

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ІНЖЕНЕРНО-ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою Інженерно-хімічного факультету
Протокол № 1 від « 27 » « січня » 2021 р.

Голова вченої ради

Євген ПАНОВ

м.п.

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування

для вступу на освітню програму підготовки магістра
«Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології»
за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія

Програму рекомендовано кафедрою

Екології та технології рослинних полімерів

Протокол № 8 від « 20 » « січня » 2021 р.

Завідувач кафедри _____ Микола ГОМЕЛЯ

ВСТУП

Мета програми вступного комплексного фахового випробування для вступу на освітню програму підготовки магістра «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія - донести до відома вступника комплекс питань, винесених на іспит, форму його проведення і критерії оцінювання.

Програма вступного комплексного фахового випробування для вступу на освітню програму підготовки магістра «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія має наступну структуру:

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

Програма вступного комплексного фахового випробування для вступу на освітню програму підготовки магістра «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія вміщує навчальний матеріал з дисциплін: загальна екологія, екологія людини, екологічна експертиза, нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище, технологія та обладнання захисту гідросфери, утилізація та рекуперація відходів, технологія та обладнання захисту атмосфери, моніторинг довкілля, аналітична хімія.

Для вступного комплексного фахового вступного випробування на освітню програму підготовки магістра «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія передбачено 30 екзаменаційних білетів. Екзаменаційний білет складається з 3-х теоретичних питань.

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

Методика проведення вступного фахового випробування. Члени конкурсної комісії з фахового випробування інформують вступників про порядок проведення і оформлення робіт з фахового випробування, 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 вступного комплексного фахового випробування для вступу на освітню програму підготовки магістра «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія - не більше 3-х академічних годин (135 хв.) без перерви. На

організаційну частину фахового випробування (пояснення по проведенню, оформленню і критеріям оцінювання випробування, видача білетів і листів для оформлення роботи) відводиться 10 хвилин від всього часу на фахове випробування, на відповіді на кожне з трьох рівновагових питань екзаменаційного білету вступнику дається по 40 хвилин і на заключну частину (збір білетів і письмових робіт у випускників членами конкурсної комісії) - 5 хвилин.

По закінченні часу, який відведено на складання фахового випробування, 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 випробування здійснюється шляхом занесення балів в екзаменаційну відомість. З результатами іспиту студент ознайомлюється згідно з правилами прийому в університет.

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

ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

Повний перелік навчального матеріалу з дисциплін, які виносяться на вступне комплексне фахове випробування для вступу на освітню програму підготовки магістра «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія.

Загальна екологія

Завдання екології. Основні терміни і поняття екології. Фактори середовища. Поняття про лімітуючий фактор. Екологічна валентність. Класифікація факторів середовища та загальні закономірності їхнього впливу на живі організми. Абіотичні фактори. Негативні та позитивні біотичні взаємодії. Основні середовища життя та адаптація до них організмів. Поняття про екологічну нішу. Екологія популяцій. Популяційна структура виду. Класифікації популяцій. Популяційні закони. Структура популяцій. Динаміка та гомеостаз популяцій. Біотичний потенціал. Біотоп і біоценоз. Структура і властивості біоценозів. Екологічні сукцесії. Структура екосистеми. Харчові (трофічні) ланцюги і сітки. Екологічні піраміди. Енергія в екосистемах. Потік енергії та продуктивність екосистем. Біосфера як найбільша екосистема. Структура та еволюція біосфери. Біогеохімічні цикли. Кругообіг води та основних біогенних елементів.

Екологія людини

Адаптація та гомеостаз середовища організму. Межі адаптації. Поняття про співвідношення процесів кумуляції, адаптації та виведення токсичних речовин з організму. Вплив фізичних факторів середовища на здоров'я людини та її самопочуття. Особливості розповсюдження та накопичення

хімічних забруднювачів в довкіллі та їх біологічна дія. Проблема утилізації побутових і промислових відходів. Токсикокінетика. Шляхи проникнення та транспорт шкідливих речовин в організмі. Типи отруєнь. Токсикометрія. Параметри токсикометрії (смертельні і середньо-смертельні дози, пороги шкідливої дії, зони гострої і хронічної дії, ОБРД, КМІО). Екотоксикологія. Вплив шкідливих речовин на популяції і угруповання. Рух і концентрація шкідливих речовин по трофічним ланцюгам. Нормування вмісту забруднювачів в атмосферному повітрі зони та у воді водоймищ. Показники шкідливості при встановленні ГДК забруднюючих речовин у воді та в ґрунтах. Вплив забруднення харчових продуктів на здоров'я. Поняття про екологічний ризик. Показники екологічного ризику.

