

Затверджую

Голова Приймальної комісії
Ректор


Михайло ЗЕУРОВСЬКИЙ

26.04.2024

Інженерно-хімічний факультет

повна назва факультету/назва тижневого/місячного/рокового інституту

**ПРОГРАМА
фахового іспиту**

для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра
«Інжиніринг та комп'ютерно-інтегровані технології проектування інноваційного галузевого
обладнання»

за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування

Програму ухвалено:

Вченою Радою інженерно-хімічного факультету

Протокол № 3 від 25 березня 2024 р.

Голова Вченої Ради



Анатолій ЖУЧЕНКО

ВСТУП

Мета програми фахового іспиту для вступу на другий та третій (магістерський) рівні підготовки за освітньо-професійну програму підготовки магістра «Інжиніринг та комп'ютерно-інтегровані технології проектування інноваційного галузевого обладнання», спеціальність 133 «Галузеве машинобудування» полягає у визначенні у вступників здатності до подальшого навчання за фахом.

Задача програми фахового іспиту для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра «Інжиніринг та комп'ютерно-інтегровані технології проектування інноваційного галузевого обладнання», спеціальність 133 «Галузеве машинобудування» – донести до відома вступника комплекс питань, винесених на іспит, форму його проведення і критерії оцінювання.

Програма фахового іспиту для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра «Інжиніринг та комп'ютерно-інтегровані технології проектування інноваційного галузевого обладнання», спеціальність 133 «Галузеве машинобудування» має наступну структуру:

- Вступ;
- Основний виклад;
- Прикінцеві положення;
- Список літератури;
- Перелік розробників програми.

Програма фахового іспиту для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра по спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» вміщує навчальний матеріал з дисципліни «Процеси, апарати і машини галузі» за трьома розділами (теплові, механічні і гідромеханічні процеси), які представлені у екзаменаційних білетах. Для фахового вступного іспиту на освітньо-професійну програму підготовки магістра по спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» передбачено 30 екзаменаційних білетів. Екзаменаційний білет складається з 4-х теоретичних питань за кожним з чотирьох розділів (теплові, механічні і гідромеханічні процеси) дисципліни «Процеси, апарати і машини галузі».

Методика проведення фахового іспиту. Члени конкурсної комісії з фахового іспиту інформують вступників про порядок проведення і оформлення робіт з фахового іспиту, видають вступникам екзаменаційні білети за варіантами і спеціально роздруковані листи для оформлення робіт, які потрібно підписати, зробити в них письмові відповіді на питання екзаменаційного білету і поставити наприкінці листа дату і особистий підпис вступника.

Тривалість фахового іспиту для вступу на освітньо-професійну програму підготовки

магістра по спеціальності – не більше 3-х академічних годин (135 хв.) без перерви. На організаційну частину фахового іспиту (пояснення по проведенню, оформленню і критеріям оцінювання іспиту, видача білетів і листів для оформлення роботи) відводиться 20 хвилин від всього часу на фахового іспиту, на відповіді на кожне з трьох рівновагових питань екзаменаційного білету вступнику дається по 35 хвилин і на заключну частину (збір білетів і письмових робіт у випускників членами конкурсної комісії) - 10 хвилин.

По закінченні часу, відведеного на складання фахового іспиту, проводиться перевірка відповідей та їх оцінювання. Оцінка проводиться всіма членами комісії. Члени конкурсної комісії приймають спільне рішення щодо оцінки відповіді на кожне питання екзаменаційного білета. Такі оцінки виставляються на аркуші з відповідями студента.

Підведення підсумку фахового іспиту здійснюється шляхом занесення балів в екзаменаційну відомість. З результатами іспиту студент ознайомлюється.

Результати письмового фахового іспиту можуть бути оскаржені в порядку, передбаченому для оскарження рішень конкурсної комісії.

ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

Програма фахового іспиту передбачає перевірку набуття вступником компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

В розділі науки «Процеси, апарати і машини галузі» вивчається теорія основних процесів, принципи побудови та методи розрахунків машин та апаратів, які використовуються для проведення цих процесів. Аналіз закономірностей проходження основних процесів та розробка узагальнених методів розрахунків апаратів та машин проводиться на основі фундаментальних, законів фізики, хімії (фізичної та органічної), термодинаміки, економіки та інших наук.

