

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Інженерно-хімічний факультет

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ІХФ

(протокол № 3 від « 25 » « 04 » 2022 р.)

ПРОГРАМА КОМПЛЕКСНОГО АТЕСТАЦІЙНОГО
ЕКЗАМЕНУ

здобувачів вищої освіти

освітнього ступеня «бакалавр»

за освітньо-професійною програмою Екологічна безпека
спеціальності 101 Екологія

Розроблено та рекомендовано:

Кафедрою екології та технології
рослинних полімерів

(протокол № 11 від « 24 » « 03 » 2022 р.)

Київ – 2022

Преамбула

Програма комплексного атестаційного екзамену складена для проведення атестації студентів (здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр») з метою встановлення відповідності здобутих ними компетентностей та результатів навчання за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека» вимогам стандарту вищої освіти зі спеціальності 101 Екологія, зокрема:

ФАХОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ (ФК)	
ФК 1	Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування
ФК 2	Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень
ФК 3	Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук
ФК 6	Здатність виконувати технологічні та будівельні креслення
ФК 8	Здатність розробляти проектну та робочу технічну документацію у галузі природоохоронних технологій, оформляти завершені проектно-конструкторські розробки
ФК 9	Здатність використовувати базові знання фундаментальних розділів математики, фізики, хімії для рішення наукових та практичних завдань при розробці технологій та обладнання захисту довкілля, при створенні екологічно чистих технологій
ФК 10	Здатність проектувати та реалізовувати технології очищення та переробки вихідних газів, стічних вод та твердих відходів
ФК 11	Здатність розробляти проекти розрахунку гранично допустимих скидів та викидів
ФК 12	Здатність впроваджувати та експлуатувати наявні технології захисту довкілля на необхідному рівні
ФК 14	Здатність застосовувати ПЕОМ у професійній діяльності
ФК 16	Здатність вдосконалювати технології захисту атмосфери, гідросфери, ґрунтів для запобігання негативних наслідків господарської діяльності людини і покращення стану довкілля, організувати та управляти природоохоронною діяльністю підприємств
ФК 17	Здатність до використання основних принципів та складових екологічного управління
ФК 19	Здатність контролювати дотримання підлеглими вимог техніки безпеки, охорони праці та промислової санітарії
ФК 28	Здатність використовувати методи фундаментальних і прикладних дисциплін у дослідницькій діяльності
ФК 29	Здатність користуватися сучасними науково-дослідницькими інформаційними системами
ФК 30	Здатність аналізувати, оцінювати дані та продукувати висновки
ФК 31	Здатність прогнозувати техногенні зміни, запобігати екологічно негативних наслідків господарської діяльності людини
ФК 32	Здатність визначати джерела і шляхи надходження у навколишнє природне середовище шкідливих компонентів, оцінювати їх вплив на стан здоров'я людини та якість довкілля
ФК 33	Здатність розробляти заходи щодо забезпечення екологічної безпеки
ФК 36	Здатність складати конструктивні схеми і елементи промислових будівель

