ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

імені О.М. Бекетова

Кафедра хімії

”ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету ІЕМ

(Ткачов В.О.)

“ 9 ” 09 2014 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ВОДИ

галузь знань 0601 ”Будівництво та архітектура”

напрям підготовки 6.060103 ”Гідротехніка (Водні ресурси)”

фахове спрямування ”Раціональне використання водних ресурсів”

факультет інженерної екології міст

2014 – 2015 навчальний рік

Робоча програма «Фізико-хімічні методи аналізу» для студентів 2 курсу за напрямом підготовки 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)»

Розробник: к.х.н., доц. Мураєва О.О.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри хімії

Протокол № 1 від " 27"серпня 2014 р.

Завідувач кафедри _____ (Панайотова Т.Д.)

Робочу програму схвалено на засіданні випускової кафедри
водопостачання, водовідведення і очищення вод

Протокол № 1 від "28"серпня 2014 р.

Завідувач випускової кафедри _____ (Душкін С.С.)

Програма відповідає формі Робочої програми навчальної дисципліни, що затверджена Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. №46-01.

Методист НМВ _____ (Сомсикіна) " 21 " 11 2014 р.

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова , 2014 рік
© Мураєва О.О., 2014 рік

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників
↓↓↓</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Кількість кредитів – 3,0</td><td rowspan="4">за вибором ВНЗ</td><td colspan="2">Рік (роки) підготовки</td></tr>
<tr><td>2-й</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр(и)</td></tr>
<tr><td>4-й</td><td>6-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 108</td><td rowspan="6">Галузь знань
0601 ”Будівництво та архітектура”

Напрям підготовки
6.060103 ”Гідротехніка (Водні ресурси)”</td><td colspan="2">Лекції:</td></tr>
<tr><td>15 год.</td><td>2 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Модулів – 1</td><td colspan="2">Практичні, семінарські:</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Змістових модулів (ЗМ) – 2</td><td colspan="2">Лабораторні:</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>10 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 3
самостійної роботи студента –4
———————
Індивідуальне завдання (ІЗ):
заочна форма – контрольна робота</td><td rowspan="4">Фахове спрямування
”Раціональне використання водних ресурсів”

Освітньо-кваліфікаційний рівень:
бакалавр</td><td colspan="2">Самостійна робота:</td></tr>
<tr><td>63 год.</td><td>96 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Контрольна робота:</td></tr>
<tr><td>–</td><td>18 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Вид контролю:</td><td rowspan="2">залік (4 семестр)</td><td rowspan="2">залік (6 семестр)</td></tr>
<tr></tr>
</table>

Питома вага кількості аудиторних годин в загальному обсязі дисципліни становить:
для денної форми навчання – 42 %,
для заочної форми навчання – 11%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. **Метою** викладання навчальної дисципліни є:

- отримання загального уявлення про склад об'єктів навколишнього середовища та наявність у водах речовин-забруднювачів і токсикантів;
- оволодіння базовими знаннями з різних фізико-хімічних методів аналізу об'єктів природного середовища;
- освоєння сучасних фізико-хімічних методів в рішенні конкретних практичних задач з аналізу води;
- вміння оптимально вибирати відповідний метод аналізу при визначенні того чи іншого показника якості води;
- вміння інтерпретувати та опрацьовувати результати експерименту.

2.2. **Основними завданнями** вивчення дисципліни є:

- навчити студентів навичкам роботи в хімічній лабораторії;
- набуття практичних навичок проведення хімічного і фізико-хімічного аналізів й роботи з певними приладами та обладнанням;
- навчити студентів проводити математичну обробку результатів прямих і опосередкованих вимірювань.

2.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- правила техніки роботи в хімічній лабораторії;
- теоретичні основи головних фізико-хімічних методів аналізу;
- головні етапи проведення кожного фізико-хімічного методу аналізу;
- специфіку використання різних методів аналізу в аналізі води.

вміти:

- користуватися сучасною літературою з фізико-хімічних методів аналізу, державними та міжнародними стандартами з аналізу води;
- визначати головні критерії, за допомогою яких здійснюється вибір методу аналізу;
- кількісно визначати фізичні та хімічні показники якості води;
- проводити статистичну обробку результатів аналізу і робити висновки;
- розв'язувати розрахункові задачі.

