії оцінювання

1 бал – повна відповідь на поставлене запитання, цікавий, неординарний підхід до вирішення проблеми з опрацюванням новітньої літератури;

0,8 бала – повна, виразна змістовна доповідь за темою питання, що базується на лекційному матеріалі;

0,6 бала - схематична відповідь, орієнтація в загальних поняттях і термінах;

0 балів – відмова відповідати або відсутність на занятті без поважних причин.

2.3. Модульна контрольна робота (МКР)

Ваговий бал – 14. Модульна контрольна робота у формі тесту складається з 28 питань (правильна відповідь на кожне питання оцінюється в 0,5 бала). Максимальна кількість балів дорівнює: $0,5 \text{ бал} \times 28 \text{ питань} = \underline{14 \text{ балів}}$.

2.4. Виконання РР

Ваговий бал – 7. Розрахункова робота складається з 7 задач. Кожна правильно вирішена задача оцінюється в 1 бал.

Критерії оцінювання

1 бал – повна правильно вирішена та оформлена відповідь до задачі, з приведенням всього алгоритму її виконання;

0,8 бала – правильно вирішена та оформлена відповідь до задачі, з приведенням загальної схеми її виконання;

0,6 бала - приведено правильний алгоритм вирішення задачі але з помилками в обчисленні. Правильно оформлена відповідь до задачі;

0 балів – приведено лише відповідь до задачі і вона неправильна. Оформлення роботи відсутнє.

Наявність позитивної оцінки за РР є умовою допуску до екзамену.

2.5. Експрес-опитування

Кожне експрес-опитування складається з 10 питань, кожна правильна відповідь оцінюється в 0,1 бали.

Ваговий бал – 1. Максимальна кількість балів за експрес-контрольні роботи дорівнює: 1 бал (0,1 бал × 10 питань) × 7 робіт = 7 балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Рейтингова оцінка (RD) з кредитного модуля, семестрова атестація з якого передбачена у вигляді екзамену, формується як сума балів поточної успішності навчання – стартового рейтингу

$$r_C = \sum_k r_K + \sum r_3 + \sum r_{III}$$

та екзаменаційних балів r_E :

$$RD = r_C + r_E$$

Сума як штрафних так і заохочувальних балів не має перевищувати 0,1R та складає **5 балів**.

$$r_C = 24+8+7+7+14=60 \text{ балів}$$

Розмір шкали рейтингу RD = 100

Розмір стартової шкали r_C = 60

Розмір екзаменаційної шкали r_E = 40

3. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю є виконання всіх запланованих на цей час робіт (на час календарного контролю). На **першому календарному контролі** студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше **10 балів**. На **другому календарному контролі** студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 21 балу і зараховано РР.

4. Умовою допуску до екзамену є зарахування всіх лабораторних робіт, написання модульної контрольної роботи, позитивно оцінена РР та стартовий рейтинг не менше 26 балів.

5. На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Контрольна робота у формі тесту складається з сорока питань які оцінюються у 40 балів відповідно 1 бал за кожен правильну відповідь

6. Сума стартових балів та балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної 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 дисципліни (освітнього компонента)

В цьому курсі передбачена можливість зарахування результатів неформальної освіти, зокрема, проходження онлайн навчання на платформах Prometheus, Coursera та ін. Результати опанування курсу можуть бути зараховані при умові:

1. Надання здобувачем сертифікату про успішне закінчення курсу до 20.12.2024 р.

2. Близькість тематики курсу до тематики освітньої компоненти "Технологія полімерних та композиційних матеріалів" (встановлюється викладачем, тому краще узгодити це з ним до початку проходження курсу). Кількість зарахованих годин (кредитів ЄКТС) визначається виходячи з сертифікату і може бути здійснена за рахунок лекційних годин і годин самостійної роботи студента з опанування теоретичної частини курсу. Години лабораторних робіт та практичних занять при цьому не використовуються.

Вимоги до оформлення звіту з лабораторних робіт, перелік запитань до МКР, РР та екзамену наведені у Google Classroom «Технологія полімерних та композиційних матеріалів» (платформа Sikorsky-distance).

10. Матеріальне забезпечення курсу

Складається з курсу в системі classroom google <https://classroom.google.com/c/NzA3MDk0MTc1NjU2?cjc=btkst5> та бази обладнання кафедри хімічної технології композиційних матеріалів <https://htkm.kpi.ua/mt-opp.html>

Робочу програму освітньої компоненти (силабус):

Складено доцентами кафедри хімічної технології композиційних матеріалів к.т.н, доцент Мельник Л.І., к.т.н., доцент Токарчуком В.В.,

В.о. завідувача кафедри хімічної технології композиційних матеріалів, к.т.н., доцент Миронюком О.В.

Ухвалено кафедрою хімічної технології композиційних матеріалів

(протокол № 20 від 24 06 2024 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 21.06.2024 р.)