

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Сумський державний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник організаційно-методичного управління

_____ В. Б. Юскаєв

_____ 20__ р.

ПРОГРАМА ДЕРЖАВНОГО ІСПИТУ

**з атестації за ОКР «бакалавр»
напряму підготовки 6.050503 – машинобудування**
(вказати код та найменування напряму підготовки)

1. Загальні положення

Дана програма державного іспиту з атестації за освітньо-кваліфікаційними рівнями «бакалавр» за напрямом 6.050503 – «машинобудування», спеціальність 6.05050315 «Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів» складена на основі освітньо-професійної програми підготовки фахівців з напряму підготовки 6.05050315 «Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів»

Дисципліни, що виносяться на іспит: «Процеси та апарати хімічних виробництв», «Машини та апарати хімічних виробництв», «Розрахунок та конструювання в хімічному машино- та апаратобудуванні», «Монтаж, експлуатація та ремонт обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв», «Охорона праці» є фундаментальними науково-технічними дисциплінами, у яких вивчаються теоретичні і практичні основи процесів та обладнання хімічних і нафтогазопереробних виробництв, їх розрахунок на міцність, заходи з монтажу, ремонту і обслуговуванню обладнання, охорони праці. Ці дисципліни базуються на комплексі загальноосвітніх і спеціальних дисциплін і

є основними для рішення наукових і інженерних прикладних проблем, зв'язаних з розрахунком і проектуванням машин і апаратів хімічних і нафтогазопереробних виробництв.

У програмі викладено питання, що стосуються фізичних основ, математичного моделювання і оптимізації основних процесів і апаратів хімічних і нафтогазопереробних виробництв, розрахунку на міцність деталей та вузлів хімічного обладнання, монтажу, ремонту і обслуговуванню обладнання, охорони праці в галузі. Саме на цих питаннях кандидат до вступу може продемонструвати творчий характер вивчених ним теоретичних і інженерних основ процесів, машин і апаратів, уміння бачити перспективний напрямок у розвитку науки і техніки машин і апаратів хімічних і нафтогазопереробних виробництв.

Форма проведення іспиту – тести

Час відведений на проведення іспиту – 4 академічні години

2. Анотації та типові питання з дисциплін, що виносяться на контрольний захід

Дисципліна «Процеси та апарати хімічних виробництв»

Задачею дисципліни «Процеси та апарати хімічних виробництв» є вивчення теоретичних і кінетичних закономірностей основних процесів хімічних та нафтогазопереробних виробництв, оволодіння методами визначення і розрахунку найважливіших характеристик складних фізико-хімічних систем, оволодіння методами розрахунку матеріальних і енергетичних балансів процесів і апаратів, вивчення устрою, принципів роботи та методів розрахунку типової хімічної та нафтогазопереробної апаратури, оволодіння методикою розрахунку і проектування хімічного обладнання.

Вступ.

Характеристика сучасних хімічних виробництв. Загальні закономірності процесів хімічної технології. Основний кінетичний закон, кінетичні закономірності та класифікація процесів і обладнання хімічних виробництв. Основні показники процесів, характеристика періодичних і безперервних процесів. Основні закони, використовувані в курсі ПАХВ. Задачі та загальні принципи розрахунку хімічних апаратів.

Основи прикладної гідравліки.

Основні фізико-хімічні властивості газоподібних і рідких середовищ та їх визначення (густина, в'язкість). Основні характеристики динаміки потоків: локальна і середня швидкість, режими плину, динамічний напір. Граничний шар. Витрата середовища, рівняння нерозривності потоку. Еквівалентний діаметр каналу.

Основи теорії подоби, задачі моделювання.

Характеристика явищ, клас явищ, одиничне явище. Умова однозначності. Умови подоби явищ, теореми подоби. Константи, інваріанти, індикатори та критерії. Порядок перетворення диференціальних рівнянь у критеріальні методом подоби. Критерії гідродинамічної подоби та їх фізичний зміст. Критеріальні рівняння гідродинамічних процесів.

Розділення неоднорідних систем. Теорія процесів гравітаційного осадження.

Неоднорідні системи та їх характеристика, методи утворення і розділення неоднорідних систем. Матеріальний баланс гідромеханічних процесів, кількості одержуваних продуктів. Швидкість осадження та її визначення з умови рівноваги сил. Критеріальні рівняння гравітаційного осадження. Розрахунок швидкості осадження за допомогою критеріальних рівнянь. Розрахунок відстійних апаратів: продуктивності та площі осадження. Конструкція апаратів для гравітаційного осадження пилогазових систем, суспензій і емульсій. Мокра очистка газів у скруберах і пінних апаратах, конструкції апаратів.

Центрифугування. Циклонний процес.

