

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»



Затверджую

Голова Приймальної комісії
Ректор

Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

28.03.2025 р.
дата

Інженерно-хімічний факультет

**ПРОГРАМА
фахового іспиту**

для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра
«Інжиніринг інноваційного галузевого обладнання»

*за спеціальністю G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)
спеціалізації G11.03 Технологічні машини та обладнання*

Програму ухвалено:

Вченою Радою

інженерно-хімічного факультету

Протокол № 3 від 24 березня 2025 р.

Заступник Голови Вченої Ради

Дмитро СІДОРОВ

ВСТУП

Програма фахового іспиту визначає форму організації, зміст та особливості проведення вступного фахового іспиту на освітньо-професійну програму підготовки магістра «Інжиніринг та комп'ютеризовані системи проєктування інноваційного галузевого обладнання» за спеціальністю G11 Машинобудування, спеціалізація G11.03 Технологічні машини та обладнання.

Метою програми фахового іспиту для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра «Інжиніринг та комп'ютеризовані системи проєктування інноваційного галузевого обладнання» за спеціальністю G11 Машинобудування, спеціалізація G11.03 Технологічні машини та обладнання є перевірка набуття вступником компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти за спеціальністю G11 Машинобудування, спеціалізація G11.03 Технологічні машини та обладнання для другого (магістерського) рівня вищої освіти.

1. ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

1.1. Перелік тем, які виносяться на фаховий іспит

Повний перелік тем, які виносяться на вступний фаховий іспит для вступу за освітньо-професійною програмою (ОПП) «Інжиніринг інноваційного галузевого обладнання» підготовки магістрів спеціальності G11 Машинобудування, спеціалізація G11.03 Технологічні машини та обладнання.

Блок 1

Розділ 1 Гідромеханічні процеси. Роль гідромеханічних процесів в хімічній та нафтохімічній технологіях. Класифікація, характеристика неоднорідних систем. Базові гідромеханічні процеси.

Тема 1.1 Основи гідродинаміки. Основні характеристики потоку. Режимы течії. Пояснити рівняння нерозривності. Вивести рівняння руху та рівняння Нав'є-Стокса. Ньютонівські та неньютонівські рідини. Пояснити утворення пограничного шару. Аналіз рівнянь Нав'є-Стокса методами теорії подібності. Узагальнені (критеріальні) рівняння гідродинаміки. Основи гідродинаміки двофазних потоків. Фізико-хімічні засади механіки дисперсних систем.

Розділ 2. Розділення неоднорідних систем. Навести класифікацію неоднорідних систем за агрегатним станом дисперсійного середовища та дисперсної фази.

Тема 2.1. Розділення неоднорідних систем в полі сил тяжіння. Фізична модель осадження в полі гравітаційних сил. Вивести диференціальне рівняння осідання в полі сил тяжіння. Одержати критеріальне рівняння для розрахунку швидкості осідання методом теорії подібності. Пояснити фізичну суть стисненого осідання в рідинних відстійниках. Матеріальний баланс рідинного відстійника. Типові конструкції газових та рідинних відстійників. Алгоритм розрахунку газових та рідинних відстійників.

Тема 2.2. Розділення неоднорідних систем в полі відцентрових сил. Фізична суть процесу осадження в полі відцентрових сил та приклади його застосування в хімічній та нафтохімічній технологіях. Вивести диференціальне рівняння осідання в полі відцентрових сил. Одержати критеріальні залежності для визначення швидкості осідання твердих частинок в полі відцентрових сил. Порівняти швидкості осідання твердих частинок в гравітаційному та відцентровому полі. Вивести модифікований критерій Архімеда. Фактор розділення.

