

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»  
ІНСТИТУТ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Інституту енергозбереження та енергоменеджменту

Протокол № 6 від 30 січня 2017 р.

Голова вченої ради \_\_\_\_\_ С.П. Денисюк

М.П.

**ПРОГРАМА**

додаткового випробування для вступу на освітньо-професійну програму  
підготовки магістра спеціалізації «Інженерна екологія та ресурсозбереження»

Програму рекомендовано кафедрою

Інженерної екології

Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_ \_\_\_\_\_ 2017 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ К.К.Ткачук

Київ – 2017

## ВСТУП

Додаткове вступне випробування проводиться тільки для тих вступників, напрям підготовки (бакалаврат) яких не відповідає обраній для вступу на 5-й курс спеціалізації.

Додаткове вступне випробування може бути спільним для групи споріднених спеціалізацій інституту, відповідно, може бути спільною і програма такого випробування.

**Мета програми** додаткового вступного випробування для вступу за освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки магістр за спеціалізацією «Інженерна екологія та ресурсозбереження» - визначити достатність початкового рівня вступника в області напряму підготовки обраної для вступу спеціалізації.

**Задача програми** додаткового вступного випробування для вступу за освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки магістр за спеціалізацією «Інженерна екологія та ресурсозбереження» - визначити у вступників сформовану систему знань і умінь з фахових дисциплін.

Програма додаткового вступного випробування для вступу за освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки магістр має наступну структуру:

- вступ;
- основний виклад;
- прикінцеві положення;
- критерії оцінювання виконання завдань вступного випробування;
- приклад екзаменаційного білету типового завдання;
- список літератури;
- перелік розробників програми.

Згідно з положеннями про навчання за освітньо-професійними програмами підготовки магістра, прийом на навчання здійснюється на конкурсній основі за результатами вступних випробувань.

Програма додаткового вступного випробування за освітньо-професійною програмою (ОПП) магістр за спеціалізацією «Інженерна екологія та ресурсозбереження» містить в собі питання з 5 навчальних дисциплін нормативної частини ОПП приблизно рівнозначної складності, а саме: «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Моніторинг довкілля», «Моделювання стану довкілля», «Економіка природокористування» та «Техноекологія», які викладені в екзаменаційних білетах. Екзаменаційний білет складається з 4-х теоретичних і 1-го практичного питання. Для фахового випробування передбачено 30 екзаменаційних білетів. Усі завдання мають професійне спрямування і їх вирішення вимагає від студентів не розрізнених знань окремих тем і розділів, а їх інтегрованого застосування програмного матеріалу дисциплін. Термін виконання фахового випробування становить 4 академічні години (180 хвилин) без перерви і включає завдання з наступних дисциплін: нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище або моніторинг довкілля (1 теоретичне питання); моделювання стану довкілля (1 теоретичне питання); економіка природокористування (1 теоретичне питання); інженерна екологія (1 теоретичне питання) та 1 практичного питання з цих дисциплін.

**Методика проведення додаткового вступного випробування.** Члени конкурсної комісії з додаткового вступного випробування інформують вступників про порядок проведення і оформлення робіт з додаткового 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.

На організаційну частину додаткового вступного випробування (пояснення по проведенню, оформленню і критеріям оцінювання випробування, видача білетів і листів для оформлення роботи) відводиться 20 хвилин від всього часу фахового випробування, на відповіді на кожне з п'яти питань екзаменаційного білету вступнику дається по 30 хвилин і на заключну частину (збір білетів і письмових робіт у випускників членами конкурсної комісії) - 10 хвилин.

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

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

## **ОСНОВНИЙ ВИКЛАД**

Повний перелік питань з дисциплін, які виносяться на додаткове вступне випробування для вступу за освітньо-професійною програмою (ОПП) магістр за спеціалізацією «Інженерна екологія та ресурсозбереження».