Екологічна експертиза

Місце та роль екологічної експертизи в охороні НПС. Суть екологічної експертизи. Основні завдання екологічної експертизи. Основні принципи екологічної експертизи. Об'єкти державної екологічної експертизи. Суб'єкти державної екологічної експертизи. Нормативна база проведення екологічної експертизи. Порядок проведення екологічної експертизи. Відповідальність за порушення законодавства про екологічну експертизу. Природоохоронні показники, що оцінюються при здійсненні екологічної експертизи. Головна мета проведення екологічної експертизи. Варіанти висновків державної екологічної експертизи. Визнання висновків недійсними. Форми екологічної експертизи. Права та обов'язки експерта державної екологічної експертизи. Права та обов'язки замовників екологічної експертизи. Стадії проведення державної екологічної експертизи та строки її впровадження. Заява про екологічні наслідки.

Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище

Структура державної системи охорони навколишнього природного середовища. Основні напрямки її діяльності. Оцінка шкідливого впливу токсичних речовин на навколишнє середовище. Визначення концентрації шкідливих речовин на навколишнє середовище. Основні фактори, які впливають на формування концентрації токсичної речовини в приземному шарі. Максимальне значення приземної концентрації забруднення. Поняття гранично-допустимого та тимчасово-погодженого викидів (ГДВ) та (ТПВ). Споживання води. Класифікація споживачів води. Промислове водопостачання, вплив на водні об'єкти. Споживання води сільським господарством, вплив на гідросферу. Водозабезпечення населення, вплив на водойми. Нормування якості води, загальні положення. Поняття гранично-допустимого скиду забруднень із стічними (зворотніми) водами. Для яких підприємств розробляють проекти ГДС. Встановлення тимчасово-погоджених скидів (ТПС). Основні етапи встановлення ГДС. Склад вихідних даних і регламентів вихідних умов розрахунку ГДС.

Технологія та обладнання захисту гідросфери

Вибір технологічної схеми при проектуванні станцій водопідготовки чи очистки води. Визначення повної продуктивності станції водопідготовки. Відстоювання води, визначення гідравлічної крупності осаду технологічним аналізом. Просвітлювачі зі змуленим шаром осаду, принцип дії, проектування. Фільтрування води, механізми фільтрування. Повільні фільтри, основні характеристики, визначення площі фільтрування. Швидкі фільтри, розрахунок. Іонний обмін в водопідготовці та водоочищенні. Основні типи катіонітів, розрахунок катіонообмінних фільтрів. Основні типи аніонітів, розрахунок аніонообмінних фільтрів. Методи знезараження води. Типова технологічна схема очистки побутових стічних вод. Типова технологічна схема пом'якшення води. Типова технологічна схема знесолення води. Типова схема підготовки води при її заборі з поверхневих водойм. Типова технологічна схема очистки промислових стічних вод, що містять розчинні та нерозчинні органічні сполуки.

Характеристика водних ресурсів України. Класифікація вод по призначенню. Механічні методи очистки води. Хімічні (реагентні) методи очистки стічних вод. Технологічні схеми та апаратурне оформлення. Реагентні методи пом'якшення води. Суть методу та область його використання. Способи видалення іонів важких металів із стічних вод. Видалення із води колоїдних домішок методом коагуляції. Коагулянти та флокулянти. Основні джерела забруднення природних вод. Адсорбція як метод очистки природних та стічних вод від розчинених органічних речовин. Технологія адсорбційної очистки стічних вод. Стабілізація осадів (аеробна та анаеробна).

Утилізація та рекуперація відходів

Основні терміни та поняття в галузі поводження з твердими відходами. Класифікація твердих відходів. Механічні методи підготовки та переробки твердих відходів. Методи класифікації та сортування. Процеси збагачення при утилізації твердих відходів. Термічні методи підготовки та переробки твердих відходів. Хімічні методи підготовки та переробки твердих відходів. Біологічні методи підготовки та переробки твердих відходів. Збір та складування твердих промислових відходів. Збір та транспортування твердих побутових відходів. Захоронення твердих побутових відходів. Полігони твердих побутових відходів. Методи переробки фільтратів полігонів твердих побутових відходів. Технології переробки твердих побутових відходів з отриманням біогазу. Експлуатація та рекультивация полігонів твердих побутових відходів. Сортування твердих побутових відходів. Маркування пакувальних матеріалів.

Технологія та обладнання захисту атмосфери

Основні забруднюючі речовини атмосферного повітря. Основні властивості пилу (дисперсність, адгезія, абразивність, змочуваність, електропровідність, електрична зарядженість часток, здатність часток до

самозапилення.). Ефективність уловлювання твердих часток. Очистка газів в пилоосадових камерах. Очистка газів в інерційних пиловловлювачах. Очистка газів в циклонних апаратах. Очистка газів в пиловловлювачах різного типу. Очистка газів в фільтрах різного типу. Очистка газів в мокрих пиловловлювачах. Скрубер Вентурі. Характеристика абсорбційних методів очищення газів.

