

[FPO18/FPV10(23)] ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК



Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	16 - Хімічна інженерія та біоінженерія
Спеціальність	161 - Хімічні технології та інженерія
Освітня програма	Всі ОП
Статус дисципліни	Вибіркова (Ф-каталог)
Форма здобуття вищої освіти	Очна
Рік підготовки, семестр	Доступно для вибору починаючи з 4-го курсу, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кред. (Лекц. 36 год, Практ. 18 год, Лаб. 18 год, СРС. год)
Семестровий контроль/контрольні заходи	Залік
Розклад занять	https://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекц.: Воробйова В. І. , Практ.: Воробйова В. І. , Лаб.: Воробйова В. І. ,
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Розглядає теоретичні та практичні аспекти створення, вивчення, виробництва та контролю якості харчових добавок. В ході навчання студенти вивчають основні цілі і завдання введення харчових добавок, основні технологічні функції харчових добавок, підходи синтезу добування, характеристику і хімічну будову основних представників кожного класу харчових добавок, знайомляться з інноваціями в галузі створення сумішей харчових добавок.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення дисципліни базується на знаннях із загальної, неорганічної, органічної, фізичної та аналітичної хімії, а також біохімії, загальної хімічної технології, процесів та апаратів хімічної технології, хімічного та технічного аналізу харчових продуктів та косметичних засобів.

Предмет дисципліни: опанувати хімічну технологію отримання харчових добавок.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

K12 Здатність використовувати сучасні матеріали, технології і конструкції апаратів в хімічній інженерії

PR19 Знання основних технологічних ліній одержання харчових добавок, їх апаратурного оснащення та особливостей експлуатації

PR07 Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв

- **знання:** основних технологічних ліній одержання харчових добавок в тому числі
- барвників, ароматизаторів підсилювачів смаку розробку рецептури засобу, підбір обладнання відповідно до ТУ та ДСТУ ЗН 37
- технологію та основні технологічні функції харчових добавок;
- технологію одержання, характеристику і хімічну будову основних представників кожного класу харчових добавок;
- технологію одержання речовин, що поліпшують смак, аромат, і забарвлення харчових продуктів;
- технологію одержання речовин, що регулюють консистенцію продуктів;
- технологію одержання речовин, що сприяють збільшенню терміну придатності;

технологію одержання речовин, що поліпшують перебіг технологічних процесів

уміння:

- застосовувати теоретичні знання з використання харчових добавок в конкретних виробничих умовах; обґрунтовувати вибір харчових добавок
- розробляти суміш рецептур та складати технологічну схему одержання суміші оптимізаторів для ковбасної промисловості, планувати методи їх синтезу та виділення з природних джерел;;
- розроблення комплексних смакових добавок та складати технологічну схему їх одержання суміші.

досвід:

- використання знань, отриманих студентами в процесі вивчення дисципліни «Хімічна технологія харчових добавок» при опануванні принципів вибору харчових добавок і технології їх виробництва.

...

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

..

Зазначається перелік дисциплін, знань та умінь, володіння якими необхідні студенту для успішного засвоєння дисципліни:

Пререквізити	
«Загальна хімічна технологія»	Основи теоретичного курсу загальної хімічної технології
«Органічна хімія в галузі»	Основи органічної хімії та технології одержання органічних речовин
«Технологічні схеми галузевих виробництв»	Знання технологічних схем виробництва харчових добавок

<i>Постреквізити</i>	
Робота над бакалаврським проєктом	<i>Розробка основних технологічних ліній одержання харчових добавок різної функціональної спрямованості/технологічного призначення: барвників, ароматизаторів підсилювачів смаку</i>

3. Зміст навчальної дисципліни

Вступ. Предмет та зміст курсу «Хімічна технологія харчових добавок».

Тема 1. Класифікація харчових добавок за технологічним призначенням. Функціональні класи харчових добавок.

Класифікація, визначення харчових добавок. Класифікація харчових добавок за індексом "Е". Перелік харчових добавок, дозволених (постановою Кабінету Міністрів України від 4 січня 1999 р. N 12) для використання у харчових продуктах. Ряд функціональних класів харчових добавок і їх визначень відповідно до Codex Alimentarius. Специфікації на харчові добавки.

Тема 2 Хімічна технологія харчових добавок, що поліпшують смак харчових продуктів.

Хімічна технологія підсилювачів смаку. Класифікація, фізико-хімічні властивості. Органічних та неорганічні підсилювачі.

