

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор

за науково-педагогічної роботи

Віктор ЛОПАТОВСЬКИЙ

2023 р.

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ

для вступу на навчання для здобуття ступеня вищої освіти «магістр» на
основі раніше здобутого ступеня вищої освіти бакалавра

Галузь знань: 16 Хімічна інженерія та біоінженерія

Спеціальність: 161 Хімічні технології та інженерія

Спеціалізація (за наявності):

Освітня програма: 161 Хімічні технології та інженерія

Схвалено на засіданні кафедри хімії та хімічної інженерії

протокол № 8 від 7 квітня 2023 р.

Зав. кафедри

Ольга ПАРАСКА

Гарант ОП

Ольга ПАРАСКА

Програма розглянута та схвалена на засіданні вченої ради факультету
технологій і дизайну

протокол № 7 від 24 квітня 2023 р.

Голова вченої ради факультету

Тетяна ІВАНІШЕНА

2. Загальні положення

Програма фахового іспиту для вступу на навчання для здобуття ступеня вищої освіти «магістр» на основі раніше здобутого ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», Хімічні технології та інженерія.

Перелік освітніх компонентів, на базі яких складається на іспит:

Процеси та апарати хімічних виробництв; технічна експертиза, стандартизація сировини та готової продукції; математичне моделювання та оптимізація об'єктів хімічної технології; основи екології у хімічних технологіях; екологічний аудит та менеджмент у хімічних технологіях; технологія та устаткування очищення викидів промислових виробництв.

Мета вступного фахового іспиту полягає у перевірці здатності до опанування освітньої програми магістр на основі раніше здобутого ступеня бакалавра спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія».

3. Технологія проведення вступного фахового іспиту

Вступний іспит (вступне випробування) проводиться у формі тестування із комп'ютерною обробкою результатів. Система проведення вступних іспитів є оригінальною розробкою ХНУ і захищена свідоцтвом про авторське право № 39534 від 08.08.2011 р. Вона розроблена на підставі таких документів: Закону України «Про вищу освіту», «Положення про приймальну комісію ХНУ», Порядку прийому до вищих навчальних закладів України та Правил прийому до Хмельницького національного університету.

Основні положення системи тестування із комп'ютерною обробкою результатів викладені нижче. Бази даних тестових завдань створюються для всіх дисциплін, з яких проводиться тестування, щорічно поповнюються і вдосконалюються.

Бази даних тестових завдань або навчальні програми, за якими вони створені, є відкритими. Університет щорічно оприлюднює їх у паперовому або в електронному вигляді.

Відповідальність за зміст і якість тестових завдань покладається на голову предметної комісії.

Екзаменаційний білет може містити тестові завдання одного або різних рівнів складності. Для автоматизованого формування білетів використовують комплекс комп'ютерних програм, які компонують бази даних тестових завдань з кожної дисципліни, формують екзаменаційні білети за допомогою випадкової вибірки та роздруковують їх. Кожен варіант тестового завдання містить 50 випадкових питань з освітніх компонентів програми вступних випробувань. Тестові питання представлені у закритій формі (множинний вибір) і містять лише 1 правильну відповідь з 5 наведених варіантів. Час проведення іспиту 60 хв.

Екзаменаційні білети, що включають тестові завдання, формують і тиражують комп'ютерними засобами перед початком тестування. Сформовані білети засвідчуються печаткою приймальної комісії.

Номер кожного екзаменаційного білета збігається з номером талона відповідей, який додається до нього.

Організація автоматизованого формування комплекту екзаменаційних білетів до вступних іспитів, контроль за ним покладається на відповідального секретаря Приймальної комісії або його заступника.

Тестування проводиться відповідно до розкладу в аудиторіях, що обладнані необхідними технічними засобами.

Пропуск вступників до аудиторії тестування проводить відповідальний секретар ПК та його заступники. При цьому перевіряється паспорт та перепустка, у якій вказана особа вступника, дата і час тестування.

