

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Теплоенергетичний факультет

Кафедра атомних електричних станцій і інженерної теплофізики

“ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА”

Методичні вказівки

до виконання самостійної роботи

для студентів напряму підготовки 6.050604 «Енергомашинобудування»,
професійного спрямування «Котли та реактори»

Рекомендовано вченою радою теплоенергетичного факультету

Київ

НТУУ «КПІ»

2016

Захист навколишнього середовища: Методичні вказівки до виконання самостійної роботи для студентів напряму підготовки 6.050604 «Енергомашинобудування», професійного спрямування «Котли та реактори» денної форми навчання / Уклад Є.В. Новаківський. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 15 с.

*Гриф надано вченою радою ТЕФ
(протокол № від . 03. 2016 р.)*

Електронне навчальне видання

ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Методичні вказівки

до виконання самостійної роботи

для студентів напряму підготовки 6.050604 «Енергомашинобудування»,
професійного спрямування «Котли та реактори»

Укладачі: *Новаківський Євген Валерійович, к.т.н., доцент*

Відповідальний редактор: *Лебедь Н.Л., к.т.н. доцент*

Рецензент: *Пуховий І.І. д.т.н., проф..*

За редакцією укладача

Методичні вказівки призначені для якісної організації самостійної роботи студентів при вивченні кредитного модуля, підвищення свідомості студентів у навчанні і поліпшення результатів навчання.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Метою кредитного модуля є ознайомлення студентів з проблемами загальної екології та її ролі у збереженні та оновленні навколишнього середовища, а також про вплив теплоенергетики на довкілля та застосування новітніх технологій на зниження негативного впливу шкідливих речовин.

Зв'язок з іншими дисциплінами:

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей (компетентностей):

Здатність визначати кількісний і якісний склад шкідливих викидів, які утворюються при експлуатації енергетичного обладнання; аналізувати вплив шкідливих викидів на навколишнє середовище; визначати методи та технології зниження шкідливих викидів використовуючи діючі правові і нормативні документи (КСП.15)

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- законодавчі положення України, в питаннях охорони довкілля та охорони праці;
- екологічні наслідки процесів генерації, транспорту, перетворення, розподілу та використання енергії, про вплив засобів здійснення цих процесів, зокрема засобів спалювання палив та утворення шкідливих і токсичних речовин, а також про дію цих речовин на навколишнє середовище;
- методику та засоби підвищення енергетичної та екологічної ефективності процесів та обладнання, які використовуються в енергетичній промисловості, транспортній енергетиці, та енергетичному машинобудуванні;
- методику оцінки ефективності природоохоронних заходів

уміння:

- визначати вплив роботи промислової та муніципальної енергетики на навколишнє середовище (7.ПФ.Д.03.01);
- визначати граничнодопустимі концентрації шкідливих речовин в продуктах згорання та граничнодопустимі викиди (7.ПФ.Д.03.02);
- використовувати методи і технології зниження шкідливих твердих і газоподібних викидів в продуктах згорання (3.ПФ.С.05.04)

досвід:

- оцінювати вплив роботи промислової та муніципальної енергетики на

стан навколишнього середовища (7.ПФ.Д.03)

- розробляти заходи по забезпеченню діючих екологічних норм захисту навколишнього середовища (3.ПФ.С.06)

2. СТРУКТУРА КРЕДИТНОГО МОДУЛЮ

Всього		Розподіл навчального часу за видами занять			Семестрова атестація
Кредитів	Годин	Лекційні заняття	Практичні заняття	СРС	
2	60	18	18	24	Залік

3. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Тиждень	Вид та тема заняття	Рекомендований час СРС
1	ЛЕКЦІЯ 1. Введення до курсу. Загальні поняття про екологію. Нормативно правові акти України та Міжнародних організацій.	0,5
2	Практичне заняття 1 Вибір основного обладнання та розрахунок витрат палива для певної потужності електростанції	1
3	ЛЕКЦІЯ 2 . Основні фактори дії енергетики та видобутку органічного палива на елементи біосфери.	0,5
4	Практичне заняття 2 Розрахунок об'ємів димових газів.	1
5	ЛЕКЦІЯ 3. Санітарно-гігієнічні гранично допустимі концентрації ГДК _{сд} , ГДК, ГДК _{м.р} .	0,5
6	Практичне заняття 3 . Розрахунок об'ємів та концентрації викидів оксиду сірки	1
7	ЛЕКЦІЯ 4. Механізм утворення шкідливих викидів (твердих та газоподібних) при спалюванні палива.	0,5
8	Практичне заняття 4. Розрахунок об'ємів та концентрації викидів NO _x	1
9	ЛЕКЦІЯ 5. Механізм утворення газових шкідливих викидів енергетики (CO ₂ , CO, SO _x ,	0,5

	NO _x та ін.).	
10	Практичне заняття 5 Розрахунок осадної камери. Розрахунок батарейного циклона	1
11	ЛЕКЦІЯ 6. Способи зменшення золових викидів на ТЕС. Сухі пилоуловлювачі	0,5
12	Практичне заняття 6 Розрахунок швидкісного мокрого золоуловлювача	1
13	ЛЕКЦІЯ 7. Способи зменшення золових викидів на ТЕС. Мокрі пилоуловлювачі.	0,5
14	Практичне заняття 7 . Розрахунок електрофільтра.	1
15	ЛЕКЦІЯ 8. Методи зменшення викидів емісії оксидів азоту та сірки.	0,5
16	Практичне заняття 8 Розрахунок розміру санітарно захисної зони	1
17	ЛЕКЦІЯ 9. Розрахунок максимально допустимих викидів. Розрахунок висоти димової труби.	0,5
18	Практичне заняття 9 Захист розрахункової роботи. Залік	1

4. РЕКОМЕНДАЦІ ЩОДО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО СЕМЕСТРОВОГО ЗАВДАННЯ

В якості індивідуального завдання студентами виконується розрахункова робота, яка є закріпленням лекційного матеріалу та можливістю практично обрати необхідне обладнання для видалення шкідливих речовин.

Мета розрахункової роботи - самостійне застосування отриманих знань для розрахунку та визначення основних забруднюючих речовин при спалюванні різних видів палива на ТЕС та уміння вибрати необхідне очисне обладнання.

Тема роботи: “Розрахунок витрат забруднюючих речовин при згоранні палив в котлах на ТЕС”, яке виконується за індивідуальними даними кожним студентом наведено в Додатку 2 робочої навчальної програми.

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

Тиждень	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Література	Кількість годин СРС
1	Паливо види, токсичність	[4], стр. 28-	0,5

		32	
3	Розрахунки токсичності викидів на ТЕС	[4], стр. 53-56	0,5
5	Вибір та розрахунок батарейних циклонів.	[3], стр. 58-62	0,5
7	Зниження забруднюючих викидів АЕС. очистка відходів на АЕС.	[10, 12]. Стор123-130	0,5
9	Газоочистка та обладнання	[10]. Стор223-230	0,5
12	Методи зниження викидів NO _x	[7] 46-54	0,5

6. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Контрольні роботи проводяться в письмовому вигляді згідно питань які наведені в Додатку робочої навчальної програми. Кожна контрольна складається з трьох питань. Студенти пишуть контрольні роботи на протязі години в аудиторії самостійно без використання допоміжних засобів (конспект, підручники, то що).