Типові конструкції циклонів. Апарат із зустрічними закрученими потоками. Фізична модель розділення рідких неоднорідних систем в гідроциклонах. Фактори які впливають на ефективність розділення в гідроциклонах. Область застосування. Основні конструкції гідроциклонів. Методика розрахунку гідроциклонів. Центрифуги для розділення суспензій відстійного типу. Класифікація центрифуг. Матеріальний баланс центрифуги. Вивести формулу для фактору розділення. Обґрунтувати параметри, які суттєво впливають на фактор розділення. Вивід рівняння поверхні розділення в барабані центрифуги. Визначення середнього та внутрішнього радіусу шару осаду в барабані центрифуги. Особливості конструкції барабану центрифуги. Типові конструкції центрифуг відстійного типу періодичної та безперервної дії. Центрифуги для розділення емульсій. Сепаратори для розділення рідин. Розрахунок продуктивності періодичного та безперервного процесу центрифугування. Порядок розрахунку відстійних центрифуг. Фільтруючі центрифуги. Визначення рушійної сили процесу у фільтруючих центрифугах. Типові конструкції фільтруючих центрифуг періодичної та безперервної дії. Порядок розрахунку фільтруючих центрифуг. Вивести залежності основних витрат потужності центрифуг в пусковий та робочий періоди.

Тема 2.3. Розділення неоднорідних систем методом фільтрації. Фізична сутність процесу фільтрації газових та рідинних неоднорідних систем. Типи фільтруючих перегородок для фільтрування газових неоднорідних систем та особливості їх застосування в хімічній та нафтохімічній промисловості. Конструкції рукавних, керамічних та металокерамічних фільтрів та фільтрів із зернистим рухомим шаром. Особливості фільтрування суспензій. Фактори, які впливають на швидкість фільтрації. Виведення диференційного рівняння руху рідини, що не стискується в порах осаду. Виведення основного рівняння фільтрації. Виведення критеріальної залежності для процесу фільтрації. Визначення еквівалентного діаметру пор осаду. Перетворення основного рівняння фільтрування при постійному тиску та постійній швидкості. Типові конструкції фільтрів періодичної та безперервної дії з різними способами формування рушійної сили. Порядок розрахунку газових фільтрів та фільтрів для суспензій безперервної дії (стрічкового та барабанного).

Тема 2.4 Перемішування в рідинному середовищі. Фізична сутність процесу перемішування і його застосування в хімічній та нафтохімічній технології. Інтенсивність та ефективність перемішування. Перетворення критеріїв Рейнольдса та Ейлера для мішалок. Виведення залежності для розрахунку витрат потужності для мішалок в пусковий та робочий періоди. Пневматичне, циркуляційне та кавітаційне перемішування. Типи механічних мішалок. Перемішування неньютонівських рідин. Порядок вибору мішалок.

Розділ 3 Псевдозрідження.

Тема 3.1. Фізична сутність процесу і його застосування в хімічній та нафтохімічній технології. Гідродинамічні основи процесу псевдозрідження. Крива псевдозрідження. Визначення швидкостей початку псевдозрідження і початку виносу. Види структур псевдозрідженого шару. Розрахунок гідравлічного опору в псевдозрідженому шарі. Порядок розрахунку апарату із псевдозрідженим шаром. Навести основні типи газорозподільчих решіток.

Розділ 4.1. Теоретичні основи процесів подрібнення. Подрібнення матеріалів. Призначення процесів. Основний принцип процесу подрібнення. Основні фактори процесу подрібнення: витрати енергії ступінь подрібнення.

Тема 4.2. Гранулометрія. Визначення середньозваженого розміру матеріалу. Номінальна і середня ступінь подрібнення. Класифікація матеріалів за крупністю та фізико-механічними властивостями. Подрібнення і помел.

Тема 4.3. Способи подрібнення матеріалів, їх аналіз. Робота та потужність подрібнення. Три теорії подрібнення, їх аналіз і можливості застосування. Застосування об'ємної теорії для розрахунку потужності шоккової дробарки. Потужність процесу подрібнення. Напружений стан твердого тіла. Формула потужності подрібнення і її аналіз.

Тема 4.4. Попереднє подрібнення. Шокові дробарки. Основні конструкції. Кут захвату. Число обертів, продуктивність, потужність. Конусні дробарки. Область застосування. Основні конструкції машин з крутим конусом та грибовидною головкою. Основні параметри конусних дробарок з крутим конусом. Кут захвату. Число обертів. Продуктивність. Потужність. Основні параметри дробарок з пологим конусом, грибовидною головкою. Число обертів (максимальне і оптимальне). Продуктивність, потужність.