Кожний учасник тестування витягує номер, який вказує його місце в аудиторії. Всі місця за столами пронумеровані.

В аудиторії тестування дозволяється присутність громадських спостерігачів (батьків вступників).

Вступникам видаються титульні листи і проводиться роз'яснення щодо їх заповнення.

Після розміщення учасників тестування в аудиторії вступники особисто вибирають екзаменаційні білети, що розкладені на столі.

Після отримання екзаменаційних білетів вступники працюють над розв'язком завдань протягом встановленого часу.

Талони відповідей надаються кожному вступнику в одному екземплярі. Забороняється видача вступнику другого талона. Талон відповідей заповнюється вступником відповідно до роз'яснення щодо їх заповнення.

Після закінчення роботи над тестами, або добігання до кінця часу, відведеного на тестування, вступники здають підписані роботи разом з талонами відповідей, які до початку сканування знаходяться на столі екзаменатора.

Сканування талонів відповідей починається після здачі робіт всіма вступниками у їх присутності. Процес сканування талонів відповідей демонструється за допомогою проектору на великому екрані.

Після закінчення сканування та комп'ютерної обробки талонів відповідей результати тестування демонструються на екрані у вигляді екзаменаційної відомості, в якій відсутні прізвища вступників, а є лише номер екзаменаційного білета. Далі персонал приймальної комісії вносить в комп'ютер інформацію про відповідність номера екзаменаційного білета прізвищу вступника. На екрані демонструється екзаменаційна відомість з прізвищами вступників, яка роздруковується і завіряється відповідальним секретарем приймальної комісії.

Оцінка вступного іспиту з фахового випробування обчислюються за двохсот бальною шкалою (за шкалою від 100 до 200 балів). Критерії оцінювання вступних іспитів затверджуються на засіданні Приймальної комісії та наводяться в додатку до Правил прийому.

4. Перелік освітніх компонентів (навчальних дисциплін), на базі яких складається іспит

4.1 Процеси та апарати хімічних виробництв

Гідростатичний тиск. Диференціальні рівняння рівноваги Ейлера. Основне рівняння гідростатики. Диференціальні рівняння руху рідини Ейлера. Рівняння Бернуллі. Рівняння Нав'є-Стокса. Основи теорії подібності. Гідродинамічна подібність. Загальне рівняння опору в трубопроводах. Опір тертя течії рідин у трубах. Місцеві гідравлічні опори. Характеристики насосів. Компресори. Характеристика газових неоднорідних систем і методи їх розділення. Загальні відомості про рідкі неоднорідні системи і методи їх розділення. Теплопровідність. Закон Фур'є. Коефіцієнт теплопровідності. Диференціальне рівняння теплопровідності. Основний закон теплопередачі. Диференціальне рівняння конвективного теплообміну. Теплова подібність. Теплове випромінювання і конвекція. Теплопередача плоскої та циліндричної стінок при постійних температурах теплоносіїв. Загальні відомості про процес випаровування випарні установки. Основні поняття масопередачі: однорідні системи, фазова рівновага, закони Генрі. Рауля, Дальтона. Молекулярна дифузія. Конвективна дифузія. Рівняння ліній робочих концентрацій для процесів дифузії. Подібність дифузійних процесів. Абсорбція. Конструкції абсорберів та схеми абсорбції. Проста перегонка рідин. Перегонка з водяною парою. Ректифікація. Матеріальний та тепловий баланс ректифікації. Загальні відомості про процес сушіння: абсолютна та відносна вологість, вологовміст, ентальпія вологого повітря, точка роси, температура вологого термометру. Діаграма І-х стану вологого повітря. Матеріальний та тепловий баланс повітряної сушки. Теоретична сушка. Визначення питомої витрати повітря і тепла теоретичної та дійсної сушки за І-х діаграмою.

Рекомендована література:

1. Онищук О.О., Кормош Ж.О. Процеси та апарати хімічних виробництв: курс лекцій / Онищук О. О., Кормош Ж.О. – Луцьк : Вежа-Друк, 2020 – 155 с.