№ з/п	Назва теми , яка виноситься на контрольну роботу
Модульна контрольна. Частина I	
Розділ 1 Введення до курсу. Загальні поняття про екологію.	
1.	<i>Тема 1.1.</i> Основні, глобальні проблеми екології.
2.	<i>Тема 1.2.</i> Геосфери або земні оболонки.
3.	<i>Тема 1.3.</i> Людина і біосфера
4.	<i>Тема 1.4.</i> Екологічні аспекти промислової та муніципальної енергетики в Україні.
Розділ 2 Основні фактори дії окремих ланок та об'єктів енергетики на елементи біосфери, гідросфери, літосфери, атмосфери	
5.	<i>Тема 2.1.</i> Вугілля. Негативні явища на навколишнє середовище при добичі палива.
6.	<i>Тема 2.2.</i> Нафта та газ.
7.	<i>Тема 2.3.</i> Теплове забруднення. . Транспортування палива . Повітряні мережі електропередач. Транспортування енергоресурсів.
РОЗДІЛ 3. Санітарно-гігієнічні гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин в повітрі. Основні підстави керування якістю природного середовища.	
8.	<i>Тема 3.1.</i> Біологічний зміст ГДК та методи їх встановлення. Нормативні значення ГДК.
9.	<i>Тема 3.2.</i> Комплексний показник забруднення атмосферного повітря.
РОЗДІЛ 4. Сучасні методи очищення газових потоків	

10.	<i>Тема 4.1.</i> Методи очищення відпрацьованих газів .
11.	<i>Тема 4.2.</i> Міжнародні та вітчизняні норми токсичних викидів котельного устаткування.
Модульна контрольна. Частина II	
РОЗДІЛ 5. Шкідливі газові викиди котельних установок	
1.	<i>Тема 5.1.</i> . Механізм утворення газових шкідливих викидів енергетики (CO ₂ , CO, SO _x , NO _x та ін.
2.	<i>Тема 5.2.</i> Санітарно-захисні зони. Визначення , розрахунок та законодавчі акти.
РОЗДІЛ 6. Тверді викиди.	
3.	<i>Тема 6.1.</i> . Способи зменшення золових викидів на ТЕС..
4.	<i>Тема 6.2.</i> Техніка пило уловлювання Сухі та мокрі золоулавлювачі
5.	<i>Тема 6.3.</i> Мокрі золоуловлювачі, скрубера, МС, МВ.
РОЗДІЛ 7. Очистка газових шкідливих викидів на електростанціях .	
6.	<i>Тема 7.1.</i> Методи зменшення викидів оксидів азоту на енергетичних та промислових котлах.
7.	<i>Тема 7.2.</i> Порівняння Технологій по утилізації оксидів азоту на прикладі котельного обладнання.
8.	<i>Тема 7.3.</i> Методи зменшення викидів оксидів сірки в енергетиці

7. Оцінювання результаті навчання

Рейтингова система оцінювання наведена в додатку.

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Електронні носії. Розрахунок шкідливих викидів котлів на стадії проектування. В.И,Андрейцев. Киев. Юринком, Интер 1998. 271 с.
2. Охрана окружающей среды. Под ред.Белова С.В., Москва, “Высшая школа”, 1991. с. 320.
3. 3.Конспект лекций по курсу “Экология и охрана природы”, Киев, НМК ВО 1990. 215 с.

Допоміжна

4. Десять лекций по экологии О.Ф.Мишина, Киев, НМК ВО 1991 г., 11 с.
5. Рихтер Л.А. Тепловые электрические станции и защита атмосферы. М.,Энергия, 1975. 131 с.
6. Методологические рекомендации по изучению курса “Основы экологии” для студентов специальности “Тепловые электрические станции”, Любчик Г.Н., Киев, КПИ, 1993. 12 с.
7. Экологическая экспертиза тепловых электростанций. Методические рекомендации по изучению курса “Основы экологии”, Любчик Г.Н., Киев, КПИ, 1994, 20 с.