Моніторинг довкілля

Мета, призначення, концепція, принципи організації екологічного моніторингу. Моніторинг атмосфери. Моніторинг гідросфери. Моніторинг ґрунту.

Аналітична хімія

Предмет аналітичної хімії. Класифікація аналітичних реакцій. Типи реакцій, які використовуються в аналізі. Періодичний закон і періодична система Д. І. Менделєєва та її значення в аналітичній хімії. Значення хіміко-аналітичних властивостей йонів в зв'язку з положенням елементів в періодичній системі. Аналітична характеристика хімічних реакцій: границя визначення, чутливість, специфічність, граничне відношення іонів. Йонні рівноваги в розчинах електролітів. Прості та складні реакції. Закон діючих мас. Теорія електролітичної дисоціації. Розрахунок рівноважних концентрацій компонентів реакції при дисоціації слабких електролітів. Реакції осадження. Умови розчинення і утворення осадів. Добуток розчинності. Вплив однойменних йонів на розчинність осадів. Осади кристалічні та аморфні. Йонний добуток води. Поняття про рН. Концентрація водневих йонів розчинів кислот та основ. Гідроліз. Концентрація водневих йонів розчинів солей. Комплексні сполуки з аніонами сильних і слабких кислот. Вплив рН, концентрації лігандів на утворення комплексних сполук. Застосування комплексних сполук в аналізі. Реакції окиснення-відновлення. Загальна характеристика. Окисно-відновний потенціал. Рівняння Нернста. Окисний потенціал і напрям окислення-відновлення. Вплив рН на глибину проходження окислювально-відновних реакцій. Екстракція. Сорбція, органічні та неорганічні сорбенти.

Хімія деревини та синтетичних полімерів

Характеристика основних видів рослинної сировини для виробництва напівфабрикатів. Відмінні особливості їх хімічного складу та анатомічної будови. Основні види волокнистих напівфабрикатів. Їх класифікація за способом одержання, виходом із сировини і ступенем проварювання. Области застосування. Целюлоза. Її вміст в рослинній сировині, хімічна будова та основні властивості. Лігнін. Його вміст в рослинній сировині, хімічна будова та основні властивості. Основні процеси, які перебігають з лігніном та вуглеводами при сульфітному варінні. Особливості виробництва целюлози із однорічних рослин порівняно з деревиною.

Технологія целюлози

Кругообіг лугу та сірки при сульфатному способі варіння целюлози. Способи прояснення щолоків після каустизації та основні чинники, що впливають на цей процес. Технологічна схема СРК та основні процеси, що перебігають при спалюванні щолоків. Регенерація вапна зі шламу після каустизації зеленого щолоку. Загальна схема виробництва целюлози сульфатним способом. Класифікація способів одержання целюлози та їх коротка характеристика. Техніка сульфатного варіння. Основні технологічні чинники, які впливають на процес. Характеристика складу відпрацьованих сульфатних щолоків та схема їх підготовки для біохімічного перероблення. Сучасні варіанти сульфатного варіння, які використовуються, характеристика складу розчинів, основні параметри варіння та області використання одержаного напівфабрикату. Одержання із відпрацьованих сульфатних щолоків етилового спирту та білкових кромових дріжджів. Способи випорожнення варильних котлів після сульфатного та сульфатного варіння. Їх вплив на якість волокна та техніко- економічні показники процесу. Мокре очищення та охолодження газів після спалювання сірки. Способи промивання целюлози. Основні чинники, які впливають на процес та основні показники, що характеризують промивання. Використання побічних продуктів сульфатного варіння целюлози. Загальна технологічна схема виробництва целюлози сульфатним способом. Целюлоза та її основні властивості. Переваги та недоліки сульфатного та сульфатного способів одержання целюлози. Области їх застосування. Техніка сульфатного варіння. Основні технологічні чинники процесу. Підготовка відпрацьованих сульфатних щолоків до випарювання та загальна схема випарної установки. Загальна характеристика складу зеленого та білого щолоку сульфатного способу варіння. Схема одержання варильного розчину для сульфатного варіння. Одержання диоксиду хлору та його використання при вибілюванні целюлози. Умови вибілювання. Переваги та недоліки сульфатного та сульфатного способів одержання целюлози. Области їх застосування. Техніка сульфатного варіння. Основні технологічні чинники процесу. Основні процеси, які перебігають з лігніном та вуглеводами при сульфатному варінні целюлози. Основні властивості хлору і його сполук, як вибілюючих реагентів. Теорія процесу сушіння целюлози. Способи сушіння. Вплив умов сушіння на якість целюлози. Варіння целюлози з попереднім гідролізом. Використання гідролізату. Використання кисню і пероксиду водню для вибілювання целюлози. Умови вибілювання та екологічна доцільність їх використання порівняно із сполуками хлору. Сучасні тенденції процесу вибілювання целюлози. Відмінні особливості процесів варіння та вибілювання целюлози призначеної для виробництва паперу і для хімічного перероблення. Сутність процесу варіння за методом холодного видування. Сутність натронного способу одержання целюлози, його переваги та недоліки. Способи регенерації SO_2 та тепла при сульфатному варінні. Вимоги до регенераційних установок.