Відцентрова сила. Фактор розділення та його фізичний зміст. Критеріальні рівняння відцентрового осадження та їх використання в розрахунках. Продуктивність відстійних центрифуг періодичної та безперервної дії. Потужність, затрачувана на центрифугування. Принцип дії та устрій циклонів, батарейного циклона, гідроциклона. Принцип дії та устрій відстійних центрифуг: підвісної, горизонтальної, шнекової.

Фільтрування. Фільтраційне центрифугування.

Швидкість фільтрування, характеристика фільтруючих матеріалів і осадків. Способи фільтрування. Характеристика пористого зернистого матеріалу, питомий опір осадку. Кінетичні рівняння фільтрування. Константи фільтрування, їх фізичний зміст і експериментальне визначення. Конструкції фільтрів для розділення пилогазових систем: патронні та рукавні фільтри. Конструкції фільтрів періодичної дії для розділення суспензій: нутч-фільтри, фільтри-преси. Фільтри безперервної дії: стрічковий, барабанний і дисковий фільтри. Розрахунок поверхні фільтрування і продуктивності фільтрів. Принцип дії та устрій фільтраційних центрифуг з ножовим зніманням осадку, з пульсуючим поршнем, саморозвантажних.

Псевдозрідження. Пневно- і гідротранспорт зернистих матеріалів.

Гідродинамічна характеристика процесу, застосування його в техніці. Умови псевдозрідження. Опір псевдозрідженого шару. Швидкість робочого середовища для псевдозрідження, швидкість віднесення та їх розрахунок за допомогою критеріальних рівнянь. Продуктивність пневно- і гідротранспортних установок. Схеми пневно- і гідротранспортних установок. Устрій і принцип дії апаратів з псевдозрідженим шаром. Технологічний розрахунок апаратів змуленого шару.

Перемішування.

Перемішування в рідких середовищах, способи перемішування. Інтенсивність і ефективність перемішування. Витрата потужності при перемішуванні та її визначення за допомогою критеріальних рівнянь. Конструкції механічних мішалок: лопатевих, рамних, якірних, пропелерних, турбінних.

Основи теплообмінних процесів.

Загальна характеристика теплових процесів. Теплоносії та їх характеристика. Складання теплових балансів процесів для теплоносіїв, що не змінюють і що змінюють свій агрегатний стан. Рушійна сила теплообмінних процесів.

Способи переносу тепла та їх характеристика.

Теплопровідність, закон Фур'є, коефіцієнт теплопровідності. Конвективний теплообмін, природна і примусова конвекція. Закон тепловіддачі. Диференціальне рівняння конвективного теплообміну, фізичний зміст доданків рівняння. Критерії теплової подоби та їх фізичний зміст. Критеріальне рівняння конвективного теплообміну. Розрахунок коефіцієнтів тепловіддачі для природної та примусової конвекції за допомогою критеріальних рівнянь. Теплообмін при зміні агрегатного стану теплоносія. Теплове випромінювання. Розрахунок коефіцієнта тепловіддачі.

Теплопередача.

Основне рівняння теплопередачі. Коефіцієнт теплопередачі, фізичний зміст, залежність від окремих коефіцієнтів тепловіддачі. Визначення середньої рушійної сили теплових процесів. Розрахунок поверхні теплопередачі та конструктивних розмірів теплообмінників.

Теплообмінне обладнання.

Класифікація теплообмінних апаратів. Устрій теплообмінників, що виготовляються з труб: кожухотрубні апарати, конструювання трубних пучків. Елементні та виті теплообмінники. Устрій теплообмінників, що виготовляються з листів: спіральні, пластинчасті розбірні та нерозбірні теплообмінники. Теплообмінні апарати у виді змійовиків і сорочок.

Випарювання і випарне обладнання.

Випарювання, просте і багатокорпусне випарювання. Властивості водяних розчинів, температура кипіння розчину. Матеріальний і тепловий баланс однокорпусної випарки. Розподіл загальної різниці температур в однокорпусному апараті, корисна різниця температур. Розрахунок поверхні та конструювання гріючої камери. Визначення розмірів і конструювання сепараторів випарних апаратів.

Багатокорпусні випарні установки, принцип їх дії, схеми установок. Кількість випареної води та концентрація розчинів за корпусами багатокорпусної випарки. Тепловий баланс багатокорпусної випарки, витрата гріючого пару. Випарні установки з використанням теплового насоса, принцип дії та переваги. Установки заглибного горіння.

Конструкції та принцип дії випарних апаратів з вільною, природною і примусовою циркуляцією розчину. Плівкові (довготрубні) та ротаційні випарні апарати. Розрахунок гріючої та сепараційної камер. Конденсація сокових парів у випарних установках. Матеріальний і тепловий баланс конденсаторів. Конструкції конденсаторів змішання випарних установок.

Трубчасті печі.

Призначення та основні характеристики вогневих підігрівачів. Особливості теплообміну в трубчастій печі. Основні показники роботи трубчастих печей. Розрахунок процесу горіння палива. Види палива та його склад. Основні реакції горіння палива та витрата повітря. Склад димових газів та їх основні характеристики.