ФК 38	Здатність аналізувати стан та динаміку функціонування технологій по захисту довкілля
ФК 43	Здатність аналізувати сучасний стан науки та прогресивних наукових розробок у сфері охорони довкілля
ФК 45	Здатність оформлювати атестаційні роботи
ФК 50	Розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук
ФК 55	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності)
ЗНАННЯ	
ЗН 7	адміністративних, правових та економічних основ професійної діяльності
ЗН 12	базових уявлень про проектування
ЗН 13	науково-методичних основ і стандартів в професійній області, нормативних та інструктивних документів, санітарно-технічних норм, відповідних стандартизованих методик (відбір проб, визначення фізико-хімічних показників довкілля)
ЗН 14	методик розрахунків ГДС та ГДВ, сучасних технологічних процесів у сфері поводження з відходами
ЗН 15	фізичної сутності явищ, що відбуваються в технічних об'єктах
ЗН 21	основних положень законодавства про працю, існуючі норми організації праці
ЗН 22	положень охорони праці та техніки безпеки на виробництві, безпеки життєдіяльності
ЗН 32	вимог до використання обладнання та реагентів
ЗН 33	сучасних технологій очищення повітря, води, переробки та утилізації твердих відходів
ЗН 37	сучасного стану науки та прогресивних наукових розробок у природоохоронній сфері
ЗН 40	основних напрямків розвитку «чистих» технологій
ЗН 49	правил виконання креслень
УМІННЯ	
УМ 2	уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень
УМ 3	підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти
УМ 15	розробляти та використовувати проектно-конструкторську документацію, організовувати та здійснювати проектно-конструкторську діяльність
УМ 16	застосовувати методології та технології проектування, реалізації та впровадження природоохоронних технологій та обладнання
УМ 17	компонувати очисні споруди в природоохоронних технологіях
УМ 18	розраховувати гранично допустимі скиди та гранично допустимі викиди
УМ 19	розраховувати дози реагентів для очисних технологій, оцінювати ефективність застосування реагентів в природоохоронних технологіях
УМ 20	розраховувати склади для зберігання реагентів, споруди реагентного цеху
УМ 21	вибирати та обґрунтовувати технологічну схему очищення вод різного генезису
УМ 22	розраховувати матеріальний баланс по вибраній технології захисту навколишнього середовища, оформлювати проект станції по очищенню вод від забруднення
УМ 23	здійснювати технологічні та гідравлічні розрахунки очисних споруд

УМ 24	розробляти технології очищення відпрацьованих газів промислових підприємств
УМ 25	аналізувати виробничий процес
УМ 28	визначати рівень впливу підприємства (виробництва) на навколишнє середовище, визначати основні забруднювачі довкілля даного підприємства (виробництва)
УМ 29	проводити оцінку стану довкілля, робити висновки щодо тенденцій його змін та робити висновки щодо запобігання екологічно негативних наслідків господарської діяльності людини
УМ 30	розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду
УМ 32	застосовувати технологічні процеси, устаткування, які забезпечують захист водних об'єктів, атмосфери, ґрунтів та надр від забруднення і шкідливих впливів
УМ 33	використовувати процеси та апарати, що забезпечують ефективне розділення, концентрування, вилучення, деструкцію шкідливих домішок у водних системах і газових середовищах, переробку та утилізацію відходів
УМ 39	визначати небезпечні виробничі чинники аварій, травм і катастроф, загальні вимоги до безпечної роботи обладнання і технологічних процесів виробництва
УМ 43	вибирати методи та технологічні схеми переробки чи захоронення відходів, визначати доцільність застосування різноманітних процесів та оцінювати їх ефективність
УМ 44	забезпечувати надійне поховання чи ефективну переробку твердих відходів, проектувати сучасні полігони для поховання відходів
УМ 45	розрахувати економічну ефективність природоохоронних заходів, розрахувати розміри зборів за забруднення навколишнього середовища, використання природних ресурсів, відшкодування збитків, які заподіяні державі наслідком порушення природоохоронного законодавства
УМ 48	проводити аналіз наукових проблем та питань, виконувати оцінку існуючих рішень
УМ 58	обирати типові конструкції в будівництві, визначати склад та розраховувати площу побутових та адміністративних приміщень, складати генеральні плани промислових підприємств
УМ 64	обирати спосіб та умови очищення води, газів, ґрунту
УМ 75	використовувати сучасні методи освітлення води, видалення розчинних домішок з води (демінералізація, пом'якшення) з води, визначати спосіб та умови знезараження води
УМ 85	демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення
УМ 88	уміти формувати ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології
УМ 89	уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення
УМ 93	поєднувати навички самосійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень

УМ 96	брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля
УМ 97	демонструвати навички впровадження природоохоронних заходів та проектів

Для перевірки вищезазначених результатів до програми комплексного атестаційного екзамену включено питання з таких навчальних дисциплін:

Аналітична хімія

Загальна екологія

Моніторинг довкілля

Технологія та обладнання захисту атмосфери

Утилізація та рекуперація відходів

Технологія та обладнання захисту гідросфери

Екологія людини

Нормування антропогенного навантаження на навколишнє

середовище

Оцінка впливу на довкілля

Розробники програми:

Гомеля М.Д., д.т.н., професор, завідувач кафедри Е та ТРП

Шаблій Т.О., д.т.н., професор, професор кафедри Е та ТРП

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ

Для комплексного випускного екзамену за освітньою програмою підготовки бакалаврів «Екологічна безпека» за спеціальністю 101 Екологія передбачено 30 екзаменаційних білетів. Екзаменаційний білет складається з 3-х теоретичних питань.