Технологія виробництва деревної маси та комплексна хімічна переробка деревини

Виробництво хіміко-термомеханічної маси (основні етапи, області використання). Особливості виробництва деревної маси під тиском. Види деревної маси, їх відмінні особливості та області їх застосування. Види деревної (механічної) маси та їх призначення. Чинники, що впливають на процес дефібрування деревної маси. Особливості ХТММ/ХММ з хвойної і листяної деревини. Виробництво дефібрерної деревної маси. Деревина, як сировина для ЦПП. Загальна характеристика. Основні властивості хвойної і листяної деревини. Виробництво термомеханічної маси (основні етапи, області використання). Обкорування деревини. Мета і способи обкорування. Механізм для обкорування. Основні показники якості деревної маси, як напівфабрикату ЦПВ. Сортування та очищення деревної маси. Принцип роботи основного обладнання. Латентність та її усунення. Деревна маса, як напівфабрикат. Загальна характеристика, властивості використання. Виробництво волокнистих напівфабрикатів високого виходу. Види деревної маси - коротка порівняльна характеристика.

Технологія паперу та картону

Ступінь проклеювання паперової маси. Теорія проклеювання. Загальна технологічна схема виробництва паперу та картону. Анатомічна будова та хімічний склад рослинних волокон. Розмелювання. Сучасні погляди на процес їх розмелювання при приготуванні паперової маси. Типи дискових млинів. Їх відмінності від інших розмелювальних апаратів. Основні технологічні характеристики дискових млинів (та інших розмелювальних апаратів). Очищення паперової маси на вузлуловлювачах з одним і двома ситами. Приготування паперової маси із макулатури. Вплив наповнювачів на основні властивості паперу. Сучасні чинники, які впливають на процес проклеювання. Відмінності процесів приготування паперової маси, призначеної для виробництва газетного, писального друкарського паперу. Основні чинники, які впливають на процес розмелювання волокна. Сучасний стан та перспективи розвитку целюлозно-паперового виробництва в Україні. Принцип роботи основного обладнання для вилучення із маси різного роду включень, а також для деаерації. Роль сірчаноокислого алюмінію та інших його сполук при проклеюванні паперу. Утримування наповнювачів в паперовій масі та основні чинники, що впливають на цей процес. Типи розмелювальних апаратів та їх вплив на процес розмелювання волокна. Загальні вимоги до наповнювачів паперової маси, їх коротка характеристика. Вплив процесу розмелювання на основні властивості паперу. Розпускання волокнистих напівфабрикатів у гідророзбивачах різного типу. Основні чинники, що впливають на процес розмелювання волокна. Загальна технологічна схема виробництва паперу та картону. Наповнювачі та їх вплив на основні властивості паперу. Забарвлення і підфарбовування паперу. Особливості фарбування при застосуванні барвників різних груп.

Основи проектування підприємств целюлозно-паперового виробництва

Загальні вимоги до проектування генеральних планів підприємств ЦПВ. Основні вимоги до складання компоновальних планів та розрізів будівель ЦПВ.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

На вступному комплексному фаховому випробуванні для вступу на освітню програму підготовки магістра «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія за змістом завдань у екзаменаційному білеті немає необхідності використання допоміжного матеріалу (довідники, прилади, тощо).

Критерії оцінювання фахового вступного випробування

На вступному комплексному фаховому випробуванні вступник отримує екзаменаційний білет, який включає три питання з переліку зазначених вище тем і розділів навчальних дисциплін.

Максимальний ваговий бал за перше питання - 34

- повна відповідь з виведенням формул, схемами, поясненнями, прикладами, розрахунками (не менше 90 % потрібної інформації) - 34...31 балів;
- повна відповідь з неprincipовими неточностями (не менше 80 % потрібної інформації) - 30...27 балів;
- повна принципово правильна відповідь зі скороченим набором схем, пояснень, прикладів, розрахунків (не менше 70 % потрібної інформації) - 26...23 бали;
- повна принципово правильна відповідь зі скороченим набором схем, пояснень, прикладів, розрахунків та (або) з неточностями у формулюваннях (не менше 60 % потрібної інформації) - 22...20 балів;
- неповна відповідь, в якій відсутні принципові неточності (не менше 50 % потрібної інформації) - 19...17 балів;
- неповна відповідь з грубими помилками та (або) принциповими неточностями (менше 50 % потрібної інформації) - 1...16 балів;
- відсутність відповіді - 0 балів.