### **Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище**

1. Біоценотичне забруднення навколишнього середовища.
2. Нормативи гранично допустимих концентрацій.
3. Рекультивация земель та її етапи.
4. Ефект сумації при нормуванні шкідливих речовин.
5. Визначення ГДК середньодобової.
6. Визначення ГДК речовин в повітрі робочої зони.
7. Визначення організованих і неорганізованих промислових викидів.
8. Види промислових викидів в атмосферне повітря.
9. Непрямі фактори формування хімічного складу природних вод.
10. Основні показники гігієнічної оцінки води.
11. Класифікація водокористування.
12. Визначення максимально допустимого навантаження.
13. Визначення гранично допустимого навантаження.
14. Розрахунок необхідного ступеня очищення стічних вод перед скиданням у водойми за допустимою кількістю завислих речовин у стоках.
15. Види забруднення ґрунтів за масштабом забруднення.
16. Визначення нормативного, наднормативного, аварійного і залпового викиду.
17. Види антропогенного забруднення навколишнього природного середовища.
18. Розрахунок наднормативних викидів.
19. Ступені забруднення ґрунтів за хімічними речовинами.
20. Визначення допустимого хімічного навантаження на навколишнє середовище.

### **Моніторинг довкілля**

1. Моніторинг атмосферного повітря.
2. Методи визначення пилу в повітрі. Тест методи.
3. Кліматичний моніторинг.
4. Показники якості природних і стічних вод.
5. Радіоекологічний моніторинг.
6. Біологічний моніторинг.
7. Моніторинг поверхневих і підземних вод.
8. Методи захисту навколишнього природного середовища на підприємстві.
9. Класифікація викидів забруднюючих речовин в атмосфері.
10. Використання фізико-хімічних, електрохімічних методів при проведенні аналізу повітря.

11. Класифікація хроматографічних методів аналізу і їх застосування в промисловості.
12. Використання методів атомної спектроскопії для визначення забруднюючих речовин на підприємстві.
13. Методи контролю якості повітряного середовища на підприємстві.
14. Вимоги до якості води в прісноводних об'єктах.
15. Засоби автоматизації, контролю вмісту шкідливих речовин в природних стічних водах.
16. Класифікація систем моніторингу довкілля.
17. Моніторинг земель.
18. Методи і засоби відбору проб у різних середовищах.
19. Дистанційне зондування Землі.
20. Використання спектрофотометричних методів та приладів для аналізу забруднюючих речовин на підприємстві.
21. Теорія фотометрії.
22. Фотометричний метод для визначення забруднюючих речовин у довкіллі.
23. Аналіз застосування паперової хроматографії в промисловості.
24. Електрохімічні методи визначення забруднюючих речовин.
25. Автоматизовані лабораторії, що використовуються у моніторингу довкілля.

### **Моделювання стану довкілля**

1. Критерії оптимальності в еколого-математичних моделях.
2. Нестационарні випадкові процеси екосистеми та їх моделювання.
3. Екологічні системи в природі.
4. Критерії оптимізації складних систем.
5. Складні екологічні системи та критерії оптимізації їх параметрів.
6. Задача Ейлера. Метод невизначених множників Лагранжа, загальний підхід.
7. Екосистема та її характеристика (системний підхід).
8. Оптимізаційні детерміновані динамічні моделі процесів в екосистемах.
9. Класифікація математичних моделей та їх зв'язок з характеристиками процесів.
10. Коефіцієнт кореляції та його характеристика в моделях випадкових змінних.
11. Моделі випадкових стаціонарних процесів та принцип, на якому вони базуються.
12. Економіко-енергетичний критерій оптимальності в екологічних моделях.
13. Принцип максимальної ентропії в еколого-математичних моделях.
14. Принцип найменшої дії та його застосування в екології.
15. Гаусовська модель розсіювання домішок в атмосфері.
16. Лінійні моделі парної кореляції та їх застосування в екології.
17. Функція мети в оптимізаційних моделях.
18. Моделювання антропогенного впливу на ґрунти.
19. Компонентні рівняння елементів екосистем (загальний підхід).
20. Особливості моделювання процесів розсіювання домішок в атмосфері.

### **Економіка природокористування**

1. Плата за землю.
2. Плата за користування надрами.
3. Класифікація ставок екологічного податку.
4. Екологічне інвестування.
5. Фіксований сільськогосподарський податок.
6. Платники екологічного податку.

7. Об'єкт та база екологічного оподаткування.
8. Показники економічної ефективності природокористування.
9. Основні завдання економіки природокористування.
10. Збір за спеціальне використання води.
11. Збір за спеціальне використання лісових ресурсів.
12. Основні принципи економічної оцінки природних ресурсів.
13. Регулювання природокористування.
14. Поняття рентної оцінки природних ресурсів.
15. Державна система управління у сфері природокористування.
16. Порядок обчислення екологічного податку.
17. Порядок подання податкової звітності та сплати екологічного податку.
18. Основні підходи до економічної оцінки природних ресурсів.
19. Економічні методи управління процесом природокористування.
20. Науково-технічний прогрес у природокористуванні.