Характеристика, класифікація підсолоджувачів. Хімічна технологія цукрозамінників. Технологія цукропродуктів, а також альтернативних натуральних і синтетичних замінників цукру з вуглеводної, неуглеводної і нетрадиційної сировини. Фізико-хімічні, органолептичні, технологічні властивостей підсолоджувачів: цукропродуктів і цукрозамінників.

Тема 3 Хімічна технологія харчових добавок, що поліпшують аромат харчових продуктів.

Технологія одержання ароматичних естерів та ароматичних кислот. Отримання ароматизаторів. Одержання підсилювачів смаку та аромату.

Тема 4 Хімічна технологія харчових добавок, що поліпшують забарвлення харчових продуктів

Класифікація, властивості харчових барвників, харчових пігментів. Хімічна технологія одержання штучних (синтетичних) барвників. Хімічна технологія одержання натуральних (природних) барвників. Хімічна технологія одержання неорганічних синтетичних барвників. Хімічна технологія одержання органічних синтетичних барвників. Добування Азобарвників. Технологія одержання арилметанових барвників. Хімічна технологія одержання індигоїних барвників. Одержання хінонових та хінофталонових барвників. Хімічна технологія одержання фіксаторів забарвлення.

Тема 5 Хімічна технологія харчових добавок, які регулюють консистенцію продуктів.

Характеристика основних груп речовин харчових добавок, що використовуються в якості сполук, що регулюють консистенцію продуктів. Хімічна технологія одержання неіоногенних емульгаторів. Хімічна технологія одержання іоногенних емульгаторів. Характеристика, класифікація та номенклатура амфотерних емульгаторів. Хімічна технологія одержання піноутворювачів. Одержання желеутворювачів. Одержання стабілізаторів – органічних.

Тема 6 Хімічна технологія харчових добавок, що сприяють збільшенню терміну придатності.

Хімічна технологія одержання неорганічних стабілізаторів. Одержання наповнювачів. Характеристика основних консервантів. Одержання консервантів: неорганічних та органічних. Одержання антиоксидантів та синергістів антиоксидантів. Хімічна технологія одержання ущільнювачів (рослинних тканин) отверджувачів та волоутримувачів. Хімічна технологія одержання антигрудкуючих та плівкоутворюючих агентів. Технологія отримання стабілізаторів піни та замутнення. Технологія отримання регуляторів кислотності і лужності. Технологія одержання регуляторів рН з основними властивостями. Технологія одержання регуляторів рН з кислотними властивостями. Неорганічні регулятори кислотності, органічні регулятори кислотності. Технологія отримання емульгуючих солей Технологія одержання розрихлювачів

Тема 7 Хімічна технологія харчових добавок, що поліпшують перебіг технологічних процесів.

Хімічна технологія одержання засобів капсулювання, пігулкоутворювачів, розділювачів, піногасників та антивспінюючих агентів. Хімічна технологія одержання поліпшувачів хліба та борошна. Технологія одержання пропелентів та диспергаторів. Одержання висушувачів. Речовин що поліпшують фільтрування, екстрагенти. Каталізатори гдролізу та інверсії. Одержання ензимів та ензимних засобів.

4. Рекомендована тематика практичних занять

Основним завданням курсу «Хімічна технологія харчових добавок» є опанування технологією створення харчових добавок різного технологічного призначення. Для цього передбачається проведення наступних практичних занять.

Тема 5 Хімічна технологія харчових добавок, які регулюють консистенцію продуктів.

Заняття 1. Обґрунтування складу, призначення та кількісного вмісту харчових добавок та комбінаційних сумішей та рецептури різного призначення.

Заняття 2. Запропонувати склад та обґрунтувати призначення та кількісний вміст інгредієнтів рецептури комбінаційної суміші призначення різної дії.

Тема 6 Хімічна технологія харчових добавок, що сприяють збільшенню терміну придатності.

Заняття 1. Обґрунтування функціонального призначення вмісту інгредієнтів рецептури для ковбасної промисловості.

Тема 7 Хімічна технологія харчових добавок, що поліпшують перебіг технологічних

процесів.

Заняття 1 Обґрунтування функціонального призначення вмісту інгредієнтів та розрахунок рецептури і приготування безалкогольного напою із застосуванням харчових добавок.

...

4. Навчальні матеріали та ресурси

...

