

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Інженерно-хімічного факультету

Протокол № 1 від 30 січня 2017 р.

Голова вченої ради _____ Є.М. Панов

м.п.

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-професійну
програму підготовки магістра
спеціальності 101 Екологія
по спеціалізації «Екологічна безпека»

Програму рекомендовано кафедрою

Екології та технології рослинних полімерів

Протокол № 6 від 25 січня 2017 р.

Завідувач кафедри _____ М.Д. Гомеля

ВСТУП

Мета програми комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра спеціальності 101 Екологія по спеціалізації «Екологічна безпека» - визначити у вступників здатності з фахових дисциплін, які вивчалися ними до випробувань за напрямом підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» і виносяться на вступне фахове випробування.

Задача програми комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра спеціальності 101 Екологія по спеціалізації «Екологічна безпека» – визначити у вступників сформовану систему знань і умінь з фахових дисциплін.

Програма комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра спеціальності 101 Екологія по спеціалізації «Екологічна безпека» має наступну структуру:

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

Програма комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра спеціальності 101 Екологія по спеціалізації «Екологічна безпека» 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, які представлені у екзаменаційних білетах. Для комплексного фахового вступного випробування на освітньо-професійну програму підготовки магістра спеціальності 101 Екологія по спеціалізації «Екологічна безпека» передбачено 20 екзаменаційних білетів. Екзаменаційний білет складається з 3-х теоретичних питань.

Методика проведення 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 комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра спеціальності 101 Екологія по спеціалізації «Екологічна безпека» – 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 20 хвилин від всього часу на фахове випробування, на відповіді на кожне з трьох рівновагових питань екзаменаційного білету вступнику дається по 35 хвилин і на заключну частину (збір білетів і письмових робіт у випускників членами конкурсної комісії) – 10 хвилин.

По закінченні часу, 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

Розглянемо повний перелік навчального матеріалу з дисциплін, які виносяться на комплексне фахове випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра спеціальності 101 Екологія по спеціалізації «Екологічна безпека».

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, КМЮ). 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.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

На комплексному фаховому випробуванні для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра спеціальності 101 Екологія по спеціалізації «Екологічна безпека» за змістом завдань у екзаменаційному білеті немає необхідності використання допоміжного матеріалу (довідники, прилади, тощо).

Критерії оцінювання фахового вступного випробування

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

На вступному фаховому випробуванні студенти виконують письмову

контрольну роботу.

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

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.

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

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

Повна, правильна та обґрунтована відповідь на питання екзаменаційного білету, який складається з 3 питань, оцінюється наступною максимальною кількістю балів:

1) перше питання – $R1_{max} = 33$ бали;

2) друге питання – $R2_{max} = 33$ бали;

3) третє питання – $R3_{max} = 34$ бали;

де $R1_{max}$, $R2_{max}$, $R3_{max}$ – максимальне значення рейтингу за відповідно перше, друге та третє питання екзаменаційного білету фахового вступного випробування.

Таким чином, кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали підсумовуються:

$$R_s = \sum R_i, \forall i = 1..3$$

де $R1$, $R2$, $R3$ – дійсне значення рейтингу за відповідно перше, друге та третє питання екзаменаційного білету фахового вступного випробування.

Максимальна сумарна кількість балів набраних вступником за фахове випробування (значення рейтингу фахового вступного випробування) становить:

$$R_s.\max = R1_{max} + R2_{max} + R3_{max} = 33 + 33 + 34 = 100 \text{ балів}$$

Підставами для зниження рейтингу є:

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

В цілому система оцінювання питань екзаменаційного білету наведена в таблиці:

Повнота та ознаки відповіді	Бали (Ri)
«Відмінно»: Повна відповідь на запитання	24...R _{іmax}
«Добре»: У відповіді не наведено достатньої кількості фактів, прикладів та висновків, або допущено окремі неточності	19...23
«Задовільно»: Дана часткова відповідь, конкретне формулювання законів та термінів відсутнє або допущено серйозні помилки	15...18
«Незадовільно»: Питання не зараховане або відсутнє	0

Відповідність сумарної кількості набраних студентом балів (значення рейтингу R_S) оцінкам за шкалою ECTS (RD) і традиційним екзаменаційним оцінкам наведена в таблиці:

Сума балів R_S	ECTS-оцінка (RD)	Екзаменаційна оцінка
95...100	A – Відмінно	Відмінно
85...94	B – Дуже добре	Добре
75...84	C – Добре	Добре
65...74	D – Задовільно	Задовільно
60...64	E – Достатньо (задовольняє мінімальним критеріям)	Задовільно
60	FX – Незадовільно	Незадовільно

При цьому підсумкові традиційні оцінки мають відповідати таким узагальненим критеріям:

– **ВІДМІННО** – студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в заданому обсязі, відсутність помилок в тексті відповідей, правильні відповіді на не менше ніж два додаткових питання.

– **ДОБРЕ** – студент допускає несуттєві неточності в тексті відповідей та додаткових питаннях, має труднощі в трансформації умінь у нових умовах.