Методика проведення комплексного випускного екзамену. Члени екзаменаційної комісії з комплексного випускного екзамену інформують студентів про порядок проведення і оформлення робіт, видають студентам екзаменаційні білети за варіантами.

Тривалість комплексного випускного екзамену за освітньою програмою підготовки бакалаврів «Екологічна безпека» за спеціальністю 101 Екологія - не більше 3-х академічних годин (135 хв.). На організаційну частину комплексного випускного екзамену (пояснення щодо проведення, оформлення і критеріїв оцінювання випробування, видача білетів) відводиться 10 хвилин від всього часу на комплексний випускний екзамен, на відповіді на кожне з трьох рівновагових питань екзаменаційного білету студенту дається по 40 хвилин і на заключну частину (збір письмових робіт у випускників членами конкурсної комісії) - 5 хвилин.

По закінченню часу, який відведено на складання комплексного випускного екзамену, проводиться перевірка відповідей та їх оцінювання. Оцінка проводиться всіма членами комісії. Члени екзаменаційної комісії приймають спільне рішення щодо оцінки відповіді на кожне питання екзаменаційного білета. Підведення підсумку комплексного випускного екзамену здійснюється шляхом занесення балів в екзаменаційну відомість.

При проведенні випускного екзамену голова ЕК має бути обов'язково присутнім при виконанні студентами екзаменаційної контрольної роботи. Після її закінчення голова ЕК розподіляє контрольні роботи (окремі питання робіт) студентів для перевірки членами ЕК. Голова ЕК обов'язково має перевірити екзаменаційні роботи, які оцінені на «відмінно», а також вибірково декілька інших робіт студентів.

Результати письмового випускного екзамену голова ЕК оголошує студентам після перевірки робіт не пізніше наступного дня.

Результати письмового комплексного випускного екзамену можуть бути оскаржені у порядку, передбаченому Положенням про апеляції в КПІ ім. Ігоря Сікорського.

ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

Повний перелік навчального матеріалу з дисциплін, які виносяться на комплексний випускний екзамен за освітньою програмою підготовки бакалаврів «Екологічна безпека» за спеціальністю 101 Екологія.

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.

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.

Моніторинг довкілля

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

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.

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 рекультивація полігонів твердих побутових відходів. Сортування твердих побутових відходів. Маркування пакувальних матеріалів.

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 у 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).

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.

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.

Оцінка впливу на довкілля

Місце та роль оцінки впливу на довкілля (ОВД) в охороні навколишнього природного середовища. Мета та завдання ОВД. Основні учасники процедури ОВД. Категорії видів планованої діяльності, що підлягають обов'язковій оцінці впливу на довкілля. Основні етапи ОВД. Єдиний реєстр з оцінки впливу на довкілля. Порядок розміщення матеріалів у єдиному реєстрі з ОВД. Роль та участь громадськості в процедурі проведення оцінки впливу на довкілля. Структура та зміст звіту з оцінки впливу на довкілля. Організація та проведення

громадських обговорень звіту з ОВД. Основні фактори, що впливають на підготовку висновку з оцінки впливу на довкілля планованої діяльності. Післяпроектний моніторинг. Оцінка транскордонного впливу на довкілля. Стратегічна екологічна оцінка.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

На комплексному випускному екзамені за освітньою програмою підготовки бакалаврів «Екологічна безпека» за спеціальністю 101 Екологія за змістом завдань в екзаменаційному білеті немає необхідності використання допоміжного матеріалу (довідники, прилади, тощо).