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з виконанням студентами робіт комп'ютерного практикуму та розглядом ними питань, що виносяться на самостійну роботу. При читанні лекцій застосовуються засоби для відео конференцій (Google Meet, Zoom тощо) та ілюстративний матеріал у вигляді презентацій, які розміщені на платформі Sikorsky-distance[9]. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

№	Дата	Опис заняття
1		Тема 1 Хімічна технологія харчових добавок, що поліпшують смак, аромат харчових продуктів. Хімічна технологія підсилювачів. Органічних підсилювачів (E260*Ацетатна кислота, E363 Сукцинатна кислота, E 355 Адипінова кислота, E297 Фумарова кислота, E296 Малатна кислота, E330 Цитратна кислота, E334 Винна кислота, E300 Аскорбатна кислота, E574 D-Глюконатна кислота, E335Тартрати натрію).
2		Тема 2 – Хімічна технологія харчових добавок, що поліпшують смак, аромат харчових продуктів. Хімічна технологія підсилювачів. Органічних підсилювачів (E260*Ацетатна кислота, E363 Сукцинатна кислота, E 355 Адипінова кислота, E297 Фумарова кислота, E296 Малатна кислота, E330 Цитратна кислота, E334 Винна кислота, E300 Аскорбатна кислота, E574 D-Глюконатна кислота, E335Тартрати натрію).
3		Тема 3 – Хімічна технологія харчових добавок, що поліпшують смак, аромат харчових продуктів. Хімічна технологія та цукрозамінників (E 963 Тагатоza, D-, E 968 Еритрол, E 420 Сорбітол, E953*Ізомальтитол). Хімічна технологія ароматизаторів. Технологія одержання ароматичної естерів та ароматичних кислот. Отримання ароматизаторів: E 1519 Бензиловий спирт, Ванілін, Етилванілін, Ментол, Запашні есенції.

4		Хімічна технологія харчових добавок, що поліпшують смак, аромат харчових продуктів. Отримання ароматизаторів: E 1519 Бензиловий спирт, Ванілін, Етилванілін, Ментол, Запашні есенції. Завдання на СРС. Теорія солодкості. Фізіологія сприйняття солодкого смаку. Структура соло-дкої речовини і солодкий смак. Гіпотези для пояснення солодкості: Байдлера, Ер-тлі і Муерса. Модель системи "АН, В" Шалленбергера для пояснення відчуття со-лодкого смаку. Внутрішньомолекулярний водневий зв'язок між молекулами со-лодкої речовини і білка рецептора. Розвиток гіпотези солодкості в моделях Д. Кі-ра, "Tinti-Norfe". Кількісна оцінка солодкого смаку. Визначення цукрозних еквіва-лентів. Одиниця вимірювання ступеню солодкості. Значення цукрозних еквівале-нтів заміників цукру.
5		Хімічна технологія харчових добавок, що поліпшують смак, аромат. Одержання підсилювачів смаку та аромату. E 636 Мальтон, E626 5-Гуанілатна кислота та її солі,
6		Хімічна технологія харчових добавок, що поліпшують забарвлення харчових продуктів Хімічна технологія одержання органічних барвників. Добування E124 Понсо 4r, E125 Понсо SX, E 128 Червоний 2G E 129 Червоний спеціальний AC, E 151 Чорний діамантовий PN, E154 Коричневий FK, E 155 Коричний NT, E 180 Літолрубін.
7		Хімічна технологія харчових добавок, що поліпшують забарвлення харчових продуктів. Технологія одержання арилметанових барвників. E 131 Синій патентований V, E 133 Діамантовий синій FCF, E 142 Зелений S, E 143 Зелений міцний FCF, Метилвіолент, Фуксин кислотний, Одержання каротиноїдів. E 160 a (i) β-каротин синтнчичний (натурально-ідентичний), E 160 (a) (ii) Екстракти рослинних каротинів, E 160b екстракт анато, E 160 b*(i)
8		Хімічна технологія харчових добавок, що поліпшують забарвлення харчових продуктів. Хімічна технологія одержання ізоалоксазанові барвники, E 101* рибовлавін, рибофлавін синтетичний E 101*(i), E 101*(ii) рибофлавін-5-фосфат натрію, E101 *(iii) Рибофлавін з Bacillus subtilis. Хімічна технологія одержання індигоїних барвників. Отримання E132 Індигокарміну. E163, E 163*(i), E 163*(ii), E 163*(iii), E 163*(iv), E 163*(v) Одержання хінонових барвників. E 104* Хіноліновий жовтий. Одержання неорганічних барвників (пігментів). Одержання фіксаторів забарвлення. Отримання E 579* Глюконат заліза, E 375 Нікотинова кислота. Одержання іоногенних емульгаторів. Отримання E 487 Лауроїлсульфонат натрію, E480 діоктилсульфосукцинат натрію, E 481* Лактилати натрію, E 482 (i) Стеароїллактилат кальцію, E485 Стеарилфумарат натрію, E 442
9		Хімічна технологія харчових добавок, які регулюють консистенцію продуктів. Одержання неіоногенних емульгаторів. Амфотерних емульгаторів: [1, с. 294-309; 2, с. 101-127; 3, с. 124-119; допоміжна 1, 2]. E 487 Лауроїлсульфонат натрію, E 470, E 480, Лактилати натрію, кальцію, E481, E482. Одержання Стероїллактилат кальцію, натрію, E482. Одержання амфотерних емульгаторів. Солі холіну, Ацетат Холіну, Хлорид холіну. Лецетин E322, Література: [1, с. 17-20; 2, с. 24-39; 3, с. 14-19 с; 4, 6-20, 15-24; допоміжна 1, 2]. Завдання на СРС. Основне призначення емульгаторів. Одержання вищих карбонових кислот (жириних) кислот алюмінію, кальцію, натрію, амонію. Амонійні солі фосфатидних кислот