мати компетентності:

загальнокультурні (ЗК):

- розуміння ролі природничих наук (фізико-хімічних методів аналізу в тому числі) у формуванні наукового світогляду;
- розуміння ролі природничих наук (фізико-хімічних методів аналізу в тому числі) у формуванні наукового світогляду;
- здатність орієнтуватися в умовах певної виробничої діяльності та адаптуватися в нових умовах;
- уміння приймати нагальні рішення;
- здатність до самостійного здобуття хімічних знань з різних джерел інформації;

- володіння комунікативною культурою і застосування її у процесі вирішення практичних завдань;

професійні (ПК):

- здатність розпізнавання хімічних аспектів стану довкілля;
- здатність працювати на сучасній науковій апаратурі при проведенні лабораторних досліджень;
- знання основних етапів і закономірностей проведення фізико-хімічного аналізу водних середовищ;
- володіння теорією і навичками практичної роботи при здійсненні фізико-хімічного аналізу;
- уміння аналізувати наукову літературу з метою вибору напрямку дослідження;
- уміння самостійно складати план проведення певного дослідження;
- здатність використовувати інформаційно-комунікаційні технології для виконання завдань з аналізу об'єктів навколишнього середовища, статистичної обробки результатів наукових експериментів;
- здатність професійно аналізувати отримані результати, робити необхідні висновки, представляти отримані в дослідженнях результати у вигляді звітів і наукових публікацій, формулювати пропозиції.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Фізико-хімічні методи аналізу води (3 кредити ЄКТС / 108 год.)

ЗМ 1. Оптичні методи аналізу (1,5 кредити ЄКТС /54 год.)

Тема 1. Фізико-хімічні методи аналізу. Їх характеристика та класифікація. Оптичні методи аналізу та їх класифікація. Шкала електромагнітного випромінювання. Молекулярно-абсорбційна спектроскопія. Фотометричний аналіз. Спектри поглинання та пропускання однорідними системами. Закон поглинання випромінювання Бугера-Ламберта-Бера та межі його виконання. Оптична густина розчину. Молярний коефіцієнт поглинання та фактори, що на нього впливають. Фотометричні реакції. Візуальна колориметрія та принципи її проведення на прикладі якісного й напівкількісного визначення іонів Cu^{2+} та NH_4^+.

Тема 2. Фотоелектроколориметрія. Спектрофотометрія. Прилади для вимірювання поглинання випромінювання – фотоелектроколориметри (ФЕК), спектрофотометри (СФ). Головні вузли і блок-схема приладів. Методи визна-

чення концентрації у фотоелектроколориметрії: метод градуйованого графіка, метод домішок, метод порівняння оптичної густини стандартного і досліджуваного розчинів, метод визначення за середнім значенням молярного коефіцієнта поглинання. Принцип вибору світлофільтрів і кювет. Використання фотометричного аналізу: визначення вмісту іонів $Cu^{+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, NH_4^{+}, NO_2^{-}$ тощо.

Тема 3. Нефелометрія. Турбідиметрія. Сутність методів. Особливості і головні принципи використання в аналізі води: визначення вмісту сульфат -, хлорид-іонів та каламутності води.

Тема 4. Рефрактометрія**.** Заломлення світла. Показник заломлення світла й фактори, що на нього впливають. Вимірювання показника заломлення. Повне внутрішнє відбиття. Застосування рефрактометрії для визначення чистоти сполук, їх ідентифікації та концентрації у воді.

ЗМ 2. Електрохімічні методи аналізу (1,5 кредити ЄКТС/54 год.)

Тема 5. Електрохімічні методи аналізу та їх класифікація. Кондуктометрія. Електрична провідність розчинів. Питома і еквівалентна електропровідність. Залежність питомої електропровідності від концентрації для сильних і слабких електролітів. Електрохімічна комірка. Визначення сталої комірки. Використання прямої кондуктометрії для визначення солевмісту води.

Тема 6. Кондуктометричне титрування. Криві титрування сильної кислоти сильним лугом, слабкої кислоти сильним лугом, суміші слабкої і сильної кислоти сильним лугом. Визначення точки еквівалентності та концентрацій речовин.