8. Защита атмосферного воздуха от вредных выбросов ТЭС. Первая американо-украинская конференция. Киев, 1996, 279 с.
9. Экологические проблемы энергетики. Под ред. А.А.Палина. Новосибирск, "Наука", Сибирское отделение, 1989, 322 с.
10. Внуков А.К. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Справочник, Москва,
11. Екологія та захист іоосфери. Н.Т.Бакка, О.А.Пирський. Київ, КПІ.
12. Сигал И.Я. Защита воздушного бассейна при сжигании топлива. Л. Недра, 1977.
13. Энергетика и окружающая среда. Ф.В.Скалкин и др. Л., Энергоиздат, 1981, 280 с.
14. Котлер В.Р. Защита атмосферного воздуха от вредных выбросов ТЭС. Электрические станции, 1977, № 1, 72 с.
15. Основи загальної екології. Г.О.Білявський, Н.Н.Падун, Р.С.Фурдуй, Київ, "Либідь", 1995, 368 с.
16. Екологія та захист ноосфери. Н.Т.Бакка, О.А.Пирський. Київ, КПІ.
17. Расчет и уменьшение вредного воздействия ТЭС на окружающую среду. М.Г.Лысков, Е.И.Фетисова, В.Б.Тупов. издательство МЭИ. Москва 1993г.

Інформаційні ресурси

1. Кампус <http://login.kpi.ua/>.
2. Бібліотека <ftp://77.47.180.135/>.

9. КОНСУЛЬТАЦІЇ ТА КОНТАКТИ ІЗ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИМ ПРАЦІВНИКОМ.

Консультації проводяться згідно розкладу які розміщені на сайті та інформаційних стендах кафедри.

Контактна інформація:

e-mail: gor_nov@mail.ru

тел: 067-798 10 37

Питання на залік по курсу лекцій "Захист навколишнього середовища"

№	Розділ	Запитання
1	1	Основні наслідки забруднення навколишнього середовища
2	1	Характеристика геосфер землі- літосфера
3	1	Характеристика геосфер землі- гідросфера
4	1	Характеристика геосфер землі- атмосфера
5	2	Різниця між видобутком вугілля двома способами.
6	2	Забруднення при видобутку нафти та газу
7	1	Забруднення навколишнього середовища шкідливими викидами енергетичного обладнання (види забруднень)
8	3	. Визначення ГДК, ГДК _{мр} , ГДК _{сд} значення для основних газових забруднень NO _x , CO, SO ₂ .
9	3	Визначення ПДВ теплоенергетичного обладнання
10	3	Санітарно-захисні зони.
11	4	Основні методи очищення забруднень навколишнього середовища (абсорбція, адсорбція, термічне спалювання, мембранні методи, біохімічні, каталізатори хімічні та не хімічні, радіаційні.)
12	6	Обладнання для видалення твердих викидів на ТЕС, циклони
13	6	Обладнання для видалення твердих викидів на ТЕС, скрубера
14	6	Обладнання для видалення твердих викидів на ТЕС, МС та МВ золоуловлювачі.
15	7	Методи очищення від емісії оксидів азоту NO _x .
16	7	Методи очищення від (СО) оксиду вуглецю
17	7	Методи очищення від оксидів сірки
18	4	Міжнародні європейські норми твердих та газоподібних викидів на ТЕС

**Питання до модульної контрольної роботи з курсу
“Захист навколишнього середовища ”**

Частина №1

1. Основні забруднювачі навколишнього середовища та їх наслідки
2. Характеристика геосфер землі- літосфера
3. Характеристика геосфер землі- гідросфера
4. Характеристика геосфер землі- атмосфера
5. Методи видобуту вугілля та забруднення навколишнього середовища.
6. Забруднення при видобутку нафти та газу.
7. Основні методи очищення забруднень навколишнього середовища (абсорбція, адсорбція, термічне спалювання, мембранні методи, біохімічні, каталізатори хімічні та не хімічні, радіаційні.)
8. Шляхи зменшення зольних викидів в атмосферу:
 - а) Принцип дії пилоосадних камер. Переваги та недоліки
 - б) Принцип дії інерційних пилоуловлювачів. Переваги недоліки
 - г) Принцип дії циклонів. Переваги недоліки
 - д) Принцип дії батарейних циклонів. Переваги недоліки

Визначення :

Граничнодопустима концентрація (її різновиди сд, мр, рз)

Граничнодопустимі викиди (від чого залежать)

Запиленість газового потоку

Прямої спосіб визначення запиленості

Косвенний спосіб визначення запиленості

Фракційний склад запиленості потоку.