Максимальний ваговий бал за друге питання - 33

- повна відповідь з виведенням формул, схемами, поясненнями, прикладами, розрахунками (не менше 90 % потрібної інформації) - 33...31 балів;
- повна відповідь з неprincipовими неточностями (не менше 80 % потрібної інформації) - 30...27 балів;
- повна принципово правильна відповідь зі скороченим набором схем, пояснень, прикладів, розрахунків (не менше 70 % потрібної інформації) - 26...23 бали;
- повна принципово правильна відповідь зі скороченим набором схем,

пояснень, прикладів, розрахунків та (або) з неточностями у формулюваннях (не менше 60 % потрібної інформації) - 22...20 балів;

- неповна відповідь, в якій відсутні принципові неточності (не менше 50 % потрібної інформації) - 19...17 балів;

- неповна відповідь з грубими помилками та (або) принциповими неточностями (менше 50 % потрібної інформації) - 1...16 балів;

- відсутність відповіді - 0 балів.

Максимальний ваговий бал за третє питання - 33

- повна відповідь з виведенням формул, схемами, поясненнями, прикладами, розрахунками (не менше 90 % потрібної інформації) - 33...31 балів;

- повна відповідь з неprincipовими неточностями (не менше 80 % потрібної інформації) - 30...27 балів;

- повна принципово правильна відповідь зі скороченим набором схем, пояснень, прикладів, розрахунків (не менше 70 % потрібної інформації) - 26...23 бали;

- повна принципово правильна відповідь зі скороченим набором схем, пояснень, прикладів, розрахунків та (або) з неточностями у формулюваннях (не менше 60 % потрібної інформації) - 22...20 балів;

- неповна відповідь, в якій відсутні принципові неточності (не менше 50 % потрібної інформації) - 19...17 балів;

- неповна відповідь з грубими помилками та (або) принциповими неточностями (менше 50 % потрібної інформації) - 1...16 балів;

- відсутність відповіді - 0 балів.

Загальна оцінка за комплексне фахове випробування обчислюється як проста арифметична сума вагових балів трьох відповідей. Таким чином, за результатами Комплексного фахового випробування вступник може набрати від 0 до 100 балів.

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 2020 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 ЄВІ (100...200 балів)

Оцінка РСО	Оцінка ЄВІ	Оцінка РСО	Оцінка ЄВІ	Оцінка РСО	Оцінка ЄВІ	Оцінка РСО	Оцінка ЄВІ
60	100,0	70	125,0	80	150,0	90	175,0
61	102,5	71	127,5	81	152,5	91	177,5
62	105,0	72	130,0	82	155,0	92	180,0
63	107,5	73	132,5	83	157,5	93	182,5
64	110,0	74	135,0	84	160,0	94	185,0
65	112,5	75	137,5	85	162,5	95	187,5
66	115,0	76	140,0	86	165,0	96	190,0
67	117,5	77	142,5	87	167,5	97	192,5
68	120,0	78	145,0	88	170,0	98	195,0
69	122,5	79	147,5	89	172,5	99	197,5
						100	200,0

Приклади типових завдань вступного комплексного фахового випробування

1. Проаналізуйте біосферу, її структуру та механізм функціонування з екосистемної точки зору.
2. Опишіть процедуру вибору технологічної схеми при проектуванні станцій водопідготовки чи очистки води.
3. Наведіть та проаналізуйте показники токсичності речовин. Представте графічне зображення показників токсичності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Іваненко О.І., Носачова Ю.В. Промислова екологія: підручник / О.І. Іваненко, Ю.В. Носачова. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2017. – 294 с.
2. Гомеля М. Д., Шаблій Т. О., Радовенчик Я.В. Фізико-хімічні основи процесів очищення води: підручник. – Київ: Видавничий дім «Конкорд», 2019. – 256 с.
3. Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д. Фізико-хімічні методи доочищення води / Підручник з грифом Вченої ради НТУУ «КПІ». – К.: "Кондор-Видавництво", 2016. – 264 с.
4. Бутченко Л.І., Хохотва О.П., Терещенко О.М., Глушко О.В., Крисенко Т.В. Аналітична хімія. Методи якісного хімічного аналізу: теоретичні аспекти та лабораторний практикум. Навчальний посібник з грифом "Затверджено Вченою Радою КПІ ім. Ігоря Сікорського. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 151 с.
5. Бутченко Л.І., Хохотва О.П., Терещенко О.М., Глушко О.В. Аналітична хімія. Методи кількісного хімічного аналізу: розв'язування задач. Навчальний посібник з грифом "Затверджено Вченою Радою КПІ ім. Ігоря Сікорського. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 173 с.
6. Василенко І.А., Трус І.М., Півоваров О.А., Фролова Л.А. Екологія людини / Підручник. Рекомендовано до друку Вченою Радою ДВНЗ УДХТУ. – Дніпро: Акцент ПП, 2017. – 183 с.
7. Радовенчик В.М., Гомеля М.Д. Тверді відходи: Збір, переробка, складування : Навч. посібник. – К.:Кондор, 2010. - 550 с.