Даний розділ науки будується на знаходженні аналогії зовні різнорідних процесів та апаратів незалежно від галузі хімічної промисловості, в якій вони використовуються. В ньому розглядаються закономірності переходу від лабораторних процесів та апаратів до промислових.

Цей науковий розділ є важливим для теоретичних основ хімічної технології. В той же час це складова частина комплексу розділів, які висвітлюють різні аспекти хімічної технології як науки, і її закономірності можуть бути використані під час розробки найбільш ефективних з техніко-економічної точки зору процесів любых хімічних машин та апаратів.

Повний перелік тем по розділу науки «Процеси, апарати і машини галузі», які

вносяться на фаховий іспит для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра по спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» наведено нижче.

1 Гідромеханічні процеси

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

1.1 Основи гідродинаміки

Основні характеристики потоку. Режими 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.

1.2 Розділення неоднорідних систем

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

1.2.1 Розділення неоднорідних систем в полі сил тяжіння

Фізична модель осадження в полі гравітаційних сил. Вивести диференційне 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.

1.2.2 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.

1.2.3 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)

1.2.4 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.

1.3 Псевдозрідження

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.

1.4 Механічні процеси

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

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

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

Попереднє подрібнення. Щокві 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.

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

Грубий помел. Бігуни. Область застосування. Основні конструкції. Співвідношення між розмірами подріблюваного 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 роликів 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.

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 мелючими 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.

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. Гиращі грохоти. Числа обертів в залежності від напрямку руху матеріалів. Потужність і продуктивність. Конструкції гиращі 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.

2 Теплові процеси

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

2.1 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 стационарної 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 ньютонівських рідинах.

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

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

2.2 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.

2.3 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.

2.4 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 ізоентальпійним розширенням стиснутого газу. Алгоритм розрахунку установок глибокого охолодження.

3 Масообмінні процеси

3.1 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 прямі 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 дифенційне рівняння масопровідності. Коефіцієнт масопровідності. Критеріальне рівняння масопередачі в системах з твердою фазою.

3.2 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.

3.3 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.

3.4 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.

3.5 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.

3.6 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 ступеней екстракції і побудова діаграми. Принципові схеми процесів, апаратури. Схеми

розрахунку апаратів.

3.7 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.

3.8 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 трубчатими фільтруючими елементами, фільтруючими елементами рулонного типу та порожнистими волокнами. Схеми розрахунку апаратів.

3.9 Сушіння

Фізична сутність процесу сушіння та його застосування в хімічній та нафтохімічній технології. Способи теплового сушіння. Рівноважна вологість та форми зв'язку вологи 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.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

На вступному фаховому іспиті для вступу на освітню програму підготовки магістра Інжиніринг та комп'ютерно-інтегровані технології проектування інноваційного галузевого обладнання по спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» за змістом завдань у екзаменаційному білеті немає необхідності використання допоміжного матеріалу (довідники, прилади, тощо).

Критерії оцінювання фахового вступного іспиту

Вступне фаховий іспит проводять лише за затвердженим комплектом екзаменаційних білетів. Кількість варіантів білетів має забезпечити самостійність виконання завдання кожним студентом.

Відмова студента від написання фахового вступного іспиту за екзаменаційним білетом атестується як незадовільна відповідь.

Під час вступного іспиту студентам дозволяється користуватися ручкою та листами вступного іспиту. При виявленні факту використання студентом недозволених матеріалів екзаменаційна комісія має право припинити іспит студента і виставити йому незадовільну оцінку.

Для написання фахового вступного іспиту студентам надається не більше 135 хвилин.

Письмові роботи студентів з фахового вступного іспиту оцінюють за системою ECTS (100-бальною шкалою).

Повна, правильна та обгрунтована відповідь на питання екзаменаційного білету, який складається з трьох рівновагових питань за кожним з трьох розділів курсу «Процеси та обладнання хімічних технологій» (з теплових, механічних, гідромеханічних процесів), оцінюється такою кількістю балів:

1 питання – $R_1 = 25$ балів;

2 питання – $R_2 = 25$ балів;

3 питання – $R_3 = 25$ балів;

4 питання – $R_4 = 25$ балів;

де R_1, R_2, R_3, R_4 - значення рейтингу за відповідно перше, друге, третє питання та четверте екзаменаційного білету фахового вступного іспиту.