Тепловий баланс трубчастої печі. Температура димових газів, що відходять. Витрата палива. Тепловий розрахунок радіаційної камери. Визначення поверхні радіаційних труб. Тепловий розрахунок конвективної камери. Визначення поверхні конвективних труб. Утилізація тепла димових газів. Гідравлічний розрахунок змійовика трубчастої печі. Газовий опір і тяга.

Класифікація, конструкції та принцип дії підігрівальних та реакційних трубчастих печей. Коробчасті та циліндричні, одно- та багатоканальні печі. Стельові, бічні та череневі трубні екрани одно- та двобічного опромінення. Трубчасті печі з безполум'яним, настільним, об'ємно-настільним та вертикально смолоскиповим горінням палива. Змійовики, гарнітура, каркас, обмуровка, форсунки та пальники.

Основи масопередачі.

Масообмінні процеси, призначення, фізична сутність і використання в техніці. Класифікація масообмінних процесів. Способи вираження складу фаз. Фазова рівновага, рівноважна лінія. Рушійна сила процесу. Напрямок переносу речовини між фазами. Перенос речовини усередині фази, способи переносу. Закон молекулярної дифузії (Фіка), коефіцієнт дифузії.

Закон конвективної дифузії (Щукарева), коефіцієнт масовіддачі. Диференціальне рівняння конвективної дифузії та фізичний зміст доданків рівняння. Вивід критеріїв дифузійної подоби, їх фізичний зміст. Критеріальні рівняння дифузійних процесів. Розрахунок коефіцієнта масовіддачі з критеріального рівняння. Перенос речовини між фазами, швидкість переносу, коефіцієнт масопередачі. Залежність коефіцієнта масопередачі від коефіцієнтів масовіддачі.

Матеріальний баланс і рівняння робочої лінії масообмінного процесу. Способи визначення середньої рушійної сили масообмінних процесів. Середньологарифмічна рушійна сила. Число одиниць переносу і його визначення для масообмінного апарата. Теоретична тарілка і визначення їх числа для масообмінного апарата.

Абсорбція.

Абсорбція газів у промисловості. Розчинність газів у рідинах, закон Генрі, вплив різноманітних факторів на розчинність газів. Матеріальний баланс процесу абсорбції, робоча лінія процесу. Питома витрата абсорбенту. Вплив питомої витрати поглинача на положення робочої лінії та на розміри абсорбера. Прямоточна і протиточна схеми процесу. Схеми процесу абсорбції з рециркуляцією газу і рідини. Багатокомпонентна абсорбція. Рівняння Кремсера. Тепловий баланс абсорбера.

Ректифікація.

Ректифікація у промисловості, рівновага в системах пар-рідина. Закони Рауля і Дальтона. Зв'язок між пружністю парів і концентрацією компонентів у фазах. Діаграми рівноваги для ідеальних бінарних розчинів: Т-Х-У, Р-Х та У-Х діаграми. Принцип ректифікації, матеріальний баланс процесу, кількість одержуваних продуктів. Рівняння робочих ліній верхньої та нижньої частин ректифікаційної колони. Кількість флегми, флегмове число і його вплив на розміри ректифікаційної колони. Тепловий баланс ректифікаційної колони. Витрата гріючого пара. Порядок розрахунку ректифікаційної колони.

Обладнання для проведення процесів абсорбції та ректифікації.

Принцип роботи та устрій насадкових абсорбційних і ректифікаційних колон. Типи і характеристики насадок. Розрахунок висоти шару насадки. Плівкові та розпилюючі абсорбційні апарати. Устрій та принцип роботи тарілчастих абсорбційних і ректифікаційних апаратів. Типи і характеристика контактних пристроїв. Розрахунок тарілок. Ротаційні апарати.

Перегонка та ректифікація у нафтогазопереробці.

Ентальпійна діаграма. Випар та конденсація бінарних і багатокомпонентних сумішей. Концентрації потоків у живильній секції. Графічні та аналітичні методи визначення числа теоретичних тарілок. Способи створення зрошення та підводу тепла в колоні. Температурний режим і вибір тиску в колоні. Особливості розрахунку складних колон.

Сушка.

Теплова сушка, основні способи сушки. Властивості вологого повітря, І-Х діаграма. Зображення процесів зміни параметрів вологого повітря на І-Х діаграмі. Рушійна сила процесу сушки. Витрата повітря в повітряній сушарці, питома витрата повітря. Матеріальний баланс повітряної сушарки, кількість вилученої вологи і одержуваного висушеного продукту. Тепловий баланс повітряної сушарки. Витрата гріючого пара. Питома витрата тепла на сушку. Робоча лінія процесу сушки, її побудова на І-Х діаграмі для теоретичної та реальної сушарок. Схеми сушильних установок з різноманітними варіантами проведення процесу сушки. Устрій, принцип дії та розрахунок конвективних сушарок: камерної, тунельної, барабанної та киплячого шару. Розпилюючі та пневматичні сушарки.