2. Процеси та апарати хімічних виробництв. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини», освітня програма "Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини" / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Б. І. Дуда, А. Р. Степанюк, С. В. Гулієнко, Р. В. Кичак, Я. Г. Гоцький. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 116 с.

4.2 Технічна експертиза, стандартизація сировини та готової продукції.

Вітчизняні системи управління якістю продукції. Комплексна система управління якістю: структура, функції, впровадження. Концепція поліпшення якості продукції в Україні. Показники якості продукції. Методи визначення показників якості продукції. Основні напрямки поліпшення якості продукції. Міжнародні стандарти ISO серії 9000. Визначення стандартизації, основні

напрямки розвитку. Нормативний документ, стандарт (національний, регіональний, міжнародний). Технічна та нормативно-технічна документація на продукцію. Основні варіанти застосування міжнародних стандартів. Мета, принципи, суб'єкти стандартизації в Україні. Мета основні принципи державної системи стандартизації в Україні. Загальні вимоги до побудови, оформлення, змісту, порядок розроблення стандартів. Міжнародна організація зі стандартизації, структура і склад (ISO). Основні цілі, напрямки співробітництва між Україною і Європейським союзом в галузі стандартизації. Напрямки діяльності Європейського союзу у сфері стандартизації. Напрямки співробітництва України у сфері законодавства з стандартизації на європейському та міжнародному рівнях. Нормативні документи та види діяльності державної системи сертифікації в Україні УкрСЕПРО. Структура, принципи та правила, правові засоби, перелік нормативних документів системи УкрСЕПРО. Порядок проведення випробування з метою сертифікації. Порядок видачі, облік сертифікату відповідності. Інформація про результати сертифікації продукції. Перелік продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні. Показники якості продукції, що підлягають перевірці в системі сертифікації УкрСЕПРО. Рекомендовані схеми сертифікації продукції в системі УкрСЕПРО та в закордонних системах. Вимоги до органів сертифікації, що акредитуються. Основні завдання перевірки і атестації виробництва. Концепція акредитації і сертифікації в країнах ЄС. Загальні вимоги, організація та управління випробувальною лабораторією. Напрямки діяльності Державної метрологічної системи та науково-технічної комісії з метрології. Основні завдання метрологічної служби України із забезпечення якості продукції. Права споживачів у разі придбання непродовольчих товарів, які мають недоліки. Міжнародні стандарти ISO серії 14000. Вимоги до організації контролю за виготовленням та випуском продукції на атестованому виробництві.

Рекомендована література:

1. Сукач М.К. Основи стандартизації. Навч. пос., 2-ге вид., перероб. і доп. Гриф МОНМСУ: Ліра-К, 2020 – 324 с.
2. Статистичний контроль та управління якістю продукції: Навчальний посібник / М.В. Мошель, А.Л. Приступа. – Чернігів: ЧНТУ, 2018. – 180 с.
3. Стандартизація та сертифікація товарів і послуг: конспект лекцій / укладач О. Ф. Грищенко. – Суми : Сумський державний університет, 2019. – 54 с.

4.3 Математичне моделювання та оптимізація об'єктів хімічної технології.

Характеристика процесів хімічної технології. Сутність моделювання. Головна мета процесу моделювання. Класи реалізації моделей за способами. Види математичного моделювання. Математичний опис об'єктів і систем. Основні властивості математичних моделей. Матеріальне моделювання.

Різновиди поділяється матеріальне моделювання. Математичний опис виходів системи. Два основні підходи до опису систем. Емпіричний підхід до вирішення задач. Структура математичного опису при структурному підході. Опис емпіричних моделей. Описова статистика. Математичне сподівання. Видалення недоліків представлення результатів експериментів у вигляді таблиць або графіків. Основні методи розрахунків параметрів. Метод МНК. Побудова загальної лінійної моделі. Оцінка значущості рівняння лінійної регресії. Завдання основного експерименту. Застосування методу Гауса-Зейделя. Градієнтний метод. Факторні методи визначення екстремуму. Метод крутого сходження. Алгоритм методу крутого сходження. Симплекс градасті плани. Побудова діаграми склад-властивість. Сучасний підхід до оптимізації. Формалізація завдання.