		<p>Хімічна технологія харчових добавок, які регулюють консистенцію продуктів. Хімічна технологія одержання загущувачів. Гліцерофосфат кальцію E383, Ацетат-ізобутират сахарози E444, Полівінілпіролідон E 1201, Альгінатні кислоти E 400, Альгінат натрію E 401, Альгінат калію E 402, Альгінат амонію E403, Альгінат кальцію E 404, Пропіленглікольальгінат E 405, Агар E 406, Каранінан та його натрієва, калієва, амонійна солі включаючи фурцелеран.</p> <p>Одержання піноутворювачів. Одержання E 1505 Триетилцитрат, Екстракт квілаї E 999.</p>
		<p>Хімічна технологія харчових добавок, які регулюють консистенцію продуктів. Одержання желеутворювачів. Хімічна технологія отримання пектину E 440, Пектин амідований, Желатин.</p> <p>. Хімічна технологія одержання Лактобіонат кальцію E 399, Курдлан E242, Гуміарабік E 414, Естери крохмалю та октенілсукцината амонію E 1452, бета-Цеклодекстрин E 459, Кроскарамелоза E 468. Плівінілполіпіролідон E 1202,</p>
		<p>Хімічна технологія харчових добавок, які регулюють консистенцію продуктів. Одержання стабілізаторів неорганічних.</p> <p>Хімічна технологія одержання поліфосфатів (натрію, калію, натрію-кальцію, кальцію, амонію E452. Добування пірофосфатів E 450, Дегідрогенпірофосфат натрію. Пірофосфат натрію.</p> <p>Одержання консервантів: неорганічних та органічних. Одержання сульфат натрію (E 221), калію (E225), кальцію (E 226), Гідросульфат кальцію (E227), натрію (E222), калію (E 228). Одержання піросульфат натрію (E 223), калію (E 224). Одержання сульфат міді (E 519).</p> <p>Одержання нітрит калію (E249), Боратн кислота (E 284), Бура E 285.</p> <p>Одержання органічних консервантів. Синтез формальдегіду E 240, E 239 Гексаметилентетрамін, E242 Диметилкарбогат, E 1510 Етиловий спирт, E 236 форміатна кислота, Форміат натрію E 237, калію, кальцію (E238). Хімічна технологія одержання Ацетатів калію (E 261), натрію (E262), амонію (E264), Дегідроацетова кислота (E 265).</p> <p>Одержання пропіонатної кислоти (E 280) та її солей. Одержання сорбатної кислоти E 200 т її солей. Одержання етилового естеру пара-гідроксibenзоатної кислоти та її солей (E 214). Одержання біфенілу E 230. [1, с. 474-485; допоміжна 6, 7].</p> <p>Завдання на СРС. Технологічні особливості введення стабілізаторів органічних. Добування Твін 20, Твін 80, Твін 40, Твін 60.</p> <p>Технологічні особливості введення консервантів. Одержання Бензоатної кислоти (E 210) та її солей. Одержання Етоксиквін (E 324). Тіабендазол., Нізин (E 324).</p>
		<p>Хімічна технологія харчових добавок, що сприяють збільшенню терміну придатності..Одержання наповнювачів.</p> <p>Технологія синтезу Етилцелюлози E 462, Полідекстрози А, N.</p> <p>Одержання антиоксидантів та синергістів антиоксидантів. Хімічна технологія одержання аскорбат натрію (E 301), кальцію (E 302), калію (E303), аскорбілпальміат (E 304), аскорбілстеарат (E 305), Тіодипропіонатна кислота (E388), Дилаурилтіодипропіонат (E 389).</p> <p>Концентрат суміші токоферолів (E 306). Одержання синергістів антиоксидантів - етилендіамінтетрацетат динатрію (E386), Ізопропілцитратна суміш (E384).</p> <p>Література: [1, с. 488-4892; допоміжна 6, 7]. [1, с. 602-607; допоміжна 7, 8].</p> <p>Завдання на СРС. Технологічні особливості введення антиоксидантів та синергістів антиоксидантів. Технологічні особливості введення наповнювачів</p>