Тема 4.5. Проміжне подрібнення. Валкові дробарки. Область застосування. Кут захвату. Співвідношення між розмірами подрібнюваного матеріалу і валків. Продуктивність. Максимальне число обертів. Потужність. Молоткові дробарки. Область застосування. Основні конструкції. Теорія роботи молоткової дробарки. Розрахунки параметрів дробарки.

Тема 4.6. Грубий помел. Бігуни. Область застосування. Основні конструкції. Співвідношення між розмірами подрібнюваного матеріалу і розмірами котків. Число обертів при обертанні котків і чаші. Різні методи розвантаження бігунів. Потужність приводу, продуктивність. Роликові млини. Принципи роботи і область застосування. Типи роликових кільцевих млинів: з центробіжним натиском на ролики та кулі. Будова, робота та деякі параметричні і силові розрахунки. Молоткові, шахтні та пневматичні млини. Дезінтегратори. Конструкції і основні розрахунки.

Тема 4.7. Тонкий та сверхтонкий помел. Кульові млини. Область застосування. Класифікація млинів, їх основні конструкції. Млини однокамерні та багатокамерні. Число обертів млинів. Продуктивність. Аналіз рівняння для визначення продуктивності. Замкнутий цикл роботи кульового млина. Ступінь завантаження мелющими тілами і оптимальні умови роботи млинів. Потужність. Вібромлини. Область їх застосування. Основні конструкції. Методи розрахунків основних параметрів (потужність, опори, дебаланси). Млини колоїдні. Основні види. Конструктивні особливості. Принцип роботи.

Тема 4.8. Механічне сортування матеріалів. Класифікація матеріалів по крупності. Призначення процесу. Способи класифікації: від мілкового до крупного і навпаки. Грохоти, їх класифікація. Грохоти, які хитаються і обертаються. Дротяні сита, їх маркировка. ККД грохота. Методи визначення продуктивності грохотів. Гираційні грохоти. Числа обертів в залежності від напрямку руху матеріалів. Потужність і продуктивність. Конструкції гираційних грохотів. Горизонтальні грохоти на похилих гнучких стійках. Число обертів в залежності від напрямку руху матеріалу. Врівноважування грохотів. Розрахунки гнучких стійок. Потужність приводу. Розрахунки продуктивності. Інерційні грохоти. Направлений та ненаправлений дебаланси. Розрахунки дебалансів та пружин. Потужність і продуктивність. Напіввібраційні грохоти.

Блок 2

Розділ 1. Теплові процеси. Роль теплових процесів в хімічній та нафтохімічній технології. Тепловий баланс. Промислові теплоносії. Способи організації теплообміну зі зміною агрегатного стану.

Тема 1.1 Основи теплопередачі. Навести основне рівняння теплопередачі. Рушійна сила теплових процесів. Обчислення середньої різниці температур для прямого, перехресного та змішаного току. Коефіцієнти теплопередачі та тепловіддачі.

Теплопровідність. Закон Фур'є. Коефіцієнт теплопровідності. Виведення диференційного рівняння нестационарної теплопровідності. Точні розв'язання рівнянь стаціонарної та нестационарної теплопровідності. Теплове випромінювання.

Конвективний теплообмін. Виведення диференційного рівняння конвективного теплообміну. Спільне розв'язання рівнянь гідродинаміки та конвективного теплообміну методами теорії подібності. Тепловіддача. Закон Ньютона. Одержання критеріального рівняння конвективного теплообміну. Тепловіддача в неньютонівських рідин.

Теплообмін при змінах агрегатного стану. Тепловіддача при кипінні, конденсації, плавленні, твердінні.

Теплообмін з зернистими шарами і насадками. Критерії Біо, Фур'є. Безрозмірна температура.

Тема 1.2 Нагрівання, охолодження, конденсація. Значення нагрівання, охолодження, конденсації при реалізації хіміко-технологічних та нафтохімічних процесів. Межі застосування температур та вибір відповідного теплоносія або охолоджуючого агента.

Нагрівання водяною парою, димовими газами, проміжними теплоносіями, електричним струмом. Охолодження водою, повітрям, льодом.

Конденсація поверхнева та змішана. Конденсація парогазових сумішей.