Рекомендована література:

1. Математичне моделювання та оптимізація процесів хімічної технології [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.051301 «Хімічна технологія» / НТУУ «КПІ» ; уклад.: Т. В. Бойко, А. О. Абрамова. – Київ, 2016. – 114 с.
2. Математичне моделювання: комп'ютерний практикум з дисципліни «Математичне моделювання» [Електронний ресурс]: навч. посіб./ Т. С. Ладогубець, О. Д. Фіногенов. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 58 с.

4.4 Основи екології у хімічних технологіях.

Історія взаємодії суспільства та природи. Історичний розвиток науки – екології. Основні екологічні закони, принципи та правила. Закон України про охорону навколишнього середовища. Основи економіки природокористування: предмет, основні завдання та методи. Сутність природоохоронної діяльності. Методи розрахунку економічних збитків. Методи визначення економічної ефективності природоохоронних заходів. Методи визначення платежів за викиди в атмосферу, скиди у природні води та розміщення відходів у навколишньому середовищі. Екологічне нормування навколишнього середовища. Санітарно-гігієнічне нормування якості навколишнього середовища. Науково-технічне нормування якості навколишнього середовища. Джерела та рівні забруднення довкілля. Види та масштаби забруднення навколишнього середовища. Будова та склад атмосфери. Основні компоненти та забруднення атмосфери. Фізико-хімічні методи очищення атмосфери від газоподібних забруднювачів. Наслідки забруднення атмосфери. Кислотні дощі. Парниковий ефект. Озонова діра. Смоги. Проблеми забруднення повітряного басейну України. Основні заходи зменшення негативного впливу на атмосферу. Основні джерела забруднення та види забруднення водного басейну. Очистка стічних вод: стадії, методи. Основні заходи зменшення негативного впливу на гідросферу. Проблеми забруднення поверхневих та підземних вод України. Будова та склад літосфери. Основні забруднювачі ґрунтів. Проблеми забруднення ґрунтів

України. Основні заходи зменшення забруднення ґрунтового покриву. Рекультивація земель: основні стадії. Радіоактивне забруднення території України. Джерела радіоактивного забруднення та заходи щодо зменшення їх впливу. Охорона флори та фауни. Червона та Зелена книги України. Заповідна справа України. Заповідники та національні парки України.

Рекомендована література:

1. Основи екології : навч.-метод. посібник / О. М. Древаль, О. Г. Янчик. – Харків : НТУ «ХП», 2017. – 146 с.
2. Васюкова Г.Т. Екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів / Г.Т. Васюкова, О.І. Ярошева. – К.: Кондор, 2020.– 524с.
3. Клименко М.О. Техноекологія : підручник / М. О. Клименко, І. І. Залеський ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т водного господарства та природокористування. – Стереотипне вид. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. – 347 с.

4.5 Екологічний аудит та менеджмент у хімічних технологіях.