8. Гомеля М.Д., Крисенко Т.В., Омельчук Ю.А. Методи та технології очищення стічних вод: Навч. посібник. – Севастополь: СНУЯЕіП, 2010. – 244 с.
9. Екологічна безпека / М.Д.Гомеля, Т.О.Шаблій, О.В.Глушко, В.С.Камаєв. – К.: ТОВ «Інфодрук», 2010. – 246 с.
10. Гомеля Н.Д., Крисенко Т.В., Омельчук Ю.А. Методы и технологии очистки сточных вод: Учеб. пособие. – Севастополь: СНУЯЕіП, 2011. – 192 с.
11. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
12. Екологія і закон. Екологічне законодавство України. У двох книгах. Київ: Юрінком Інтер, 1997. Книга 1 – 698 с.; Книга 2 – 574 с.
13. Подобедов Н.С. Природные ресурсы Земли и охрана окружающей среды. – М.: «Недра», 1985. – 340 с.
14. Абрамов М.С. Окружающая среда и физическое состояние населения. – М.: Наука, 1985.
15. Барышников И.И., Лойт А.О., Савченков Н.Ф. Экологическая токсикология (в 2 т.). – Иркутск: Из-во ИГУ, 1991.
16. Безель Б.С., Большаков В.Н., Воробейчик Е.Л. Популяционная экотоксикология. – М.: Наука, 1994. – 80 с.
17. Буштуева К.А., Случанко И.С. Методы и критерии оценки состояния здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды. – М., 1979.
18. Воздействие на организм человека опасных и вредных экологических факторов: Метрол. аспекты: [Справочник] (в 2 т.) / Под ред. Исаева Л.К. – М.: ПАИМС, 1997. – 509 с.
19. Кораблева А.И., Чесанов Л.Г., Шапарь А.Г. Введение в экологическую токсикологию. – Днепропетровск: Центр экономического образования, 2001. – 308 с.
20. Прохоров Б.Б. Экология человека: понятийно-терминологический словарь. – М.: МНЭПУ, 1999. – 346 с.
21. Шандала М.Г., Звиняцковский Я.И. Окружающая среда и здоровье населения. – Киев, 1988.
22. Шумейко В.М., Глуховський І.А., Овруцький В.М. та ін. Екологічна токсикологія. – Київ: Столиця, 1998. – 235 с.
23. Юритов Е.В., Лейкин Ю.А. Химическая токсикология. – М.: МХТИ, 1991. – 39 с.
24. Закон України про екологічну експертизу / ВВР. – 1995, №8. – ст. 54.
25. Збірник законодавчих актів України про охорону навколишнього природного середовища. Збірник у 7-и томах. Чернівці: Зелена Буковина, 1997-2002 р.– т.1 – 344 с., т.2-336 с., т.3 – 477 с., т.4 – 382 с., т.5 – 343 с., т.6 – 345 с., т.7 – 343 с.
26. Владимиров А.М., Ляхин Ю.И., Матвеев Л.Т., Орлов В.Г. Охрана окружающей среды. – Л., Гидрометеиздат, 1991.- 423 с.
27. Охрана окружающей среды / Под ред. Г.В. Дуганова. Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1998.– 304 с.