Класифікація теплообмінної апаратури. Теплообмінники рекуперативного типу. Теплообмінники кожухотрубчасті одно- та багатоходові, спіральні, ребристі, пластинчаті та ін. Теплообмінна апаратура регенеративного типу. Визначення оптимальних швидкостей теплоносіїв та кінцевих перепадів температур. Алгоритм розрахунку теплообмінної апаратури рекуперативного та регенеративного типу. Конденсатори змішання, алгоритм їх розрахунку.

Тема 1.3 Випарювання. Фізична сутність процесу та його застосування в хімічній та нафтохімічній технології. Випарювання під тиском і вакуумом. Однократне випарювання. Схема однокорпусної випарної установки. Матеріальний та тепловий баланс однократного випарювання. Теплота розчинення. Загальна та корисна різниця температур. Визначення загальної різниці температур з урахуванням температурної та гідростатичної депресій. Гідравлічні втрати. Визначення витрат гріючої пари та площі поверхні теплообміну. Питомі витрати гріючої пари.

Багатократне випарювання. Сутність та переваги багатократного випарювання. Прямотечійні, протитечійні багатокорпусні випарні установки та установки з тепловим насосом. Порівняльна характеристика різних схем випарювання. Матеріальний та тепловий баланси багатократного випарювання. Розподіл загальної різниці температур в багатокорпусній випарній установці. Розподіл корисної різниці температур по корпусам. Оптимальна кількість корпусів в установках багатократного випарювання. Конструкції випарних апаратів і їх класифікація. Випарні апарати з природною та вимушеною циркуляцією. Гравітаційні та роторні випарні апарати. Алгоритм розрахунку випарних установок.

Тема 1.4 Штучне охолодження. Пояснити фізичну суть перенесення теплоти з низького на високий температурний рівень.

Зворотний цикл Карно. Холодильний коефіцієнт. Охолодження при ізоентропійному та ізоентальпійному розширенні. Температура інверсії.

Помірне охолодження. Способи помірного охолодження. Парокомпресійні холодильні установки. Холодильні агенти. Цикли з сухим ходом компресора. Побудова

циклів в T-S та P-I діаграмах, визначення питомої холодопродуктивності, теплового навантаження теплообмінної апаратури, витрати холодоагенту та розрахунок потужності компресора. Схеми пароводяної, електричної та абсорбційної холодильних установок. Схема розрахунку установок помірного охолодження.

Глибоке охолодження. Мінімальна робота для зрідження газів. Ступеневе охолодження із застосуванням проміжних холодильних агрегатів. Регенеративний цикл з ізотермічним розширенням стиснутого газу. Алгоритм розрахунку установок глибокого охолодження.

Блок 3

Розділ 1 Масообмінні процеси

Тема 1.1 Основи масопередачі. Фізична сутність процесу масопередачі. Стан рівноваги. Правило фаз. Механізм процесу масопередачі. Молекулярна, турбулентна та конвективна дифузії. Моделі дифузійних процесів. Перший закон Фіка. Вивести диференціальне рівняння молекулярної та конвективної дифузій. Сформулювати основне рівняння конвективної дифузії. Вивести рівняння на межі розділу фаз. Вивести критерії подібності та критеріальні залежності для масообмінних процесів.

Матеріальний баланс процесів масообміну для абсорбції. Вивести рівняння робочої лінії процесу для абсорбції для випадків коли лінія рівноваги пряма та крива. Визначення середньої рушійної сили процесу, коли лінія рівноваги пряма і крива. Провести перетворення основного рівняння масопередачі для насадкових апаратів. Пояснити фізичну суть числа і висоти одиниць масопереносу. Вивести залежність коефіцієнта масопередачі. Порядок розрахунку масообмінних апаратів. Визначення висоти насадкових апаратів. Визначення числа дійсних тарілок за кінетичними кривими.

Масопередача в системах з твердою фазою. Масопровідність. Проаналізувати диференціальне рівняння масопровідності. Коефіцієнт масопровідності. Критеріальне рівняння масопередачі в системах з твердою фазою.

Тема 1.2 Абсорбція і десорбція. Фізична сутність процесу і його застосування в хімічній та нафтохімічній технології. Рівновага в процесах абсорбції. Фізична та хімічна абсорбція. Матеріальний та тепловий баланси абсорбції. Визначення мінімальних витрат поглинача. Неізотермічна абсорбція. Десорбція. Кінетика процесу. Принципові схеми процесів абсорбції: протитечійні, прямотечійні та з рециркуляцією по рідкій та газовій фазі.