Поняття екологічного аудиту (ЕА), визначення його. Правові основи впровадження ЕА. Система ЕА в Європейському Союзі. Концепція запровадження в Україні. ТХЕА в системі екоменеджменту України і природоохоронній діяльності. Об'єкти і суб'єкти ТХЕА, екоаудиторські послуги. Вимоги до підприємств як учасників в системі об'єктів ТХЕА. Система навчання ЕА. Екологічна експрес-оцінка. Оцінка ТХА стану ділянки підприємства. Типовий процес ТХЕА. Організаційно-правові особливості впровадження ТХЕА в перехідний період економіки України. Органи управління в сфері екологічного аудиту. Закон України «Про екологічний аудит». Права та обов'язки екоаудиторів. Структура галузевої програми комплексного запровадження ТХЕА і „зелених технологій”. Аналоги нормативних баз. Нормативні документи, що регулюють екологічний аудит: ДСТУ ISO 14010, ДСТУ ISO 14011, ДСТУ ISO 14012. Послідовність проведення ТХЕА. Звітність про ТХЕА та її використання. Техніко-хімічний контроль промислових виробництв і господарських систем. Технічний аудит на виробничій стадії. Оцінювання екологічного стану ділянки підприємства. Екологічний аудит території, басейну річки Екологічний аудит міста, населеного пункту. Екологічний аудит продукції на стадії маркетингових досліджень. Екологізація і створення безвідходних виробництв. Визначення екологічної небезпеки підприємства. Аналіз існуючих проектів нормативів ГДС та ГДВ. Ліміти викидів забруднюючих речовин. Їх розробка, встановлення, перегляд і доведення. Екологічний менеджмент як форма переходу до стійкого розвитку на рівні підприємств. Сутність, основні принципи та елементи системи екологічного менеджменту. Стандартизація як нормативно-методична основа екологічного менеджменту. Стандарти ДСТУ ISO серії 9000 та 14000. Планування системи екологічного менеджменту. Програми управління охороною навколишнього середовища. Визначення і оцінка цілей і задач діяльності підприємства при плануванні охорони навколишнього середовища з врахуванням технологічних,

виробничих та фінансових умов. Законодавчий моніторинг у сфері екологічного менеджменту. Адміністративно-нормативні інструменти екологічного менеджменту. Системи екологічного менеджменту (EMS). Визначення екологічного менеджменту з позицій міжнародних стандартів. Організаційна структура системи державного менеджменту. Контроль за дотриманням законодавства суб'єктами природокористування. Державний екологічний менеджмент у сфері охорони здоров'я населення. Економічне обґрунтування програм охорони навколишнього середовища на підприємстві. Економічний, екологічний і соціальний результати природоохоронної діяльності. Економічна ефективність екологічного менеджменту. Основні показники економічної ефективності. Розвиток та сутність екологічного маркетингу. Товарна та цінова політики в екологічному маркетингу. Маркування продукції як основний метод інформування про її екологічні властивості. Екологічна сертифікація в системі управління якістю продукції і охороною навколишнього середовища, її сутність, мета та задачі.

Рекомендована література:

1. Кузьменко О. Б. Основи екологічного менеджменту : [навчальний посібник] / О. Б. Кузьменко, В. І. Андреев – Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2013. – 160 с.
2. Галушкіна Т. П., Грановська Л. М., Кисельова Р. А. Екологічний менеджмент та аудит : навч. посіб. Херсон: ОЛДІ- ПЛЮС, 2013. 456 с.

4.6 Технологія та устаткування очищення викидів промислових виробництв

Природа забруднювачів атмосфери. Фізичні основи очищення газів. Гравітаційне та інерційне осадження. Фільтрація та електростатичне осадження. Мокре очищення газів. Очищення викидів від газоподібних забруднень. Каталітичне очищення газів. Конструкції апаратів для очищення газів від твердих та рідких частинок. Конструкції апаратів для очищення від паро- та газоподібних забруднень. Промислові стічні води. Водовідведення промислових підприємств. Гравітаційне відстоювання. Відстоювання під впливом відцентрових сил. Очистка стічних вод методом флоатації. Очистка стічних вод деструктивними методами. Реагентний метод очистки. Мембранні та сорбційні методи очистки. Електрохімічні методи очистки.

Рекомендована література:

1. Денисюк Р. О. Хімічна технологія: Підручник. / Р. О. Денисюк – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2017. – 350 с.
2. Крусір Г.В. Техніка та технології очищення газових викидів. / Г.В. Крусір, М.М. Мадані, О.Л. Гаркович Навчальний посібник. – Одеса: ОНАХТ-Одеса, 2017. – 207 с.
3. Айрапетян Т. С. Технологія очистки стічних вод : конспект лекцій для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня / Т. С. Айрапетян; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 120 с.