### **Техноекологія**

1. Вплив сільського господарства на довкілля.
2. Обладнання для вловлювання пилу. Схеми та принцип роботи.
3. Вплив автотранспорту на забруднення атмосферного повітря. Розрахунки викидів забруднюючих речовин. Обмеження викиду забруднюючих речовин.
4. Вплив на навколишнє середовище залізничного, водного та повітряного транспорту.
5. Споживання ресурсів та відходи підприємств хімічної промисловості.
6. Обмеження викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря транспортними засобами.
7. Санітарно-гігієнічні показники забруднення атмосферного повітря.
8. Технологія очищення стічних вод. Наведіть схему та охарактеризуйте. Етапи очищення.
9. Поняття відходи. Характеристика, класифікація, паспортизація.
10. Методи знешкодження та утилізації ТПВ.
11. Системи і методи зменшення шкідливих домішок в промислових викидах.
12. Технологія водопідготовки. Наведіть схему.
13. Вплив енергетичних підприємств на навколишнє середовище.
14. Компостування відходів.
15. Гідросфера. Її структура. Кругообіг води в природі. Властивості води. Споживачі води. Забруднення гідросфери. Якість води.
16. Методи переробки відходів. Характеристики. Умови застосування. Обладнання.
17. Метод польового компостування відходів.
18. Охарактеризуйте роботу ТЕС. Викиди, скиди та відходи при роботі ТЕС.
19. Біохімічні методи газоочищення.
20. Рекультивация. Її призначення. Етапи рекультивации.

### **Практичні питання**

1. Цементний завод м. Тернопіль викидає в атмосферу стаціонарними джерелами забруднення: формальдегід 85 т, хром та його сполуки 4 т, а пересувними джерелами забруднення – бензин етилований 120 т, дизельне паливо 210 т. Окрім того розміщує на своїй території цементний пил 3-го класу токсичності обсягом 9 т. Для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище адміністрацією впроваджено природоохоронні заходи. Після

їх впровадження викид в атмосферу стаціонарними джерелами формальдегіду становить 79 т а хрому та його сполук – 3 т, пересувними джерелами – бензину етилованого 95 т, дизельного палива 185 т. При цьому обсяг відходів, які розміщує на своїй території підприємство становитиме 7,5 т. Розрахувати суму екологічного податку, яку підприємство сплачувало до впровадження заходів та ту, яку буде сплачувати після. Обґрунтувати ефективність впроваджених заходів.

2. На ділянці, що має єдину витяжну вентиляційну систему, одночасно працюють максимально два токарних верстата. Потужність двигунів верстатів 3,0 і 3,5 кВт. Обробляються чавунні деталі. При обробці деталей мастильно-охолоджувальні рідини (МОР) не застосовуються. Питоме виділення металевого пилю при роботі на токарних верстатах з потужністю 0,65-5,50 складає 21,6 г/год., визначити: 1) максимально разове виділення оксидів заліза; 2) зміну максимального разового виділення оксидів заліза при застосуванні МОР на одному з верстатів.

3. Визначити максимально разове виділення аерозолу мастильно-охолоджувальні рідини (МОР) від шліфувального верстата з потужністю двигуна 20 кВт, якщо питоме виділення аерозолу компонентів МОР на 1 кВт потужності двигуна: емульсолу - 0,1650 г/год, масляного туману - 30 г/год.

4. Таксопарк випускає на лінію щодня 68 легкових автомобілів з 95 наявних. Відстань від воріт до центра критої стоянки 30 м. Час роз'їзду 45 хв. Визначити валовий і максимально разовий викиди в атмосферу оксидів азоту загальною витяжною вентиляційною системою критої стоянки. Якщо  $q_{пр} = 0.05 \text{ г/год}$ ,  $q_L = 0.4 \text{ г/км}$ ,  $q_{хх} = 0.05 \text{ г/хв}$ ,  $N = 95$ ,  $tp = 45$ .