Адсорбція.

Фізична сутність і технічне значення адсорбції. Рівновага та кінетика процесу адсорбції. Характеристика адсорбентів. Схеми адсорбційних установок. Устрій та принцип роботи типових адсорберів.

Кристалізація.

Кристалізація з розчинів у промисловості, способи кристалізації. Діаграми розчинності, пересичення (недосичення) розчинів. Швидкість кристалізації, фактори, що впливають на зародкоутворення і зріст кристалів у розчинах. Кристалізація без вилучення розчинника (ізотермічна), розрахунок процесу. Кристалізація з вилученням розчинника (ізотермічна), розрахунок процесу. Устрій та принцип роботи типових кристалізаторів охолоджувального типу. Класифікуючі кристалізатори та їх використання в сольових виробництвах. Розрахунок і конструкції класифікуючих кристалізаторів.

Рідинна екстракція.

Рідинна екстракція. Рівновага в процесах екстракції, робоча лінія процесу. Трикутна діаграма та її властивості, рівноважна лінія процесу. Методи здійснення та розрахунок процесу екстракції. Визначення основних розмірів типових екстракторів. Схеми екстракційних установок. Устрій та принцип дії типових екстракторів.

Дисципліна «Машини та апарати хімічних виробництв»

Задачею дисципліни «**Машини та апарати хімічних виробництв**» є опанування інженерних основ методів та показників оцінки ефективного використання машин та апаратів, факторів, що впливають на продуктивність машин та апаратів, методів їх визначення, режимів роботи та галузей раціонального застосування машин, методів експлуатаційних, технологічних та конструктивних розрахунків основних апаратно-процесних одиниць хімічних та нафтохімічних установок і агрегатів.

Вступ

Характеристика сучасних хімічних виробництв. Характеристика основних машин та апаратів для підготовки та забезпечення проведення процесів. Призначення кожного виду апаратів та машин. Обладнання для підготовки сировини та готових продуктів. Вимоги до апаратів для проведення процесів. Задачі та загальні принципи проектування хімічних апаратів.

Обладнання для механічних процесів

Сипкі грудкові матеріали, вплив їх фізико-механічних властивостей на вибір обладнання для подрібнення. Машини для крупного, середнього і дрібного подрібнення. Дробарки роздавлюючої дії. Щоківі, конусні та валкові дробарки. Устрій, конструктивні особливості. Розрахунок кута захоплення, продуктивності. Млини з тілами, що мелють. Кульові млини. Розрахунок оптимального числа обертів та розмірів тіл, що мелють. Млини вібраційні і бісерні. Устрій, конструктивні особливості. Розрахунок споживаної потужності.

Обладнання для гідромеханічних процесів

Пилогазоочищення: класифікація обладнання. Пилоосаджувальні камери, циклони, електрофільтри. Устрій, принцип роботи, конструктивні особливості. Фільтри періодичної і безупинної дії, устрій основних типів фільтрів (фільтр-преса, нутч-фільтра, дискового, стрічкового, барабанного і карусельного фільтрів). Центрифуги безупинної дії, їх характеристика, устрій основних типів центрифуг: ФПН, ОГШ, ФГН, ФГП. Рекомендації по вибору центрифуг. Технологічний розрахунок центрифуг.

Обладнання для теплообмінних процесів

Класифікація теплообмінних апаратів. Теплообмінники, що виготовляються з гладких труб: кожухотрубчасті, труба в трубі, елементні, змієвикові, виті теплообмінники. Апарати з оребреними трубами. Компенсатори. Трубні дошки та способи закріплення труб. Пластинчасті, пластинчасто-ребристі, спіральні теплообмінники. Регенеративні та контактні теплообмінники. Теплообмінники інших типів: графітові та занурені. Конструкції, рекомендації по застосуванню. Порівняльна характеристика теплообмінних апаратів. Теплоносії та їх фізичні властивості.

Сушильне обладнання

Класифікація сушильного обладнання. Конвективні сушарки: камерні, тунельні, стрічкові, шахтні. Сушарки з сопловим обдуванням. Барабанні сушарки: устрій, принцип дії та розрахунок. Сушарки з киплячим шаром: конструкції та особливості роботи. Аерофонтанні та розпилюючі сушарки: механізми для розпилювання. Пневматичні сушарки. Радіаційні та кондуктивні сушарки. Спеціальні види сушарок.

Обладнання для грануляції

Класифікація грануляторів. Гранулятори порошкоподібних матеріалів: барабанні, тарілчасті та віброгранулятори. Валкові прес-гранулятори. Сушарки-гранулятори киплячого шару. Гранулятори паст та плавів. Відцентрові та вібраційні гранулятори. Вибір грануляторів.