Тема7. Потенціометрія. Сутність метода. Електродний потенціал. Рівняння Нернста. Електроди та їх класифікація. Вимоги до електродів. Будова скляного електрода. Калібрування скляного електрода. Пряма потенціометрія. Визначення pH розчину.

Тема 8. Потенціометричне титрування. Способи визначення точки еквівалентності. Види потенціометричного титрування (кислотно-лужне, комплексонометричне, окисно-відновне, осаджувальне). Автоматичне титрування. Практичне використання методу в аналізі води.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Фізико-хімічні методи аналізу води												
Змістовий модуль 1. Оптичні методи аналізу (1,5 кредити ЄКТС /54 год.)												
Тема 1. Класифікація ФХМА. Оптичні методи аналізу. Загальна характеристика і теорія.	9	1		4		4	9	2				7
Тема 2. Фотоколориметрія. Спектрофотометрія	18	2		6		10	18			2		16
Тема 3. Нефелометрія Турбідиметрія.	9	2		2		5	9			2		7
Тема 4. Рефрактометрія	18	2		4		12	18			2		1 6
Разом за ЗМ 1	**54**	**7**		**16**		**31**	**54**	**2**		**6**		**46**
Змістовий модуль 2. Електрохімічні методи аналізу (1,5 кред.ЄКТС /54 год.)												
Тема 5. Електрохімічні методи аналізу та їх класифікація. Кондуктометрія.	18	2		4		12	9			2		7
Тема 6. Кондуктометричне титрування.	9	2		4		3	9					9
Тема 7. Потенціометрія.	18	2		4		12	9			2		7
Тема 8. Потенціометричне титрування.	9	2		2		5	9					9
Разом за ЗМ 2	**54**	**8**		**14**		**32**	**36**			**4**		**32**
Інд. завдання - контрольна робота							18					18
Разом з усіх модулів	***108***	***15***		***30***		***63***	***108***	***2***		***10***		***96***

5. Теми семінарських занять - не передбачені

6. Теми практичних занять – не передбачені

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Вступне заняття. Техніка безпеки. Правила роботи в хімічній лабораторії. Хімічний посуд. Перевірка базових знань (pH, гідроліз, концентрації).	2	
2.	Способи приготування розчинів з фіксаналів, за точною наважкою, методом розведення (на прикладі NaOH). Стандартизація розчину NaOH. Л.р.№ 1.	2	
3.	І – Визначення вмісту іонів міді методом візуального колориметричного дотитровування. Л.р.2 ІІ – Визначення вмісту іонів міді методом візуального колориметричного дотитровування. Л.р.2	2	2
4.	ІІ – Вибір світлофільтра та товщини кювети при визначенні вмісту міді у воді.Л.р. № 3. ІІ – Ідентифікація речовин рефрактометричним методом. Л.р. № 5.	2	
5.	І – Фотометричне визначення вмісту міді Л.р. № 3. ІІ – Екстракційно-рефрактометричне визначення нафтопродуктів у воді. Л. р. № 4.	2	2
6.	І – Ідентифікація речовини методом рефрактометрії. Л.р. № 5 ІІ – Вибір світлофільтра та товщини кювети при визначенні вмісту міді у воді Л.р. № 3.	2	
7.	І – Екстракційно-рефрактометричне визначення нафтопродуктів у воді. Л. р. № 4. ІІ – Фотометричне визначення вмісту міді. Л.р. № 3.	2	2
8.	І – Визначення вмісту сульфат-іонів турбідиметричним методом. Л. р. №6	2	
9.	Підсумкова контрольна робота зі ЗМ 1.	2	
10.	І – Кондуктометричний метод визначення солевмісту води. Л.р. № 7. ІІ – Визначення водневого показника потенціометричним Л. р. № 8.	2	2
11.	І – Визначення водневого показника потенціометричним Л. р. № 8. ІІ – Кондуктометричний метод визначення солевмісту води. Л.р. № 7.	2	2
12.	І – Визначення лужності води методом потенціометричного титрування. [5] Л. р. № 9. ІІ – Визначення вмісту іонів натрію у воді потенціометричним методом Л.р. № 10.	2	
13.	І – Визначення вмісту іонів натрію у воді потенціометричним методом. Л.р. № 10. ІІ – Визначення лужності води методом потенціометрично-	2	