– **ЗАДОВІЛЬНО** – студент засвоїв основний теоретичний матеріал, але допускає неточності в тексті відповідей та додаткових питаннях, що не є перешкодою до подальшого навчання. Уміє використовувати знання для вирішення стандартних завдань.

– **НЕЗАДОВІЛЬНО** – студент не засвоїв окремих розділів, невірні відповіді на додаткові питання, не здатен застосувати знання на практиці, що робить неможливим його подальше навчання.

Приклад типового завдання 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.

4. Дайте класифікацію аналітичних реакцій. Вкажіть типи реакцій, які використовуються в аналізі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
2. Вернадський В.І. Вибрані праці. – К.: Наукова думка, 2005. – 258.
3. Екологія і закон. Екологічне законодавство України. У двох книгах. Київ: Юрінком Інтер, 1997. Книга 1 – 698 с.; Книга 2 – 574 с.
4. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2000. – 499 с.
5. Мусієнко М.М., Серебряков В.В., Брайон О.В. Екологія: Тлумачний словник. – К.: Лібідь, 2004. – 376 с.
6. Одум Ю. Экология (в 2-х томах). – М.: Мир, 1986. – 367 с.
7. Подобедов Н.С. Природные ресурсы Земли и охрана окружающей среды. – М.: «Недра», 1985. – 340 с.
8. Чернова Н.М., Билова О.М. Екологія. – Київ: Вища школа, 1986. – 230 с.
9. Абрамов М.С. Окружающая среда и физическое состояние населения. – М.: Наука, 1985.
10. Барышников И.И., Лойт А.О., Савченков Н.Ф. Экологическая токсикология (в 2 т.). – Иркутск: Из-во ИГУ, 1991.
11. Безель Б.С., Большаков В.Н., Воробейчик Е.Л. Популяционная экотоксикология. – М.: Наука, 1994. – 80 с.
12. Буштуева К.А., Случанко И.С. Методы и критерии оценки состояния здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды. – М., 1979.
13. 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.
14. Кораблева А.И., Чесанов Л.Г., Шапарь А.Г. Введение в экологическую токсикологию. – Днепропетровск: Центр экономического образования, 2001. – 308 с.
15. Прохоров Б.Б. Экология человека: понятийно-терминологический словарь. – М.: МНЭПУ, 1999. – 346 с.
16. Шандала М.Г., Звиняцковский Я.И. Окружающая среда и здоровье населения. – Киев, 1988.
17. Шумейко В.М., Глуховський І.А., Овруцький В.М. та ін. Екологічна токсикологія. – Київ: Столиця, 1998. – 235 с.
18. Юритов Е.В., Лейкин Ю.А. Химическая токсикология. – М.: МХТИ, 1991. – 39 с.
19. Закон України про екологічну експертизу / ВВР. – 1995, №8. – ст. 54.
20. 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.
21. Владимиров А.М., Ляхин Ю.И., Матвеев Л.Т., Орлов В.Г. Охрана окружающей среды. – Л., Гидрометеоиздат, 1991.- 423 с.
22. Охрана окружающей среды / Под ред. Г.В. Дуганова. Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1998.– 304 с.

23. Тинсли И. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде / Пер. с англ. – М.: Мир, 1982 – 281 с.
24. 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.
25. Вредные вещества в промышленности. Справочник.-Л.: Химия, 1976.-т.1-592 с., т.2-624 с., т.3-608 с.
26. Чернобаев И.П. Химия окружающей среды: Учебн. пособие.-К.: Вища школа, 1990.-191 с.
27. Охрана природы. Справочник. / Под. ред. К.П. Митрюшкина. Москва Агропромиздат, 1987.-269 с.
28. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД – 86. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1987 – 93 с.
29. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Київ: Міністерство охорони здоров'я України, 1997-31 с.
30. СНИП 2.04.02. – 84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
31. СНИП 2.04.03. – 85. Канализация. Наружные сети и сооружения.
32. СНИП 1.02.01. Нормы проектирования.
33. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. Учеб. для вузов, 3-е изд. – М.: Стройиздат, 1982. – 440 с.
34. Старинский В.П., Михайлик Л.Г. Водозаборные и очистные сооружения коммунальных водопроводов. – Минск: Высш. шк., 1989. – 270 с.
35. Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Кулицун В.И. Примеры расчетов канализационных сооружений. Учебн. пособ. для вузов. – М.: Стройиздат, 1987. – 255 с.
36. Тугай А.М., Черновцев В.Е. Водоснабжение. Курсовое проектирование. – Киев: Выща шк., 1980. – 208 с.
37. Василенко А.А. Водоснабжение. Курсовое проектирование. – Киев: Выща шк., 1988. – 256 с.
38. 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.
39. Лившиц О.В. Справочник по водоподготовке котельных установок. – М.: Энергия, 1976. – 237 с.
40. Кучеренко Д.И., Гладков В.А. Обратное водоснабжение.– М.: Стройиздат, 1980. – 168 с.
41. Беличенко Ю.П. Замкнутые системы водообеспечения химических производств. – М.: Химия, 1990. – 208 с.
42. Щербаков А.С. Основы строительного дела. – М.: Высш. шк., 1984. – 336 с.
43. Ливчак И.Ф., Иванова Н.В. Основы промышленного строительства и санитарии. – М.: Высш. шк., 1984. – 392 с.
44. Кульский Л.А. Теоретические основы и технология кондиционирование