5. Молокозавод має один вантажний автомобіль ГАЗ-51, місце стоянки якого знаходиться в 100м (0,1 км) від виїзних воріт і 30м (0,03км) від в'їзних воріт. Автомобіль виїжджає і в'їжджає на територію один раз у день. Використовуючи дані, наведені в таблиці 1, визначити валовий викид забруднюючих речовин за 20 відпрацьованих днів у липні, якщо автомобіль має карбюраторний двигун, вантажопідйомність автомобіля – до 30 тон.

Таблиця.1. Викиди забруднюючих речовин

Забруднююча речовина	CO	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
$q_{пр}$ , гр./год	8,1	1,6	0,1	0,016
$q_L$ , г/км	27,6	4,9	0,6	0,1
$q_{хх}$ , г/хв.	8,3	1,65	0,15	0,017

6. Нафтопереробний завод м. Кременчук викидає в атмосферу стаціонарними джерелами забруднення ангідрид сірчистий в розмірі 350 т та сірководень обсягом 25 т, а пересувними джерелами забруднення – бензин неетилований– 200 т та дизельне паливо–250 т. Окрім того розміщує на своїй території відходи 2-го класу токсичності обсягом 40 т. Для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище адміністрацією планується запровадити природоохоронні заходи. Після їх впровадження викид в атмосферу стаціонарними джерелами ангідриду сірчистого становитиме 300 т та сірководню – 21 т, пересувними джерелами – бензину неетилованого–170 т, дизельного палива–210 т. При цьому обсяг відходів, які розміщує на своїй території підприємство, становитиме 35 т. Розрахувати суму екологічного податку, яку сплачує підприємство на даний момент та ту, яку буде сплачувати після впровадження заходів. Обґрунтувати ефективність впровадження заходів.

7. Визначити річний валовий викид оксиду вуглецю від 20 автобусів Ікарус-250, автобусного парку при щоденній роботі з коефіцієнтом випуску на лінію рівним 0,7. Відстань від центра відкритої стоянки до воріт 230 м (0,23 км). Розрахунки виконувати, використовуючи дані,

наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 Викиди забруднюючих речовин

Період року	теплий	перехідний	холодний
$q_{пр}$ , гр./год	4,6	8,01	8,9
$q_L$ , г/км	5,1	5,58	6,2
$q_{хх}$ , г/хв	4,6	4,6	4,6

8. Розрахувати теоретичну температуру горіння природного газу метану (теплота згорання 890310 кДж/моль) при надлишку повітря 25% ( $\alpha = 1,25$ ).

9. Визначити максимальну концентрацію забруднюючої речовини у водотоці на відстані 700 м від місця випуску стічних вод за схемою плоскої задачі. Випуск стічних вод - береговий. Витрата стічних вод  $q_{ст} = 50,6 \text{ м}^3/\text{с}$ . Водотік характеризується наступними показниками: середня швидкість течії  $V_{ср} = 2,42 \text{ м/с}$ ; середня глибина водотоку  $H_{ср} = 2,37 \text{ м}$ ; ширина водотоку  $B = 26,5 \text{ м}$ . Коефіцієнт турбулентної дифузії  $D = 0,073 \text{ м}^2/\text{с}$ . Для спрощення розрахунків можна прийняти, що фонове забруднення водотоку відсутній, тобто  $C_{в} = 0$ , а концентрація забруднюючої речовини в стічній воді  $C_{ст} = 100 \text{ г/м}^3$ .

10. Суперфосфатний завод в м. Донецьк скидає в озеро забруднюючі речовини: сульфати 30 т, фосфати 50 т. Окрім того завод розміщує на своїй території відходи середньоактивної категорії обсягом 60 м<sup>3</sup>. Для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище адміністрацією впроваджено природоохоронні заходи. Після їх впровадження скид у воду сульфатів становить 27 т, фосфатів 46 т. При цьому обсяг відходів, які розміщуються на території підприємства становитиме 56 м<sup>3</sup>. Розрахувати суму екологічного податку, яку підприємство сплачувало до впровадження заходів та ту, яку буде сплачувати після. Обґрунтувати ефективність впроваджених заходів.

11. Річний скид води у водойми становить 500 м<sup>3</sup>. Стічні води вміщують домішки нафтопродуктів з концентрацією 75 мг/л і заліза з концентрацією 5 мг/л. ГДК цих домішок дорівнює відповідно 0,1 мг/л і 0,3 мг/л. Визначити приведену масу річного скиду домішок у водойми.