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
	го титрування. Л. р. № 9.		
14.	Підсумкова контрольна робота зі ЗМ 2.	2	
15.	Залік.	2	
		30	10

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Підготовка до лабораторних занять. Виконання вправ до лабораторних робіт № 1-10. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Фізико-хімічні методи аналізу"(для студентів 2 курсу денної форми і 2-3 курсів заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.040106 – "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування"); з дисципліни "Фізико-хімічні методи аналізу води (для студентів 2 курсу денної і 2 – 3 курсів заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.060103 – "Гідротехніка (Водні ресурси)"). Харків. ХДАМГ. 2009.	10	18
2.	Підготовка і проходження тесту №1 з теми «Перевірка базових знань». Дистанційний курс з дисципліни «Фізико-хімічні методи аналізу» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://eprints.kname.edu.ua	10	20
3.	Підготовка і проходження тесту №2 з теми «Оптичні методи аналізу». Дистанційний курс з дисципліни «Фізико-хімічні методи аналізу» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://eprints.kname.edu.ua	10	20
4.	Підготовка до виконання підсумкової контрольної роботи зі ЗМ1. «Оптичні методи». Методичні вказівки до виконання самостійних і контрольних робіт з дисципліни "Фізико-хімічні методи аналізу"(для студентів 2 курсу денної форми і 2-3 курсів заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.040106 – "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування"; з дисципліни "Фізико-хімічні методи аналізу води (для студентів 2 курсу денної і 2 – 3 курсів заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.060103 – "Гідротехніка (Водні ресурси)"). Харків. ХНАМГ. 2011. Пакет контрольних робіт з 30 варіантів зі ЗМ 1.	12	

	Пакет контрольних робіт зі ЗМ 1.		
	Підготовка і проходження тесту № 3 з теми «Електричні методи аналізу». Дистанційний курс з дисципліни «Фізико-хімічні методи аналізу» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://eprints.kname.edu.ua	10	20
5.	Підготовка до виконання підсумкової контрольної роботи зі ЗМ 2. «Електрохімічні методи аналізу». Методичні вказівки до виконання самостійних і контрольних робіт з дисципліни "Фізико-хімічні методи аналізу"(для студентів 2 курсу денної форми і 2-3 курсів заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.040106 – ”Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”; з дисципліни "Фізико-хімічні методи аналізу води (для студентів 2 курсу денної і 2 – 3 курсів заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.060103 – ”Гідротехніка (Водні ресурси)”). Харків. ХНАМГ. 2011. Пакет контрольних робіт з 30 варіантів зі ЗМ 2.	11	
6.	Індивідуальне завдання - контрольна робота	–	18
	Загалом	63	96

9. Індивідуальні завдання (ІЗ)

денна форма – не передбачені
заочна форма – контрольна робота

Виконання контрольної роботи студентами заочної форми навчання є обов’язковою складовою вивчення фізико-хімічних методів аналізу. Кожен студент виконує індивідуальний варіант підсумкової контрольної роботи з усіх змістових модулів. Варіанти контрольної роботи наведені в спеціально розроблених для методичних вказівках [2]. Правильно оформлене контрольне завдання повинно вміщувати: номер варіанта, умови і розв’язання задач, короткі відповіді на теоретичні запитання, список використаної літератури, особистий підпис і дату відправки завдання в університет. Зарахування контрольного завдання проводиться після співбесіди з викладачем у термін, установлений учбовою частиною університету.

10. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні, репродуктивні (пояснювально-ілюстративні), продуктивні (дослідні, пошукові). Розв'язок задач. Виконання вправ. Самостійна робота.