Критерії оцінювання комплексного випускного екзамену

На комплексному випускному екзамені студент 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 принципowo правильна відповідь зі скороченим набором схем, пояснень, прикладів, розрахунків (не менше 70 % потрібної інформації) - 26...23 бали;

- повна принципowo 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 принципovi неточности (не менше 50 % потрібної інформації) - 19...17 балів;

- неповна відповідь з грубими помилками та (або) принципovими 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 принципowo правильна відповідь зі скороченим набором схем, пояснень, прикладів, розрахунків (не менше 70 % потрібної інформації) - 26...23 бали;

- повна принципowo 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 неприциповими 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 комплексний випускний екзамен за освітньою програмою підготовки бакалаврів «Екологічна безпека» за спеціальністю 101 Екологія обчислюється як проста арифметична сума вагових балів трьох відповідей. Таким чином, за результатами комплексного випускного екзамену студент може набрати від 0 до 100 балів.

Залежно від загальної суми отриманих балів студенту, згідно критеріїв ECTS, виставляється оцінка за 100 бальною шкалою.

Бали	Оцінки
95...100	«Відмінно»
85...94	«Дуже добре»
75...84	«Добре»
65...74	«Задовільно»
60...64	«Достатньо»
Менше 60	«Незадовільно»

Приклад типового завдання комплексного випускного екзамену

1. Опишіть хімічні показники якості води. Наведіть класифікацію забруднень води по фазово-дисперсному складу.
2. Представте основні фактори, які впливають на формування концентрації забруднень в приземному шарі атмосфери.
3. Охарактеризуйте місце та роль оцінки впливу на довкілля в охороні навколишнього природного середовища.

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. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум. – Київ: Лібра, 2002. – 351 с.
14. Ісаєнко В.М. та ін. Екологічна біохімія. – К.: НАУ, 2005. – 440 с.
15. Микитюк О.М., Злотін О.З., Бровдій В.М. Екологія людини. – Х.: ОВС, 2004. – 254 с.
16. Перепелиця О.П. Екохімія та ендоекологія елементів: довідник з екологічного захисту. – К.: НУХТ, 2004. – 736 с.
17. Пішак В.П., Бажора Ю.І., Брагін Б. та ін. Медична біологія. – Вінниця: Нова книга, 2004. – 656 с.
18. Фостер К.Ф., Джонстон Д.В.М., Барнес Д. и др. Экологическая биотехнология. – Л.: Химия, 1990. – 382 с.

19. Барышников И.И., Лойт А.О., Савченков Н.Ф. Экологическая токсикология (в 2 т.). – Иркутск: Из-во ИГУ, 1991.
20. Безель Б.С., Большаков В.Н., Воробейчик Е.Л. Популяционная экотоксикология. – М.: Наука, 1994. – 80 с.
21. Буштуева К.А., Случанко И.С. Методы и критерии оценки состояния здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды. – М., 1979.
22. 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.
23. Кораблева А.И., Чесанов Л.Г., Шапарь А.Г. Введение в экологическую токсикологию. – Днепропетровск: Центр экономического образования, 2001. – 308 с.
24. Прохоров Б.Б. Экология человека: понятийно-терминологический словарь. – М.: МНЭПУ, 1999. – 346 с.
25. Шандала М.Г., Звизняцковский Я.И. Окружающая среда и здоровье населения. – Киев, 1988.
26. Шумейко В.М., Глуховський І.А., Овруцький В.М. та ін. Екологічна токсикологія. – Київ: Столиця, 1998. – 235 с.
27. Юритов Е.В., Лейкин Ю.А. Химическая токсикология. – М.: МХТИ, 1991. – 39 с.
28. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» // Відомості Верховної Ради, 2017, № 29, с. 315.
29. Загальні методичні рекомендації щодо змісту та порядку складання звіту з оцінки впливу на довкілля (затверджено наказом Міністерства захисту довкілля і природних ресурсів України № 193 від 15 березня 2021 року). – К.: Міністерство захисту довкілля і природних ресурсів України, 2021. – 88 с.
30. Алексеева Є. Популярний коментар до Закону України «Про оцінку впливу на довкілля». - Львів: Компанія “Манускрипт”, 2018. - 60 с.
31. Алексеева Є. Оцінка впливу на довкілля: Міжнародні стандарти, досвід інших країн і передумови до запровадження нової моделі оцінки впливу на довкілля в Україні та її основні елементи. – К., 2018. – 141 с.
32. Постанова КМУ «Про затвердження Порядку передачі документації для надання висновку з оцінки впливу на довкілля та фінансування оцінки впливу на довкілля та Порядку ведення Єдиного реєстру з оцінки впливу на довкілля // Урядовий кур’єр, № 244 від 27.12.2017.
33. Постанова КМУ «Про затвердження Порядку проведення громадських слухань у процесі оцінки впливу на довкілля // Урядовий кур’єр, № 1 від 03.01.2018.
34. 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.
35. Владимиров А.М., Ляхин Ю.И., Матвеев Л.Т., Орлов В.Г. Охрана окружающей среды. – Л., Гидрометеиздат, 1991.- 423 с.
36. Охрана окружающей среды / Под ред. Г.В. Дуганова. Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1998.– 304 с.