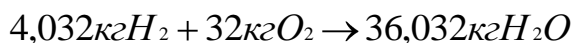
12. Металургійний комбінат м. Іршанськ викидає в атмосферу стаціонарними джерелами забруднення: ацетон 42 т, хром та його сполуки 22 т, а пересувними джерелами забруднення – бензин етилований 350 т. Окрім того розміщує на своїй території шлами 2-го класу токсичності рудного концентрату обсягом 70 т. Для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище адміністрацією впроваджено природоохоронні заходи. Після їх впровадження викид в атмосферу стаціонарними джерелами: ацетону становить 37 т, хрому та його сполук – 19 т; пересувними джерелами: бензину етилованого 310 т. При цьому обсяг відходів, які розміщує на своїй території підприємство становитиме 60 т. Розрахувати суму екологічного податку, яку підприємство сплачувало до впровадження заходів та ту, яку буде сплачувати після. Обґрунтувати ефективність впроваджених заходів.

13. Цементний завод в м. Тернопіль скидає в річку забруднюючі речовини: фосфати 5 т, сульфати 4 т. Окрім того розміщує на своїй території відходи високоактивної категорії обсягом 6 м<sup>3</sup>. Для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище адміністрацією впроваджено природоохоронні заходи. Після їх впровадження скид у воду фосфатів становить 4 т, сульфатів 3 т. При цьому обсяг відходів, які розміщуються на території підприємства становитиме 5 м<sup>3</sup>. Розрахувати суму екологічного податку, яку підприємство сплачувало до впровадження заходів та ту, яку буде сплачувати після. Обґрунтувати ефективність впроваджених заходів.

14. На сільськогосподарське поле було розсіяно азотно-калійних добрив (ГДК = 80 мг/кг). Визначити коефіцієнт забруднення ділянки ґрунту площею 8 м<sup>2</sup> з товщиною шару ґрунту 0,4 м (щільність ґрунту 1500 кг/м<sup>3</sup>) при умові, що на цій ділянці через поломку машини на ґрунт потрапило 18 кг добрив. Забруднення ґрунту відбулося від 8 % добрив.

15. У водойму скидаються стічні води з домішками нафтопродуктів, заліза, свинцю та кремнію. ГДК цих домішок дорівнює відповідно 0,1 мг/л, 0,3 мг/л, 0,03 мг/л та 10 мг/л. Визначити сумарний показник відносної небезпеки скиду у водойми.

16. Визначити витрату повітря для здійснення процесу горіння 1 кг палива, який містить вуглець, сірку, водень. Витрату кисню визначають з рівнянь горіння:



17. Розрахувати норму зняття родючого шару буроземно-підзолистого ґрунту площею 1 кв. км за умови, що глибина родючого шару становить 35 см.

18. Підприємство викинуло в атмосферу 80 кг нітратів (ГДК = 130 мг/кг), в результаті чого на деякій відстані від місця викиду на ґрунт, об'ємом 80 м<sup>3</sup> зі щільністю 1600 кг/м<sup>3</sup>, рівномірно осіло 4 % забруднюючої речовини. Визначити коефіцієнт забруднення ґрунту.

### ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Особи, які без поважних причин не з'явилися на вступні випробування у визначений розкладом час, особи, знання яких було оцінено балами нижче встановленого цим Положенням рівня, а також особи, які забрали документи після дати закінчення прийому документів, до участі в наступних вступних випробуваннях і в конкурсному відборі не допускаються.

2. Перескладання вступних випробувань з метою підвищення оцінки не дозволяється.

3. Особи, які в установлений термін не подали оригінали документа про здобутий освітньо-кваліфікаційний рівень та інших документів, необхідних для формування особової справи (у разі подання їх копій), не зараховуються до НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» на навчання на місця державного замовлення.

4. Особи, які без поважних причин не приступили до занять протягом 10 днів від дня їх початку, відраховуються з університету.

### Критерії оцінювання виконання завдань вступного іспиту з комплексного фахового випробування

Екзаменаційний білет з додаткового вступного випробування складається з 4-х теоретичних і 1-го практичного питання. Знання студентів оцінюється як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

Теоретичні завдання (1-4 питання) і практичне завдання (5 питання) оцінюється у 20 балів кожне відповідно до системи оцінювання:

– «відмінно», студент міцно засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок – 20-19 балів;

– «добре», студент добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного матеріалу – 18-15 балів;

– «задовільно», студент в основному опанував теоретичними знаннями навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, у відповідях на питання відображається невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє



неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю – 14-12 балів;

– «незадовільно», студент не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані – 11-0 балів.