11. Методи контролю

– індивідуальне або фронтальне опитування;
– письмове тестування знань;
– комп'ютерне тестування знань у дистанційному курсі;
– захист лабораторних робіт;
– перевірка виконання вправ і задач з самостійної підготовки до лабораторних робіт;
– контроль практичних навичок, зокрема щодо користування лабораторним обладнанням, скляним посудом та фаховим інструментарієм;
– контроль за виконанням експериментально-дослідних задач;
– написання підсумкової контрольної роботи (ПКР) з відповідного змістового модулю.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

денна форма

Поточна і семестрова атестація та самостійна робота								Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	100
10	15	10	15	10	15	10	15	
50%				50%				

заочна форма

Поточна і семестрова атестація та самостійна робота								КР	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8		
10	10	10	10	10	10	10	10	20%	100%
40%				40%					

Т1, Т2 ... Т8 – теми змістових модулів; КР– контрольна робота

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС
	Для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диф. заліку	для заліку	
90-100	відмінно	зараховано	A
82-89	Добре		B
74-81			C
64-73	задовільно		D
60-63			E
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано з можливістю повторного складання	FX
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Фізико-хімічні методи аналізу"(для студентів 2 курсу денної форми і 2-3 курсів заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.040106 – "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування"); з дисципліни "Фізико-хімічні методи аналізу води (для студентів 2 курсу денної і 2 – 3 курсів заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.060103 – "Гідротехніка (Водні ресурси)"). Харків. ХДАМГ. 2009.

2. Методичні вказівки до виконання самостійних і контрольних робіт з дисципліни "Фізико-хімічні методи аналізу"(для студентів 2 курсу денної форми і 2-3 курсів заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.040106 – "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування "; з дисципліни "Фізико-хімічні методи аналізу води (для студентів 2 курсу денної і 2 – 3 курсів заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.060103 – "Гідротехніка (Водні ресурси)"). Харків. ХНАМГ. 2011.

3. Пакет контрольних робіт з 30 варіантів зі ЗМ 1.

4. Пакет контрольних робіт з 30 варіантів зі ЗМ 2.

5. Підсумкова контрольна робота з усіх модулів 30 варіантів.

14. Рекомендована література

1. Петрухин О.М. Практикум по физико-химическим методам анализа: учебник. / Петрухин О.М. – М.: Химия, 1987.- 245 с.

2. Васильев В.П. Аналитическая химия. Часть 2. Физико-химические методы анализа: учебник. / Васильев В.П. – М.: Высшая школа, 1989.-384 с.

3. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). Кн.2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные методы анализа): учебник. /Харитонов Ю.Я. - М.: Высшая школа, 2001.-559 с.

4. Дорохова Е. Н. Аналитическая химия. Физико – химические методы анализа: учебник. /Е. Н. Дорохова, Г. В. Прохорова. – М. Высшая школа, 1991.- 256 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Цифровий репозиторій ХНУМГ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://eprints.kname.edu.ua

2. Мураєва О.О. Дистанційний курс з дисципліни «Фізико-хімічні методи аналізу води» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://eprints.kname.edu.ua

Аркуш актуалізації

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізико-хімічні методи аналізу» за напрямом підготовки 6.060103 ”Гідротехніка (Водні ресурси)”

на 20 /20 навч. рік переглянута та затверджена"Без змін"

Завідувач кафедри хімії
(на якій розроблена робоча програма)
_____ (Панайотова Т.Д.)
(підпис)
“ ____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри _____
(за належністю напряму / спеціальності)
_____ (Душкін С.С.)
(підпис)
“ ____ ” _____ 201 року

Декан факультету _____ _____ (_____)
(за належністю напряму / спеціальності) (підпис) (прізвище та ініціали)
М.П. “ ___” _____ 201 _ року

на 201…/1… навч. рік переглянута та затверджена"Без змін"

Завідувач кафедри _____
(на якій розроблена робоча програма)
_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ ____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри _____
(за належністю напряму / спеціальності)
_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ ____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____ _____ (_____)
(за належністю напряму / спеціальності) (підпис) (прізвище та ініціали)
М.П. “ ___” _____ 201 _ року

на 201…/1… навч. рік переглянута та затверджена"Без змін"

Завідувач кафедри _____
(на якій розроблена робоча програма)
_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ ____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри _____
(за належністю напряму / спеціальності)
_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ ____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____ _____ (_____)
(за належністю напряму / спеціальності) (підпис) (прізвище та ініціали)
М.П. “ ___” _____ 201 _ року