28. Тинсли И. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде / Пер. с англ. – М.: Мир, 1982 – 281 с.
29. Бретшнайдер Б., Курфюст И. Охрана воздушного бассейна от загрязнений: Пер. с англ. / Под ред. А.Ф. Туболкина. – Л.: Химия, 1989.- 288 с. Родионов В.Г. и др. Техника защиты окружающей среды. Учебник для ВУЗов. 2-е изд.- М.: Химия, 1989.-512 с.
30. Вредные вещества в промышленности. Справочник.-Л.: Химия, 1976.- т.1- 592 с., т.2-624 с., т.3-608 с.
31. Охрана природы. Справочник. / Под. ред. К.П. Митрюшкина. Москва Агропромиздат, 1987.-269 с.
32. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86. Ленинград: Гидрометиздат, 1987 – 93 с.
33. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Київ: Міністерство охорони здоров'я України, 1997-31 с.
34. СНИП 2.04.02. – 84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
35. СНИП 2.04.03. – 85. Канализация. Наружные сети и сооружения.
36. СНИП 1.02.01. Нормы проектирования.
37. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. Учеб. для вузов, 3-е изд. – М.: Стройиздат, 1982. – 440 с.
38. Старинский В.П., Михайлик Л.Г. Водозаборные и очистные сооружения коммунальных водопроводов. – Минск: Вышш. шк., 1989. – 270 с.
39. Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Кулицун В.И. Примеры расчетов канализационных сооружений. Учебн. пособ. для вузов. – М.: Стройиздат, 1987. – 255 с.
40. Тугай А.М., Черновцев В.Е. Водоснабжение. Курсовое проектирование. – Киев: Выща шк., 1980. – 208 с.
41. Василенко А.А. Водоснабжение. Курсовое проектирование. – Киев: Выща шк., 1988. – 256 с.
42. Оборудование водопроводно-канализационных сооружений. Справочник монтажника/ А.С. Москвитин, Б.А. Москвитин, Г.Н. Мирончик, Р.Г. Шапиро. Под ред. А.С. Москвитина. – М.: Стройиздат, 1979. – 430 с.
43. Лившиц О.В. Справочник по водоподготовке котельных установок. – М.: Энергия, 1976. – 237 с.
44. Кучеренко Д.И., Гладков В.А. Обратное водоснабжение.– М.: Стройиздат, 1980. – 168 с.
45. Беличенко Ю.П. Замкнутые системы водообеспечения химических производств. – М.: Химия, 1990. – 208 с.
46. Ливчак И.Ф., Иванова Н.В. Основы промышленного строительства и санитарии. – М.: Вышш. шк., 1984. – 392 с.
47. Кульский Л.А. Теоретические основы и технология кондиционирование воды. – Наукова думка. 1980, -564 с. и последующие издания.
48. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды.- М.: «Химия», 1989.-464 с.

49. Проскуряков В.А., Шмидт Л.И. Очистка сточных вод в химической промышленности. -Л.: "Химия", 1977.-464 с.
50. Очистка производственных сточных вод: Учебное пособие для ВУЗов. 2-е изд. пераб. и доп. С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов. Под. ред. С.В. Яковлева.-М.: Стройздат, 1985.-335 с.
51. Журба М.Г. Очистка воды на зернистых фильтрах. – Львов: Вища школа, 1980.-200 с.
52. Запольский А.К., Баран А.А. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды. Свойства. Получение. Применение. – Л.:Химия, 1987-208 с.
53. Макаров В.М. и др. Рациональное использование и очистка воды на машиностроительных предприятиях.-М.: Машиностроение. 1988 – 272 с.
54. Химия промышленных сточных вод. (Под ред. А. Рубина). – М.: Химия, 1983 – 360 с.
55. Колышник Д.А., Михайлов К.И. Активные угли. Свойства и методы испытаний: Справочник. – Л.: Химия, 1972 – 57 с.
56. Когановский А.М., Левченко Т.М., Кириченко В.А. Адсорбция растворенных веществ – Киев: Наукова думка, -1977, - с.
57. Евилевич А.З., Евилевич М.А. Утилизация осадков сточных вод. – Л.: Стройиздат, 1988.-248 с.
58. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. –3-е изд., перераб. и доп.- М.: Стройиздат, 1988.-256 с., ил.
59. Національна програма екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води, Затв. Постановою Верховної Ради від 27.02. 1997 р.
60. Лурье Ю.Ю Аналитическая химия промышленных сточных вод.-М.: Химия, 1984.-448 с.
61. Кульский Л.А., Строкач П.П. Технология очистки природных вод.-К.: Вища школа, 1981,-328 с.
62. Яковлев С. В., Карелин Я. А., Ласков Ю. М. Водоотведение и очистка сточных вод – М.: Стройиздат, 1996, 591 с.
63. Закон України "Про відходи", №187/98 – ВР від 05 березня 1998 р.
64. Экология города: Учебник / Под ред. Ф.В.Стольберга. – К.:Либра, 2000. – 464 с.
65. Плановский А.Н., Рамм В.М., Каган С.З. Процессы и аппараты химической технологии. – М.:Химия, 1960. – 848 с.
66. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.:Химия, 1971. – 784 с.
67. Норми утворення твердих побутових відходів для населених пунктів України. – Наказ Мінбуду України №7 від 10.01.06 р. – 14 с.
68. Систер В.Г., Мирный А.Н. Современные технологии обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов. – М.: АКХ им. К.Д.Панфилова, 2003. – 303 с.
69. ДБН В.2.4. – 2005. Полігони твердих побутових відходів. Основи проектування. – К., 2006. – 35 с.
70. Ситтиг М. Извлечение металлов и неорганических соединений