Фізична сутність процесу десорбції. Матеріальний баланс процесу. Скласти рівняння матеріального балансу процесу в диференціальній формі. Одержання рівняння робочої лінії процесу. Способи проведення десорбції.

Тема 1.3 Ректифікація. Фізична сутність процесу і його застосування в хімічній та нафтохімічній технології. Фазова рівновага системі рідина-пар для бінарних сумішей. Вивести рівняння матеріального і теплового балансу ректифікації. Флегмове число. Періодична та безперервна ректифікації. Вивести рівняння робочих ліній для верхньої та нижньої частини колони. Кінетика процесу ректифікації. Азеотропна та екстрактивна ректифікація. Визначення мінімального флегмового числа. Способи розрахунку числа дійсних тарілок. Ректифікація багатокомпонентних сумішей. Принципові схеми процесів.

Дистиляція. Однократне випаровування. Проста перегонка та перегонка з дефлегмацією, перегонка з водяною парою. Вивести рівняння для розрахунку простої перегонки.

Тема 1. 4 Базові конструкції апаратів для абсорбції і ректифікації. Плівкові колони. Принцип роботи. Типи плівкових колон. Режими роботи. Гідродинаміка плівкових апаратів.

Насадкові колони. Принцип роботи. Типи насадок. Робочі режими. Гідродинаміка насадкових колон. Визначення робочої швидкості газу при протитечійній схемі.

Тарілчасті колони. Принцип роботи. Основні тарілки: клапанні, ковпачкові, сітчасті та провальні. Робочі режими. Гідродинаміка тарілчастих колон. Схеми розрахунку апаратів для проведення процесів абсорбції та ректифікації.

Тема 1. 5 Процеси екстракції в системах рідина–рідина. Фізична сутність процесу екстракції та його застосування в хімічній та нафтохімічній технології. Рівновага в процесах екстракції. Матеріальний баланс. Діаграми процесів екстракції. Кінетичні закономірності. Принципові схеми процесів екстракції. Базові конструкції екстракторів. Графоаналітичний спосіб визначення числа ступенів екстракції.

Тема 1. 6 Процеси розчинення та екстракції в системах тверде тіло–рідина.

Фізична сутність процесу та його застосування в хімічній та нафтохімічній технології. Рівновага, матеріальний баланс, кінетика процесу розчинення. Визначення числа ступенів екстракції і побудова діаграми. Принципові схеми процесів, апаратури. Схеми розрахунку апаратів.

Тема 1.7 Адсорбція. Фізична сутність процесу та його застосування в хімічній та нафтохімічній технології. Рівновага в процесах адсорбції. Теплота адсорбції. Адсорбенти. Умови десорбції. Матеріальний баланс процесу. Кінетика адсорбції. Принципові схеми процесів адсорбції, апаратура. Схема розрахунку адсорберів.

Тема 1.8 Процес розділення з використанням роздільних перегородок. Фізична сутність процесу та його застосування в хімічній та нафтохімічній технології. Мікропористі та полімерні мембрани. Мембранне розділення рідин, газів, мембранне випаровування. Зворотній осмос та ультрафільтрація. Теорія проникнення речовин скрізь мембрани. Апаратура для здійснення процесу; апарати з плоско-камерними та трубчастими фільтруючими елементами, фільтруючими елементами рулонного типу та порожнистими волокнами. Схеми розрахунку апаратів.

Тема 1.9 Сушіння. Фізична сутність процесу сушіння та його застосування в хімічній та нафтохімічній технології. Способи теплового сушіння. Рівноважна вологість та форми зв'язку води з матеріалом. Властивості вологого газу. Побудова I–X діаграм. Матеріальний та тепловий баланс сушіння. Зображення процесів сушіння на діаграмі вологого повітря. Принципові схеми процесів сушіння та їх розрахунок по I–X діаграмі. Визначення витрати повітря і теплоти. Кінетика процесу сушіння. Періоди постійної і падаючої швидкості сушіння. Масоперенесення в твердій і газовій фазах. Типи конвективних і кондуктивних сушарок та алгоритм їх розрахунку.