Обладнання для тепломасообмінних процесів

Колонні масообмінні апарати, їх класифікація. Розпилюючі та плівкові колонні апарати. Механічні розпилюючі абсорбери. Насадкові колонні апарати: типи насадок та гідродинамічні режими їх роботи. Розподільчі пристрої. Проектування насадкових абсорберів. Тарілчасті колонні апарати: основні конструкції тарілок та гідродинамічні режими їх роботи. Проектування барботажних абсорберів.

Випарне обладнання

Основні типи випарних установок. Вертикальні трубчасті та плівкові випарники. Апарати з виносними кип'ятильниками. Роторні апарати. Апарати з природною та примусовою циркуляцією. Випарники з зануреними пальниками. Схеми випарних установок та методика їх розрахунку.

Кристалізаційне обладнання

Класифікація кристалізаторів. Кристалізатори періодичної та безупинної дії. Ємнісні та барабанні кристалізатори. Вальцеві, вакуум-кристалізатори та кристалізатори із завислим шаром кристалів. Класифікуючі та багатоступеневі кристалізатори.

Екстракційне обладнання

Ступеневі екстракційні апарати: змішувально-відстійні та ящикові. Диференційно-контактні екстрактори: полкові, насадкові та ситчасті колонні екстрактори. Екстрактори з підведенням зовнішньої енергії - роторно-дискові. Екстрактори для твердих тіл.

Дисципліна «Розрахунок та конструювання в хімічному машино- та апаратобудуванні»

Задачею дисципліни «Розрахунок та конструювання в хімічному машино- та апаратобудуванні» є вивчення методів розрахунку і конструюванню типових деталей та складальних одиниць, а також розглядає питання забезпечення міцності, стійкості, герметичності, корозійної стійкості основних вузлів хімічного обладнання.

Вступ

Основні вимоги, що пред'являються до машин, апаратів і посудин хімічних і нафтогазопереробних виробництв. Матеріали в хімічному машинобудуванні, вимоги до них.

Основні положення

Критерії міцності. Економічні критерії раціонального конструювання апаратів. Напружений стан. Порядок визначення напружень.

Безмоментна теорія оболонок

Тонкостінні вісесиметричні оболонки. Основні поняття. Безмоментна теорія тонкостінної оболонки. Умови рівноваги елемента та зони оболонок.

Моментна теорія оболонок

Основні поняття моментної теорії тонкостінної оболонки. Розрахунок обичайок в крайовій зоні.

Тонкостінні обичайки

Тонкостінні обичайки практичні методи розрахунку. Внутрішні зусилля та напруження. Розрахунковий тиск, температура, допустимі напруження.

Днища та кришки посудин та апаратів

Конструювання та розрахунок днищ. Вимоги до конструкцій. Розрахунок днищ та кришок на міцність.

Обичайки під зовнішнім надлишковим тиском

Особливості роботи обичайок під зовнішнім тиском. Втрата стійкості. Критичний тиск. Обичайки з кільцями жорсткості. Обичайки навантажені осьовою силою та згинаючим моментом. Конструювання та розрахунок апаратів з сорочками.

Розрахунок колонного апарата

Розрахунок вертикальних апаратів з урахуванням вітрових та сейсмічних сил. Визначення вітрового навантаження. Розрахунок корпусу та опорної обичайки колонного апарата на стійкість.

Укріплення отворів

Вплив отворів на міцність. Взаємний вплив отворів. Отвори, які не потребують укріплення. Розрахунок та методи укріплення отворів.

Фланцеві з'єднання

Роз'ємні міцно-щільні з'єднання. Класифікація, основні конструкції та застосування. Прокладки та матеріали. Фланцеві з'єднання. Конструктивний розрахунок фланців. Розрахунок зусиль в болтах фланцевих з'єднань. Розрахунок болтів. Розрахунок фланців на міцність та жорсткість.

Ущільнення

Сальникові ущільнення. Конструкції, застосування. Зусилля в сальниковій набивці, торцеві ущільнення. Принцип роботи та класифікація сил, що діють в ущільненні.

Опори апаратів

Основні конструкції опор. Опори вертикальних апаратів. Розрахунок деталей опори. Розрахунок обичайки під впливом опорних навантажень. Опори горизонтальних апаратів. Розрахунок циліндричної обичайки під впливом опорних навантажень. Строповочні пристрої. Конструкції та застосування.

Апарати високого тиску

Конструювання та розрахунок товстостінних посудин. Напруження в стінці товстостінної монолітної посудини. Температурні напруження та їх урахування при розрахунку на міцність. Розрахунок двошарової та багат шарових стінок. Розрахунок корпусів та днищ. Затвори для товстостінних апаратів. Конструкції та застосування. Розрахунок болтових навантажень.

Конструювання апаратів із пластмас

Особливості конструювання апаратів та деталей із пластмас. Розрахунок апаратів виготовлених із пластмас.