- води. – Наукова думка. 1980, -564 с. и последующие издания.
45. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды.- М.: «Химия», 1989.-464 с.
46. Проскуряков В.А., Шмидт Л.И. Очистка сточных вод в химической промышленности. -Л.: "Химия", 1977.-464 с.
47. 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.: Стройиздат, 1985.-335 с.
48. Журба М.Г. Очистка воды на зернистых фильтарх. – Львов: Вища школа, 1980.-200 с.
49. Запольский А.К., Баран А.А. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды. Свойства. Получение. Применение. – Л.:Химия, 1987-208 с.
50. Макаров В.М. и др. Рациональное использование и очистка воды на машиностроительных предприятиях.-М.: Машиностроение. 1988 – 272 с.
51. Химия промышленных сточных вод. (Под ред. А. Рубина). – М.: Химия, 1983 – 360 с.
52. Колышник Д.А., Михайлов К.И. Активные угли. Свойства и методы испытаний: Справочник. – Л.: Химия, 1972 – 57 с.
53. Когановский А.М., Левченко Т.М., Кириченко В.А. Адсорбция растворенных веществ – Киев: Наукова думка, -1977, - с.
54. Евилевич А.З., Евилевич М.А. Утилизация осадков сточных вод. – Л.: Стройиздат, 1988.-248 с.
55. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. –3-е изд., перераб. и доп.- М.: Стройиздат, 1988.-256 с., ил.
56. Національна програма екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води, Затв. Постановою Верховної Ради від 27.02. 1997 р.
57. Лурье Ю.Ю Аналитическая химия промышленных сточных вод.-М.: Химия, 1984.-448 с.
58. Кульский Л.А., Строкач П.П. Технология очистки природных вод.-К.: Вища школа, 1981,-328 с.
59. Яковлев С. В., Карелин Я. А., Ласков Ю. М. Водоотведение и очистка сточных вод – М.: Стройиздат, 1996, 591 с.
60. Закон України "Про відходи", №187/98 – ВР від 05 березня 1998 р.
61. Экология города: Учебник / Под ред. Ф.В.Стольберга. – К.:Либра, 2000. – 464 с.
62. Плановский А.Н., Рамм В.М., Каган С.З. Процессы и аппараты химической технологии. – М.:Химия, 1960. – 848 с.
63. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.:Химия, 1971. – 784 с.
64. Норми утворення твердих побутових відходів для населених пунктів України. – Наказ Мінбуду України №7 від 10.01.06 р. – 14 с.
65. Систер В.Г., Мирный А.Н. Современные технологии обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов. – М.: АКХ им. К.Д.Панфилова, 2003. – 303 с.

66. ДБН В.2.4. – 2005. Полігони твердих побутових відходів. Основи проектування. – К., 2006. – 35 с.
67. Ситтиг М. Извлечение металлов и неорганических соединений из отходов / Перевод с англ. под ред. Эммануэля Н. М. – М.: “Металлургия” 1985, 410 с.
68. Харлампович Г. Д., Кудряшова Р. И. Безотходные технологические процессы в промышленности – М.: “Наука” 1987, 280 с.
69. Кузнецов И. Е., Троицкая Т. М. Защита воздушного бассейна от загрязнения вредными веществами – М.: “Химия” 1979, 309 с.
70. Бертокс П., Рядд Д. Стратегия защиты окружающей среды от загрязнения – М.: “Мир” 1980, 421 с.
71. Щербань А. Н. и др. Автоматизированные системы контроля загрязнения воздуха – К.: “Техніка” 1979, 153 с.
72. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря – Київ, МОЗ України, 1997, 31 с.
73. Постанова кабінету міністрів України від 30 березня 1998 р. "Положення про державну систему моніторингу довкілля".
74. Израэль Ю. А. Мониторинг и стратегия защиты природы – М.: “Наука” 1991, 427 с.
75. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 ч. Ч. 1. Гравиметрический и титриметрический методы анализа: Учебник для химико-технологических спец. вузов.– М.: Высшая школа, 1989. – 320 с.
76. Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия. В 2-х книгах. I М.: Химия, 1990. –Кн. 1. – 480 с.
77. Крешков А.П. Основы аналитической химии. В 3-х томах. – М.: Химия, 1976. – т.1. – 584 с.
78. 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.
79. 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.
80. Пилипенко И.В. Теоретические основы аналитической химии. – К.: Вища школа, 1978.– 272 с.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

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

М.Д. Гомеля

Ст. викл. кафедри Е та ТРП, к.т.н.

І.М. Трус