Загальна оцінка виставляється за шкалою ECTS як сума всіх теоретичних і практичних завдань і складає 100 балів.

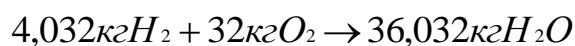
#### Загальна рейтингова оцінка

Значення рейтингу	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
95 ... 100	A	зараховано
85 ... 94	B	
75 ... 84	C	
65 ... 74	D	
60 ... 64	E	
Менш ніж 60	F <sub>x</sub>	незараховано

#### Приклад типового завдання додаткового вступного випробування

Білет № \_\_\_\_\_

1. Види антропогенного забруднення навколишнього природного середовища.
2. Задача Ейлера. Метод невизначених множників Лагранжа, загальний підхід.
3. Порядок подання податкової звітності та сплати екологічного податку.
4. Наслідки забруднення атмосферного повітря підприємствами хімічної промисловості.
5. Визначити витрату повітря для здійснення процесу горіння 1 кг палива, який містить вуглець, сірку, водень. Витрату кисню визначають з рівнянь горіння:



Протягом іспиту при розв'язанні задач не можна користуватися довідковою літературою.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білявський Г. О. Основи екологі : шдручник / Г. О. Білявський, Р. С. Фурдуй, І. Ю. Косіков. –2-ге вид. – К. : Либідь, 2005. – 408 с.
2. Величко О. М., Зеркалов Д. В. Екологічний моніторинг: Навчальний посібник. – К.: Науковий світ, 2001. – 426 с.
3. Величко О. М., Зеркалов Д. В. Контроль забруднення довкілля: Навчальний посібник – К.: Основа, 2002. – 426 с.
4. Войцицький А. П. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище : навч. посібник / А. П. Войцицький, С. В. Скрипниченко. – Житомир : ЖТДУ, 2007. – 201 с.
5. Галушкіна Т.П. Економіка природокористування. Навчальний посібник. – Харків: Бурун Книга, 2009. – 480 с.
6. Джигирей В.С. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища / В.С. Джигирей, В.М. Сторожук, Р.А. Яцюк. – Л.: Афіша, 2001. – 272 с.
7. Запольський А. К. Основи екології : підручник / А. К. Запольський, А. І. Салюк, за ред. К. М. Ситника. –3-те вид., стер. – К.: Вища шк., 2005. – 382 с.
8. Клименко Л. П. Техноекологія: Посібник для ВНЗ. – Сімферополь: Таврія. 2000. – 542 с.
9. Панас Р. М. Грунтознавство : навч. посібник / Р. М. Панас. – Львів : Новий світ – 2009. – 372 с.
10. Промислова екологія : навч. пособник / С. О. Апостолук, В. С. Джигирей, І. А. Соколовський [та ін.]. – 2-ге вид., виправл. і доповн. – К. : Знання, 2012. – 430 с.
11. Сухарев С. М., Чундак С. Ю., Сухарев О. 10. Техноекологія та охорона навколишнього середовища. Навч. пос. для студентів вищ. навч. закл. – Львів: Новий світ – 2004. – 256 с.
12. Тарасова В. В. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище: навч. пособник / В. В. Тарасова, А. С. Малиновський, М. Ф. Рибак; за заг. ред. В. В. Тарасової – К.: Центр навчальної літератури, 2007. – 276 с.
13. Фізична екологія : навч. посібник / М. Ю. Новоселецький, Д. В. Лико, А. Л. Панасюк, В. І. Тищук. – К.: Кондор, 2009. – 480 с.
14. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод / А.К. Запольський, Н.А. Мішкова-Клименко, І.М. Астрелін та ін. – К. Лібра, 2000. – 552 с.

## РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

Крючков Анатолій Іванович, доцент кафедри ІЕ, к.т.н., доцент.

Тверда Оксана Ярославівна, доцент кафедри ІЕ, к.т.н.

Жукова Наталія Іванівна, старший викладач кафедри ІЕ.

Гребенюк Тетяна Володимирівна, старший викладач кафедри ІЕ, к.т.н.