1.2. Порядок проведення фахового іспиту

Іспит проводиться у вигляді письмової роботи. Кожен білет містить чотири теоретичні запитання. Для випробування передбачено 30 екзаменаційних білетів, сформованих з наведеного вище переліку тем.

Термін виконання фахового іспиту становить 3 академічні години (135 хвилин) без перерви. Після написання роботи атестаційна комісія перевіряє її та виставляє оцінку згідно з критеріями оцінювання.

Методика проведення фахового іспиту наступна. Члени атестаційної комісії інформують вступників про порядок проведення та оформлення робіт з фахового іспиту видають вступникам екзаменаційні білети з відповідними варіантами та заздалегідь роздруковані підписані листи для написання робіт. Надалі в ці листи вступники записують письмові відповіді на питання екзаменаційного білету і наприкінці зазначають дату та ставлять особистий підпис.

На організаційну частину фахового іспиту (пояснення по проведенню, оформленню і критеріям оцінювання іспиту, видачі білетів і листів для написання роботи) відводиться 10 хвилин від усього часу фахового іспиту, на відповіді на кожне з чотирьох питань екзаменаційного білету вступнику надається по 30 хвилин і на заключну частину (збір білетів і письмових робіт у вступників членами конкурсної комісії) – 5 хвилин.

Після закінчення етапу написання фахового іспиту, проводиться перевірка відповідей та їх оцінювання всіма членами комісії. Члени атестаційної комісії приймають спільне рішення щодо виставлення оцінки на відповідь до кожного з питань екзаменаційного білету. Ці оцінки виставляються на аркуші з відповідями студента.

Підведення підсумку фахового іспиту здійснюється шляхом занесення балів в екзаменаційну відомість. Ознайомлення студента з результатами іспиту проводиться згідно з правилами прийому в університет.

1.3. Допоміжні матеріали для складання фахового іспиту

Під час складання фахового іспиту заборонено використання допоміжної літератури та інших допоміжних матеріалів та засобів.

1.4. Критерії оцінювання фахового іспиту

На іспиті студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожний екзаменаційний білет містить чотири теоретичні питання. Усі чотири завдання рівнозначні.

Система оцінювання теоретичних завдань:

В залежності від повноти і правильності відповіді на питання вступник отримує:

23...25	балів за	91...100 %	правильної відповіді
20...22	балів за	81...90 %	правильної відповіді
17...19	балів за	71...80 %	правильної відповіді
14...16	балів за	61...70 %	правильної відповіді
11...13	балів за	51...60 %	правильної відповіді
9...10	балів за	41...50 %	правильної відповіді
7...8	балів за	31...40 %	правильної відповіді
5...6	балів за	21...30 %	правильної відповіді
3...4	балів за	11...20 %	правильної відповіді
1...2	балів за	5...10 %	правильної відповіді
0	балів за	0...5 %	правильної відповіді

Правильною відповіддю в даному контексті вважається повне і адекватне висвітлення питання згідно з Програмою фахового іспиту.

У відповідях на теоретичні завданнях екзаменаційного білета оцінюють:

- повноту розкриття питання;
- уміння чітко формулювати визначення понять/термінів та пояснювати їх;
- здатність аргументувати відповідь;
- аналітичні міркування, порівняння, формулювання висновків;
- акуратність оформлення письмової роботи.

Загальна оцінка за фаховий іспит обчислюється як арифметична сума балів за всі чотири відповіді на запитання екзаменаційного білету. Таким чином, за результатами фахового іспиту вступник може набрати від 0 до 100 балів.

З метою обчислення конкурсного балу вступника результат фахового іспиту перераховується з шкали від 0 до 100 балів до шкали, визначеної Порядком прийому на навчання для здобуття вищої освіти (100...200 балів) згідно з Таблицею відповідності:

Таблиця відповідності оцінок РСО (60...100 балів)
оцінкам 200-бальної шкали (100...200 балів)

шкала РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 100...200
60	100	70	140	80	160	90	180
61	105	71	142	81	162	91	182
62	110	72	144	82	164	92	184
63	115	73	146	83	166	93	186
64	120	74	148	84	168	94	188
65	125	75	150	85	170	95	190
66	128	76	152	86	172	96	192
67	131	77	154	87	174	97	194
68	134	78	156	88	176	98	196
69	137	79	158	89	178	99	198
						100	200

Вступники, результати фахового іспиту яких за шкалою РСО складають від 0 до 59 балів, отримують оцінку "незадовільно" і не допускаються до участі в наступних вступних випробуваннях (за наявності) і в конкурсному відборі. Перескладання фахового іспиту не допускається.