- из отходов / Перевод с англ. под ред. Эммануэля Н. М. – М.: “Металлургия” 1985, 410 с.
71. Харлампович Г. Д., Кудряшова Р. И. Безотходные технологические процессы в промышленности – М.: “Наука” 1987, 280 с.
72. Кузнецов И. Е., Троицкая Т. М. Защита воздушного бассейна от загрязнения вредными веществами – М.: “Химия” 1979, 309 с.
73. Бертокс П., Рядд Д. Стратегия защиты окружающей среды от загрязнения – М.: “Мир” 1980, 421 с.
74. Щербань А. Н. и др. Автоматизированные системы контроля загрязнения воздуха – К.: “Техніка” 1979, 153 с.
75. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря – Київ, МОЗ України, 1997, 31 с.
76. Постанова кабінету міністрів України від 30 березня 1998 р. "Положення про державну систему моніторингу довкілля".
77. Израэль Ю. А. Мониторинг и стратегия защиты природы – М.: “Наука” 1991, 427 с.
78. Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия. В 2-х книгах. І М.: Химия, 1990. – Кн. 1. – 480 с.
79. Крешков А.П. Основы аналитической химии. В 3-х томах. – М.: Химия, 1976. – т.1. – 584 с.
80. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения: Учебн. для вузов/ Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова и др. Под ред. Ю.А. Золотова.- М.: Высш. шк., 2000. – 351 с.
81. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа: Учебн. для вузов/ Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова и др. Под ред. Ю.А. Золотова.- М.: Высш. шк., 2000. – 494 с.
82. Никитин В.М., Оболенская А.В., Щеголев В.П. Химия древесины и целлюлозы. М.: Лесн. промышленность, 1978 – 368 с.
83. Богомоллов Б.Д. Химия древесины и основы химии высокомолекулярных соединений. М.: Лесн. промышленность, 1973 – 401 с.
84. Химия древесины. Под ред. Б.А. Браунинга М.: Лесн. промышленность, 1967.
85. Рогозин З.А. Химия целлюлозы. М.: Издательство «Химия», 1972 – 520 с.
86. Непенин Н.Н. Технология целлюлозы. – т. 1. Производство сульфитной целлюлозы. – М.: Лесн. промышленность, 1976. – 624 с.
87. Непенин Ю.Н. Технология целлюлозы. – т. 2. Производство сульфатной целлюлозы. – М.: Лесн. промышленность, 1990. – 597 с.
88. Непенин Н.Н., Непенин Ю.Н. Технология целлюлозы. – т. 3. Очистка, сушка и отбелка целлюлозы. Прочие способы получения целлюлозы.– М.: Экология, 1994. – 592 с.
89. Примаков С.Ф. Производства сульфитной целлюлозы. – М.: Экология, 1993. – 272 с.
90. Технология целлюлозы бумажного производства. В 3 т. т. 1 Сырье и производство полуфабрикатов. ч. 2. Производство полуфабрикатов. –

- СПб.: Политехника, 2003. – 633 с.
91. Пузырев С.С. Современная технология механической массы. т. 1 Дефибрерная древесинная масса полученная под давлением. – СПб.: ТОО «СЭТАР», 1995. – 70 с.
 92. Пузырев С.С. Современная технология механической массы. т. 2 Механическая масса из щепы. – СПб.: ООО «ВЕСП», 1996. – 236 с.
 93. Шамко В.Е. Полуфабрикаты высокого выхода. – М.: Лесн. промышленность, 1989. – 320 с.
 94. Пен Р. Технология древесной массы. Учебное пособие. – Красноярск.: КГТА, 1997 – 220 с.
 95. Технология целлюлозно – бумажного производства. В 3 т. т. 1. Сырье и производство полуфабрикатов. ч. 3. Производство полуфабрикатов – СПб.: Политехника, 2004. – 316 с.
 96. Примаков С.П., Барбаш В.А. Технологія паперу і картону. Навчальний посібник для вузів. – Київ.: ЕКМО, 2002. – 396 с.
 97. Богомол Г.М. Формование многослойного картона. – М.: Лесн. промышленность, 1982. – 264 с.
 98. Свойства бумаги. Изд. 2-е, испр. и доп. Фляте Д.М. – М.: Лесная промышленность, 1976. – 648 с.
 99. Жудро С.Г. Проектирование целлюлозно-бумажного предприятия. – М.: Лесн. промышленность, 1981. – 303 с.
 100. Буренин В.А., Ливчак И.Ф., Иванова Н.Н. Основы промышленного строительства и санитарной техники. – М.: Высш. Школа, 1974. – 391 с.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

Завідувач кафедри Е та ТРП, д.т.н., професор

Микола ГОМЕЛЯ

проф. кафедри Е та ТРП, д.т.н., професор

Оксана ТЕРЕЩЕНКО

доц. кафедри Е та ТРП, к.х.н.

Віта ГАЛИШ