Конструювання і розрахунок основних вузлів апаратів із мішалками

Загальні відомості й основні визначення. Ступінь перемішування. Витрати потужності й ефективність перемішування. Конструкції мішалок. Лопатеві мішалки, вибір, розрахунок основних деталей. Рамні і якірні мішалки. Турбінні і пропелерні мішалки. Розрахунок на міцність основних деталей. Приводи мішалок. Передачі. Двигуни. Вали перемішуючих пристроїв. Опори валів. Ущільнення валів. Розрахунок вала на вібростійкість.

Конструювання і розрахунок основних вузлів теплообмінників

Класифікація й основні типи теплообмінників. Кожухотрубні теплообмінники. Трубні ґрати, перегородки, розподільні камери і кришки. Основні деформації і навантаження в теплообмінниках типа Н і К. Розрахунок на міцність основних деталей кожухотрубних теплообмінників жорсткого типу.

Розрахунок на міцність основних деталей теплообмінників із плаваючою голівкою

Розрахунок на міцність обичайок, що швидко обертаються, машин хімічної промисловості

Центрифуги. Проектування основних видів центрифуг. Конструктивне оформлення основних вузлів і деталей центрифуг. Розрахунок на міцність роторів центрифуг.

Конструювання і розрахунок основних вузлів тихохідних барабанних апаратів

Вибір основних розмірів, конструкційні і футерувальні матеріали. Опорно-упорні й опорні станції, конструкції і розміри. Привод барабанів. Розрахунок корпусу барабанного апарата, бандажа та роликів.

Дисципліна «Монтаж, експлуатація та ремонт обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв»

Задачею дисципліни «**Монтаж, експлуатація та ремонт обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв**» є ознайомлення зі складовими частинами технічної документації на проведення монтажних та ремонтних робіт, системою організації проведення як монтажних робіт, так і організацією технічного обслуговування та ремонту хімічного та нафтогазового обладнання, опанування інженерних основ методів та показників оцінювання ефективного використання машин, чинників, що впливають на продуктивність машин, визначення режимів роботи та галузей раціонального застосування машин, методів експлуатаційних, технологічних і конструктивних розрахунків основних апаратно-процесних одиниць хімічних і нафтохімічних установок і агрегатів.

Технічне забезпечення виконання монтажних робіт

Монтажні роботи. Організаційна та технічна підготовка до виконання монтажних робіт. Технічна документація для виконання монтажних робіт. Вантажопідйомні машини, механізми, пристосування і спеціальне обладнання для монтажних робіт. Такелажне оснащення. Фундаменти і фундаментні опори. Підготовка фундаментів під монтаж обладнання, розбивка осей і висотних відміток. Методи та способу установки і вивірки обладнання на фундаментах.

Технічне обслуговування та ремонт обладнання хімічних виробництв та підприємств будівельних матеріалів.

Загальні вимоги про технічне обслуговування і ремонт. Структура служби механіка. Технічна ремонтна документація. Ремонт, організація ремонту обладнання. Техніка безпеки під час технічного обслуговування. Монтаж та випробування виробу на об'єкті. Види випробувань машин та апаратів. Надійність обладнання.

Монтаж та ремонт типових деталей і вузлів

Монтаж та ремонт валів. Монтаж і ремонт підшипників кочення та ковзання. Монтаж та ремонт муфтових з'єднань. Монтаж, експлуатація та ремонт ремінних і ланцюгових передач. Монтаж, експлуатація та ремонт зубчастих передач відкритого і закритого типів. Монтаж, експлуатація та ремонт трубопроводів і арматури.

Монтаж та ремонт типового обладнання хімічних та нафтопереробних підприємств

Монтаж, випробування і ремонт насосів, газодувок. Монтаж, випробування і ремонт теплообмінного обладнання. Монтаж, випробування і ремонт шокових, валкових і молоткових дробарок, кульових барабанних млинів. Монтаж, випробування і ремонт центрифуг ОГШ,ФГН. Монтаж і ремонт фільтрів. Монтаж, випробування і ремонт ємностей для газів, рідин і сипучих матеріалів. Монтаж, випробування і ремонт горизонтальних барабанних обертових апаратів. Монтаж, випробування і ремонт насадкових і тарілчастих колонних апаратів. Монтаж і ремонт адсорберів, конструктивні відмінності монтажу даних апаратів. Монтаж, випробування і ремонт екстракторів, особливості їх монтажу. Монтаж і ремонт трубчастих печей. Монтаж і ремонт випарних апаратів. Монтаж і ремонт сушарок киплячого шару. Монтаж і ремонт мішалок з верхнім приводом. Монтаж і ремонт ємнісних кристалізаторів з мішалкою.

Дисципліна «Охорона праці»

Задачею дисципліни «Охорона праці» є формування у майбутніх спеціалістів знань та умінь в питаннях правових, технічних, санітарних та організаційних заходів, спрямованих на забезпечення здорових і безпечних умов праці та проживання, вирішення задач створення на робочому місці безпечних і здорових умов праці, мінімізація ймовірності ураження або захворювання робітника з одночасним забезпеченням комфорту при максимальній продуктивності праці

Вступ.