37. Тинсли И. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде / Пер. с англ. – М.: Мир, 1982 – 281 с.
38. 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.
39. Вредные вещества в промышленности. Справочник.-Л.: Химия, 1976.-т.1-592 с., т.2-624 с., т.3-608 с.
40. Охрана природы. Справочник. / Под. ред. К.П. Митрюшкина. Москва Агропромиздат, 1987.-269 с.
41. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД–86. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1987 – 93 с.
42. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Київ: Міністерство охорони здоров'я України, 1997-31 с.
43. СНИП 2.04.02. – 84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
44. СНИП 2.04.03. – 85. Канализация. Наружные сети и сооружения.
45. СНИП 1.02.01. Нормы проектирования.
46. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. Учеб. для вузов, 3-е изд. – М.: Стройиздат, 1982. – 440 с.
47. Старинский В.П., Михайлик Л.Г. Водозаборные и очистные сооружения коммунальных водопроводов. – Минск: Вышш. шк., 1989. – 270 с.
48. Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Кулицун В.И. Примеры расчетов канализационных сооружений. Учебн. пособ. для вузов. – М.: Стройиздат, 1987. – 255 с.
49. Тугай А.М., Черновцев В.Е. Водоснабжение. Курсовое проектирование. – Киев: Выща шк., 1980. – 208 с.
50. Василенко А.А. Водоснабжение. Курсовое проектирование. – Киев: Выща шк., 1988. – 256 с.
51. 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.
52. Лившиц О.В. Справочник по водоподготовке котельных установок. – М.: Энергия, 1976. – 237 с.
53. Кучеренко Д.И., Гладков В.А. Обратное водоснабжение.– М.: Стройиздат, 1980. – 168 с.
54. Беличенко Ю.П. Замкнутые системы водообеспечения химических производств. – М.: Химия, 1990. – 208 с.
55. Ливчак И.Ф., Иванова Н.В. Основы промышленного строительства и санитарии. – М.: Вышш. шк., 1984. – 392 с.
56. Кульский Л.А. Теоретические основы и технология кондиционирование воды. – Наукова думка. 1980, -564 с. и последующие издания.
57. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды.- М.: «Химия», 1989.-464 с.

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

- из отходов / Перевод с англ. под ред. Эммануэля Н. М. – М.: “Металлургия” 1985, 410 с.
80. Харлампович Г. Д., Кудряшова Р. И. Безотходные технологические процессы в промышленности – М.: “Наука” 1987, 280 с.
81. Кузнецов И. Е., Троицкая Т. М. Защита воздушного бассейна от загрязнения вредными веществами – М.: “Химия” 1979, 309 с.
82. Бертокс П., Рядд Д. Стратегия защиты окружающей среды от загрязнения – М.: “Мир” 1980, 421 с.
83. Щербань А. Н. и др. Автоматизированные системы контроля загрязнения воздуха – К.: “Техніка” 1979, 153 с.
84. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря – Київ, МОЗ України, 1997, 31 с.
85. Постанова кабінету міністрів України від 30 березня 1998 р. "Положення про державну систему моніторингу довкілля".
86. Израэль Ю. А. Мониторинг и стратегия защиты природы – М.: “Наука” 1991, 427 с.
87. Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия. В 2-х книгах. I М.: Химия, 1990. – Кн. 1. – 480 с.
88. Крешков А.П. Основы аналитической химии. В 3-х томах. – М.: Химия, 1976. – т.1. – 584 с.
89. 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.
90. 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.