		Хімічна технологія харчових добавок, що сприяють збільшенню терміну придатності. Хімічна технологія одержання ущільнювачів (рослинних тканин) отверджувачів та волоутримувачів. Одержання хлорид кальцію (E 509), магнію (E 518), амонію (E 520), амонію-натрію (E521). Одержання гулан алюмо-калієвий (E 522), гулан алюмо-амонієвий (E 523). Хімічна технологія одержання воло утримувачів. Одержання Гліцеролу E 422, Триацетин E1518, Діацетин E 1517, Пропіленгліколь E 1520. Одержання антигрудкуючих та плівкоутворюючих агентів. Одержання цитратів амонію заліза (E 381), Магнієві солі вищих карбонових кислот (E 470b), Оксид магнію (E 530), Фероціанід натрію (E535), Фероціанід калію (E536), Фероціанід кальцію (E538), Діоксид силіцію аморфний (E551), силікати натрію (E550). Одержання Тальку E 553.
		Хімічна технологія одержання речовин, що поліпшують перебіг технологічних процесів. Технологія отримання стабілізаторів піни та замутнення. Одержання метилових естерів вищих карбонових кислот (E911). Хімічна технологія одержання засобів капсулювання, пігулко утворювачів. Одержання моноацетину (E1516), Пулупан (E1204). Оксистерин E387, Полідиметилсилоксан E 900, Поліметилгліколі E 1521.
		Хімічна технологія одержання речовин, що поліпшують перебіг технологічних процесів. Хімічна технологія одержання розділювачів, піногасників та антивспінюючих агентів. Одержання риценолевої кислоти (E1503).
		Хімічна технологія допоміжних матеріалів. Технологія одержання пропелентів та диспергаторів стабілізаторів піни. Одержання гуміарабіки (E414), гхаті камедь (E419). Хімічна технологія одержання речовин, що поліпшують перебіг технологічних процесів м'ясної промисловості.

Лабораторні роботи

Тиждень	Тема	Опис запланованої роботи	
1	Хімічна технологія харчових добавок, що поліпшують смак, аромат харчових продуктів. Хімічна технологія підсилювачів	Хімічна технологія одержання азобарвників	3
1		Хімічна технологія одержання анілінових барвників	3
3		Одержання ароматизаторів	3
3	Хімічна технологія харчових добавок, що сприяють збільшенню терміну придатності	Хімічна технологія одержання регуляторів кислотності	
		Отримання натрію саліцилату	
		Хімічна технологія одержання підкислювачів. Вивчення синтезу ацетилсаліцилової кислоти і методів якісного та кількісного аналізу.	
11	Написання модульної контрольної роботи		
13	Аналіз ніотинової кислоти Аналіз аскорбінової кислоти.	Визначити органолептичні та фізико-хімічні показники ніотинової кислоти. Опанувати метод кислотно-основного титрування відносно до органічних сполук. Провести технічний аналіз кислоти ніотинової. Провести технічний аналіз та визначити якість харчової добавки аскорбінової кислоти	
13		Захист роботи	
15	Написання модульної контрольної роботи		
17	Підсумкове заняття		