Частина №2

1. Властивості забруднених газів. Методи оцінки забрудненості.
Властивості вугільної золи.
2. Інерційні пило- уловлювачі, батарейні циклони.
3. Прямоточний циклон. Вихровий пило уловлювач.
4. Процес осадження капель з пилю (золою) .
5. Принцип дії мокрих скрубєрів (з насадкою, барботажних)
6. Типи електрофільтрів, їх конструкції та принцип дії.
7. Тканеві та рукавні фільтри.
8. Комбіновані золоуловлювачі.
9. Граничнодопустимі концентрація шкідливих речовин.
10. Максимально-допустимі викиди шкідливих речовин.

ПОЛОЖЕННЯ

про рейтингову систему оцінки успішності студентів

з кредитного модуля П-12 «Захист навколишнього середовища»
(код та назва)

для напрямку підготовки 6.050 604 «Енергомашинобудування»
(шифр та назва)

програма професійного спрямування «Котли і реактори»

факультету Теплоенергетичного

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з кредитного модуля згідно з робочим навчальним планом

<i>Семестр</i>	<i>Навчальний час</i>		<i>Розподіл годин</i>				<i>Контрольні заходи</i>		
	<i>кредити</i>	<i>академічні години</i>	<i>Лекції</i>	<i>Практичні заняття</i>	<i>Лабораторні роботи</i>	<i>СРС</i>	<i>МКР</i>	<i>Вид індивідуальні завдання</i>	<i>Семестрова атестація</i>
7	2	60	18	18	-	24	1	РР	залік

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за:

- 1) виконання завдань та СРС по практичним заняттям;
- 2) виконання модульної контрольної роботи;
- 3) виконання розрахункової роботи;
- 4) роботу на практичних заняттях;
- 5) відповідь на залікові питання.

Система рейтингових балів

	кількість	бали		сума балів
		робота на занятті		
Практичні заняття	9	робота виконана.	1,5×9	13,5
Розрахункова робота	1		20	20
Мод. КР	1	1	2×30	60
Робота на лекціях	9		6,5	6,5
Сума вагових балів контрольних заходів				100

1. Практичні заняття

- «відмінно»: робота оформлена правильно, студент вільно володіє матеріалом і дає повні відповіді на питання при захисті роботи (більше 90% інформації) – 1,5 балів;

- «добре»: робота оформлена із незначними помилками, студент достатньо володіє матеріалом і дає достатньо повні відповіді на питання при захисті роботи (75-90% потрібної інформації) – 6-5 балів;

- «задовільно»: робота оформлена із помилками, студент дає неповні відповіді на питання при захисті роботи (60-75% потрібної інформації) – 3-4 бали;

- «незадовільно»: робота оформлена із суттєвими помилками, студент дає незадовільні відповіді на питання при захисті роботи – 0 балів.

У разі затримки у виконанні або захисті завдань СРС без поважної причини, за кожний тиждень затримки нараховуються штрафні (-1) бали.

2. Модульна контрольна робота (всього 60 балів):

- «відмінно»: робота оформлена правильно, студент вільно володіє матеріалом і дає повні відповіді на питання при захисті роботи (більше 90% інформації) – 60 балів;

- «добре»: робота оформлена із незначними помилками, студент достатньо володіє матеріалом і дає достатньо повні відповіді на питання при захисті роботи (75-90% потрібної інформації) – 59-45 балів;

- «задовільно»: робота оформлена із помилками, студент дає неповні відповіді на питання при захисті роботи (60-75% потрібної інформації) – 36-44 балів;

- «незадовільно»: робота оформлена із суттєвими помилками, студент дає незадовільні відповіді на питання при захисті роботи – 0 балів.