Значення питань охорони праці в суспільстві. Основні визначення. Нормування й контроль в області охорони праці. Соціально-економічне значення заходів щодо охорони праці. Заходи щодо охорони праці як найважливіша складова частина економічного і соціального розвитку

Профілактика виробничого травматизму.

Стан виробничого травматизму на підприємствах України. Відповідальність посадових осіб за порушення законодавства про охорону праці. Класифікація причин виробничого травматизму, методи аналізу. Розслідування та облік нещасних випадків і професійних захворювань.

Оздоровлення повітряного середовища.

Характер впливу повітряного середовища на організм людини. Нормування вмісту шкідливих речовин в повітрі мікроклімат у виробничих приміщеннях. Заходи щодо оздоровлення повітряного середовища й поліпшення умов праці. Класифікація систем вентиляції.

Виробниче освітлення.

Значення раціонального освітлення. Нормування і розрахунок природного освітлення. Нормування й розрахунок штучного освітлення.

Захист від шуму, інфразвуку, ультразвуку.

Характеристики шуму. Дія шуму на організм людини. Нормування шуму. Захисні заходи від виникнення шуму. Ультразвук. Інфразвук.

Захист від виробничих вібрацій.

Фізична характеристика і класифікація вібрацій. Дія вібрації на організм людини. Санітарно-гігієнічне нормування вібрацій. Загальні методи боротьби зі шкідливим впливом вібрацій. Вимірювання вібрації.

Захист від впливу іонізуючих випромінювань.

Характеристика іонізуючого випромінювання. Нормування іонізуючого випромінювання. Біологічний вплив іонізуючого випромінювання. Загальні принципи захисту від впливу іонізуючого випромінювання.

Захист від впливу електромагнітних полів.

Характеристика та класифікація електромагнітних полів. Вплив змінних електромагнітних полів на людину. Нормування електромагнітних полів. Методи захисту. Захист від лазерного випромінювання.

Електробезпека.

Вплив електричного струму на організм людини. Основні види захисту від дії струму. Сутність захисного заземлення. Занулення. Захист від впливу статичної електрики.

Пожежна профілактика.

Загальні поняття про процеси горіння і вибуху. Параметри, що визначають пожежну небезпеку матеріалів і речовин. Основні причини пожеж. Класифікація приміщень за ступенем вибухо- і пожежонебезпеки. Вогнестійкість будівельних конструкцій. Вимоги до пожежної безпеки.

Задачі

Визначення витрат газу (пари) і рідини при робочих параметрах процесу (тиску і температури).

Визначення діаметрів трубопроводів, патрубків і апарату залежно від витрати, визначення числа труб в трубному пучку.

Визначення площі відстійників, перерізу апаратів киплячого шару, площі фільтрування.

Визначення продуктивності відстійників, фільтрів, центрифуг по вологому осаду, твердій і рідкій фазам.

Визначення витрати теплоносіїв і теплових навантажень теплообмінних апаратів. Визначення поверхні теплопередачі в теплообмінниках і випарних апаратах.

Визначення геометричних розмірів теплообмінників (гріючих камер випарних апаратів): числа, діаметру і довжини труб, діаметру кожуха.

Визначення теплового навантаження трубчастої печі, її к.к.д. та витрати палива

Визначення витрат фаз в абсорберах і ректифікаційних колонах, витрат теплоносія, визначення діаметру і висоти колонних апаратів.

Визначення витрат повітря і тепла (пари) для сушильних установок, розрахунок кількості продукції, що одержуються, в процесі сушки.

3. Структура екзаменаційних завдань

Комплексне тестове завдання містить 85 питань та 1 задачу, які охоплюють матеріал з вказаних в програмі нормативних дисциплін спеціальності «Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів» і використовуються для оцінювання теоретичних знань та навичок їх практичного застосування.

Питання розподіляються за дисциплінами наступним чином:

- дисципліна «**Процеси та апарати хімічних виробництв**» - 20 питань;
- дисципліна «**Машини та апарати хімічних виробництв**» - 20 питань;
- дисципліна «**Розрахунок та конструювання в хімічному машино- та апаратобудуванні**» - 20 питань;
- дисципліна «**Монтаж, експлуатація та ремонт обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв**» - 20 питань;
- дисципліна «**Охорона праці**» - 5 питань;
- задача.

Кількість варіантів відповіді на питання - 4

4. Критерії оцінювання

Розподіл балів.

Правильне розв'язання задачі –15 балів (5 балів за кожну правильну відповідь).

Кількість балів, яка знімається за виправлення відповіді – 0,5 балів за одне виправлення.

Чотирибальна національна шкала оцінювання	Бальна шкала оцінювання
відмінно	90-100
добре	82-89
	74-81
задовільно	64-73
	60-63
незадовільно	35-59
	1-34

5. Список рекомендованої літератури

Дисципліна «Процеси та апарати хімічних виробництв»

1. Врагов А.П. Гідромеханічні процеси та обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв. – Суми: Алан-Екс, 2003 (електронна версія документа: <ftp://lib.sumdu.edu.ua/Books/vragov3.pdf>).