1.5. Приклад типового завдання фахового іспиту

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Спеціальність G11 Машинобудування, спеціалізація G11.03 Технологічні машини та обладнання.

Освітня програма Інжиніринг та комп'ютеризовані системи проектування інноваційного галузевого обладнання

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Сформулювати визначення понять і обґрунтувати виведення основного закону теплопровідності.
2. Охарактеризувати процес магнітної сепарації сухих і рідких матеріалів та конструкції магнітних сепараторів.
3. Проаналізувати основні фактори і способи подрібнення матеріалів.
4. Проаналізувати основні фактори і способи фракціонування матеріалів.

Затверджено на засіданні кафедри МАХНВ
Протокол № ____ від ____ березня 2025 р.

Затверджено на засіданні кафедри ХПСМ
Протокол № ____ від ____ березня 2025 р.

Завідувач кафедри МАХНВ

Завідувач кафедри ХПСМ

Андрій СТЕПАНЮК

Олександр СОКОЛЬСЬКИЙ

2. ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Особи, які без поважних причин не з'явилися на вступні іспити у визначений розкладом час, особи, знання яких було оцінено балами нижче встановленого цим Положенням рівня, до участі в наступних вступних іспитах і в конкурсному відборі не допускаються.

2. В разі неможливості проведення іспиту в очному режимі, випробування можуть проводитися в дистанційній формі з використанням технологій дистанційного навчання «Google» та сервісу відеотелефонного зв'язку «GoogleMeet» із обов'язковою відеофіксацією процесу проведення іспиту.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Корнієнко Я.М. Процеси та обладнання хімічної технології 1: підручник / Я.М. Корнієнко, Ю.Ю. Лукач, І.О. Мікульонок, В.Л. Ракицький, Г.Л. Рябцев – К. : НТУУ „КПІ”, 2011 – Ч.1 – 416 с.

2. Корнієнко Я.М. Процеси та обладнання хімічної технології 2: підручник / Я.М. Корнієнко, Ю.Ю. Лукач, І.О. Мікульонок, В.Л. Ракицький, Г.Л. Рябцев – К. : НТУУ „КПІ”, 2011 – Ч.2 – 416 с.

3. Коваленко І.В., Малиновський В.В. Основні процеси, машини та апарати хімічних виробництв: Підручник. – К.: “Інрес”: “Волл”, 2006. – 261с.

4. Коваленко І.В., Малиновський В.В. Розрахунки основних процесів, машин та апаратів хімічних виробництв: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К.: “Норіта-плюс”, 2007. – 216с.

5. Коваленко І.В., Малиновський В.В. Навчальні дослідження процесів, машин та апаратів хімічних виробництв: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К.: “Норіта-плюс”, 2006. – 160с.

6. Врогов А.П. Масообмінні процеси та обладнання хімічних і газонафтопереробних виробництв. Навчальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2007 – 284 с.

7. Процеси та обладнання хімічних технологій. Частина 1. [Електронний ресурс]: практикум : навч. посіб. для ступеня бакалавра за освіт. Програмою «Комп’ютерноінтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії» спец. 133 Галузе машинобудування / Корнієнко Я.М. Степанюк А.Р., Гулієнко С.В., Гайдай С.С., Семінський О.О. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 468 с. –(Повний текст, pdf, 9.90 Mb) <https://surl.gd/uysrxk>

8. Процеси та обладнання хімічної технології – 3. Гідромеханічні та механічні процеси: практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», освітньої програми «Комп’ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Я.М. Корнієнко, С.С. Гайдай – Електронні текстові дані (1 файл: 6,73 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2023. – 210 С. –(Повний текст, pdf, 6.73 Mb) <https://surl.li/lmfamg>

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

к.т.н., зав. каф. МАХНВ, ІХФ



Андрій СТЕПАНЮК

д.т.н., зав. каф. ХПСМ, ІХФ



Олександр СОКОЛЬСЬКИЙ