Підставами для зниження рейтингу є:

- неповна відповідь на питання екзаменаційного білету (-5 балів);
- неправильна відповідь на питання екзаменаційного білету (-10 балів);
- неточності у моделюванні процесів, виведенні рівнянь, формулюваннях термінів, правил, законів (-3 бали);
- відсутність обгрунтування наведених висновків (-5 балів);
- недостатня здатність студента до узагальнення та аналізу фактів, інтерпретування схем, графіків і діаграм (-5 балів);
- нечітке, недостатньо логічне, непослідовне викладення матеріалу тощо (- 3 бали).

Сумарна кількість балів набраних вступником за фаховий іспит (значення рейтингу фахового вступного іспиту $R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 25 + 25 + 25 + 25 = 100$ балів).

Кожне питання екзаменаційного білету залікової контрольної роботи оцінюється згідно з таблицею:

Рівень відповіді	Кількість балів за відповідь на питання
Відмінно	25 – 24
Дуже добре	23 – 21
Добре	20 – 18
Задовільно	17 – 16
Достатньо	15
Незадовільно	14 – 0
Не допущено	Не виконані умови допуску

Залежно від загальної суми отриманих балів вступнику, згідно критеріїв ECTS, виставляється оцінка за 100 бальною шкалою, але згідно «Правил прийому до КПІ ім. Ігоря Сікорського в 2024 році» при обчисленні конкурсного балу робота вступника повинна бути перерахована із застосування шкали оцінювання 100-200 балів, таблиця перерахунку наведена нижче:

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

Приклад типового завдання фахового іспиту

V. ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

Форма № Н-5.05

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

	(повне найменування вищого навчального закладу)
Освітній ступінь	Магістр
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування
	(назва)
Навчальна дисципліна	Вступний іспит
	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № _____
1. Питання 1 (25б)	
2. Питання 2 (25б)	
3. Питання 3 (25б)	
4. Питання 4 (25б)	

Затверджено

Гарант освітньої програми

_____ Ярослав КОРНІЄНКО

Київ 2024

На фаховому іспиті для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра по спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» за змістом завдань у екзаменаційному білеті немає необхідності використання допоміжного матеріалу (довідники, прилади, тощо).

СПИСОК 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. І.В. Коваленко, В.В. Малиновський. Основні процеси, машини та апарати хімічних виробництв: Підручник. – К.: “Інрес”: “Волл”, 2006. – 261с.
4. І.В. Коваленко, В.В. Малиновський. Розрахунки основних процесів, машин та

апаратів хімічних виробництв: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К.: “Норіта-плюс”, 2007. – 216с.

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

6. Малиновський В.В. Коваленко І.В. Процеси та апарати хімічної технології в прикладах і завданнях. - Київ: УМК ВО, 2002. – 192 с.

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

8. Процеси та обладнання хімічних технологій. Частина 1. Практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії» спеціальності 133 Галузеве машинобудування / Корнієнко Я. М., Степанюк А. Р., Гулієнко С. В., Гайдай С. С., Семінський О. О. ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 9,9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 468 с. – Назва з екрана. URI <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/65963>

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

Завідувач кафедри МАХНВ, ІХФ
кандидат технічних наук, доцент



Андрій СТЕПАНІУК

Завідувач кафедри ХПСМ, ІХФ
доктор технічних наук, доцент



Олександр СОКОЛЬСЬКИЙ

Програму рекомендовано:
кафедрою машин та апаратів хімічних і
нафтопереробних виробництв
Протокол № 12 від 14 березня 2024 р.
Завідувач кафедри МАХНВ

Програму рекомендовано:
кафедрою хімічного, полімерного та
сілікатного машинобудування
Протокол № 10 від 20 березня 2024 р.
Завідувач кафедри ХПСМ



Андрій СТЕПАНІУК



Олександр СОКОЛЬСЬКИЙ