2. Врагов А.П. Теплообмінні процеси та обладнання хімічних та нафтопереробних виробництв. – Суми: Вид-во СумДУ, 2005 (електронна версія документа: <ftp://lib.sumdu.edu.ua/Books/Vragov2.pdf>).

3. Врагов А.П. Масообмінні процеси та обладнання хімічних та газонафтопереробних виробництв. – Суми: Вид-во СумДУ, 2007 (електронна версія документа: <ftp://lib.sumdu.edu.ua/Books/vragov.pdf>).

4. Врагов А.П., Михайловський Я.Е., Якушко С.І. Матеріали до розрахунків процесів та обладнання хімічних і газонафтопереробних виробництв. – Суми: Вид-во СумДУ, 2008 (електронна версія документа: <ftp://lib.sumdu.edu.ua/Books/Vragov.rar>).

Дисципліна «Машини та апарати хімічних виробництв»

1. Машины и аппараты химических производств. Под. ред. И.И.Чернобыльского. Изд. 3-е, перераб. – М.: Машиностроение. – 1975. – 454 с. (електронна версія документа: авторизований доступ з сайту бібліотеки Сумського державного університету).

2. Соколов В.Н. Машины и аппараты химических производств, примеры и задачи. - Л.: Машиностроение, 1982.– 384 с. (електронна версія документа: авторизований доступ з сайту бібліотеки Сумського державного університету).

3. Машины и аппараты химических производств: учебник / И.И. Поникаров, О.А. Перелигин, В.Н. Доронин, М.Г. Гайнуллин. — М. : Машиностроение, 1989. — 368 с. (електронна версія документа: авторизований доступ з сайту бібліотеки Сумського державного університету).

Дисципліна «Розрахунок та конструювання в хімічному машино- та апаратобудуванні»

1. Вихман Г. Л., Круглов С. А. Основы конструирования аппаратов и машин нефтеперерабатывающих заводов: Учебник. – М.: Машиностроение,

1978. - 328с. (електронна версія документа: авторизований доступ з сайту бібліотеки Сумського державного університету).

2. Лащинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры. Л.: Машиностроение, 1970, 752 с. (електронна версія документа: авторизований доступ з сайту бібліотеки Сумського державного університету).

3. Лащинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры / Под ред. Н.Н. Логинова. - М.-Л. : Машгиз, 1963. - 470 с. (електронна версія документа: авторизований доступ з сайту бібліотеки Сумського державного університету).

Дисципліна «Монтаж, експлуатація та ремонт обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв»

1. Фарамазов С.А. Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов. - М.: Химия, 1980. – 312с. (електронна версія документа: авторизований доступ з сайту бібліотеки Сумського державного університету).

2. Ермаков В.И., Шеин В.С. Технология ремонта химического оборудования. - Л.: Химия, 1977. – 280с. (електронна версія документа: авторизований доступ з сайту бібліотеки Сумського державного університету).

3. Рахмилевич З.З. и др. Справочник механика химических и нефтехимических производств. - М.: Химия, 1985. – 592 с. (електронна версія документа: авторизований доступ з сайту бібліотеки Сумського державного університету).

Дисципліна «Охорона праці»

1. Охрана труда в химической промышленности / Г.В.Макаров, А.Я.Васин, Л.К.Маринина и др. – М., Химия, 1989. – 496с. (електронна версія документа: авторизований доступ з сайту бібліотеки Сумського державного університету).

2. Охрана труда в машиностроении /Под ред. Е.Я. Юдина, СВ. Белова - М.: Машиностроение, 1983 (електронна версія документа: авторизований доступ з сайту бібліотеки Сумського державного університету).

3. Справочник по охране труда на промышленных предприятиях / К.Н. Ткачук и др. - К.: Техника, 1991 (електронна версія документа: авторизований доступ з сайту бібліотеки Сумського державного університету).

РОЗРОБЛЕНО:

завідувач кафедру ПОХНВ
(посада розробника)

(підпис)

Склабінський В.І.
(прізвище, ініціали)

доцент кафедри ПОХНВ
(посада розробника)

(підпис)

Михайловський Я.Е.
(прізвище, ініціали)

доцент кафедри ПОХНВ
(посада розробника)

(підпис)

Артюхов А.Є.
(прізвище, ініціали)

Схвалено на засіданні кафедри «Процеси та обладнання хімічних і
(назва кафедри)
нафтопереробних виробництв»

Протокол № 6 від 27 січня 2014 р.

Завідувач кафедру

(підпис)

Склабінський В.І.
(прізвище, ініціали)

ПОГОДЖЕНО:

Директор (декан)
інституту (факультету)

(підпис)

Гусак О.Г.
(прізвище, ініціали)