У разі відсутності на модульній контрольній роботі без поважної причини нараховуються штрафні (-2) бали.

3. Розрахункова робота (всього 20 балів):

- «відмінно»: робота оформлена правильно, студент вільно володіє матеріалом і дає повні відповіді на питання при захисті роботи (більше 90% інформації) – 20 балів;

- «добре»: робота оформлена із незначними помилками, студент достатньо володіє матеріалом і дає достатньо повні відповіді на питання при захисті роботи (75-90% потрібної інформації) – 17-19 балів;

- «задовільно»: робота оформлена із помилками, студент дає неповні відповіді на питання при захисті роботи (60-75% потрібної інформації) – 12-16 балів;

- «незадовільно»: робота оформлена із суттєвими помилками, студент дає незадовільні відповіді на питання при захисті роботи – 0 балів.

У разі затримки у виконанні або захисті РР без поважної причини, за кожний тиждень затримки нараховуються штрафні (-1) бали.

4. Робота на практичному занятті (всього 13,5балів=9 занять*1,5бал/заняття):

- активна робота на практичному занятті – 1.5 бал;

- достатня робота на практичному занятті – 1 бал;

- незадовільна робота на практичному занятті – 0,5 балів.

Заохочувальні та штрафні бали:

1) У разі затримки у виконанні або захисті розрахункової роботи без поважної причини, за кожний тиждень затримки нараховуються штрафні (-1) бали.

2) У разі затримки у виконанні завдання СРС без поважної причини, за кожний тиждень затримки від встановленого терміну нараховуються штрафні (-1) бали.

3) При відсутності на занятті без поважної причини нараховуються штрафні (-1) бали.

4) За ведення конспекту нараховуються заохочувальні (1-4) бали;

5) За відсутність на МК нараховується штрафні (-2) бали.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 36 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 18 балів.

За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 64 бали. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 32.

Максимальна сума балів складає 100, необхідною умовою допуску до заліку є зарахування розрахункової роботи, МКР та рейтинг студента не менше 60 балів. Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хочуть підвищити оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому до балів за виконання СРС та РР (51) додаються бали за залікову контрольну роботу і ця рейтингова оцінка є остаточною.

На заліку студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить три теоретичних питання. Перелік питань наведений у методичних рекомендаціях до засвоєння кредитного модуля. Питання оцінюється у 19 балів перше та 15-друге та третє.

Система оцінювання теоретичних питань:

– «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 18...19(14...15) балів;

– «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 15...17(12...13) балів;

– «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 12...14(9...11) балів;

– «незадовільно», незадовільна відповідь – менше 11(8)балів.

Сума стартових балів і балів за залікову контрольну роботу переводиться згідно з таблицею:

Бали $R = r_C + r_E$	ECTS-оцінка	Залікова оцінка
95-100	A	Зараховано
85-94	B	
75-84	C	
65-74	D	
60-64	E	
Менше 50	Fx	Не зараховано
Не зарахована розрахункова робота, або $r_C < 24$	F	не допущено

Завдання на розрахункову роботу “Розрахунок витрат забруднюючих речовин при згоранні палив в котлах на ТЕС” Екологічна експертиза, та вибір обладнання на теплоелектростанціях для спеціальності “Котли та реактори”

№ палива [1]	α від. коеф. надлишковітку повітря	Коеф. корисної дії	Електрична потужність N ел. МВт	Вибір турбінного агрегату Таб.	Вибір котлів. Табл. №3 [2]	Кількість котлів, п	Тиск перегрітої пари Р Табл. № 2 [2]
1	1,12	97	800				
2	1,12	98	1200				
3	1,12	97	900				
4	1,25	96	400				
5	1,32	93	500				
6	1,25	96	700				
7	1,25	96	500				
8	1,38	92	220				

по курсу “Захист навколишнього середовища”