Практичні заняття

<p>Методологія комплексної оцінки якості харчових добавок і обґрунтування їх адекватного застосування в м'ясній промисловості. На основі аналізу сучасного стану застосування ХД в м'ясній промисловості науково обґрунтувати необхідність аналітичних і експериментальних досліджень по комплексній оцінці якості ХД і їх адекватному застосуванню.</p>
<p>Методологія комплексної оцінки якості харчових добавок і обґрунтування їх адекватного застосування в молочній промисловості Розвинути і формалізувати основні положення теорії кількісної оцінки якості стосовно до вирішення технологічних задач, пов'язаних із застосуванням ХД в молочній промисловості;</p>
<p>Методологія комплексної оцінки якості харчових добавок і обґрунтування їх адекватного застосування в кондитерській промисловості. Дослідити особливості прояву функціонально-технологічних властивостей ХД в модельних системах і зразках продукції на прикладі барвників, антиокислювачів, структуроутворювачі і композиційних складів ХД</p>
<p>Методологія комплексної оцінки якості харчових добавок і обґрунтування їх адекватного застосування в молочній промисловості Розрахунок вакуум-фільтра.</p>
<p>Методологія комплексної оцінки якості харчових добавок і обґрунтування їх адекватного застосування в косметичній промисловості промисловості</p>
<p>Методологія комплексної оцінки якості харчових добавок і обґрунтування їх адекватного застосування в м'ясній промисловості. Література: допоміжна 11, с. 1-24]. Завдання на СРС. Формалізація і структурування поняття технологічної якості ХД.</p>
<p>Розвинути і формалізувати основні положення теорії кількісної оцінки якості стосовно до вирішення технологічних задач, пов'язаних із застосуванням ХД в молочній промисловості; Правила визначення меж зміни функціонально-технологічних показників і їх еталонних значень.</p>
<p>Методологія комплексної оцінки якості харчових добавок і обґрунтування їх адекватного застосування в молочній промисловості</p>
<p>Дослідити особливості прояву функціонально-технологічних властивостей ХД в модельних системах і зразках продукції на прикладі барвників, антиокислювачів, структуроутворювачі і композиційних складів ХД</p>

...

6. Самостійна робота студента

.

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, ознайомлення з нормативними документами, оформлення звітів з лабораторних робіт. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, оформлення звітів з лабораторних робіт	2 години на тиждень
Ознайомлення з нормативними документами	6 годин
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	6 години

..

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

У звичайному режимі роботи університету лекції та лабораторні роботи проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський, лабораторні роботи – у лабораторіях. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський. На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms, menti.com, Kahoot 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 правильно виконали розрахунки (при неправильно виконаних розрахунках їх слід усунути).
2. Захист відбувається за графіком, зазначеним у п.5 за індивідуальними завданнями.
3. Після перевірки завдання викладачем на захист виставляється загальна оцінка і робота вважається захищеною.
4. Несвоєчасні захист і виконання роботи без поважної причини штрафуються відповідно до правил призначення заохочувальних та штрафних балів.

Політика дедлайнів та перескладань: визначається п. 8 Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського

Політика щодо академічної доброчесності: визначається політикою академічної чесності та іншими положеннями Кодексу честі університету.

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

Система рейтингових (вагових) балів та критеріїв оцінювання

1. Лабораторні роботи

Ваговий бал кожної – 5. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює 5 балів $\cdot 3 = 30$ балів.

У разі відсутності протоколу 1 бал не нараховується і студент може бути недопущеним до виконання лабораторного практикуму, якщо він не засвоїв теоретичні відомості та не знає методики виконання роботи. Несвоєчасний захист лабораторної роботи оцінюється максимально в 1 бал.

1. Модульний контроль.

Модульний контроль складається з 2 частин. Ваговий бал кожної контрольної роботи – 20 балів. Практичні заняття 1,5 б.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

RC = 100 балів.

Умови позитивної проміжної атестації: для отримання «зараховано» з першої та другої проміжної атестації студент повинен мати не менше 50 % від максимально можливого значення rC на момент проведення відповідної атестації.

Умови допуску до заліку: виконання та захист всіх лабораторних робіт, задовільні оцінки з контрольних робіт, виконання двох частин розрахункової роботи.

..

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

...

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)

...

Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни

Силабус, презентації лекцій, курс на платформі Сікорський, лабораторний практикум

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено [Воробйова В. І.](#);

Ухвалено кафедрою ФХ (протокол № 9 від 25.05.2023)

Погоджено методичною комісією факультету/ННІ (протокол № 14 від 26.06.2023)