

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року №384
(у редакції наказу Міністерства
освіти і науки України
від 05 червня 2013 року №683)

Форма № Н – 3.04

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

Кафедра Хімії

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ЗАГАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНА НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА.

Модуль 2.

ПРОФЕСІЙНЕ СПРЯМУВАННЯ «ХІМІК – ЛАБОРАНТ»»

**напря́м підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього
середовища та збалансоване природокористування»**

**інститут, факультет, відділення *Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова, факультет інженерної екології
міст, денне відділення***

Харків
ХНУМГ
2014 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Загально-екологічної навчальної практика. Модуль2. Професійне спрямування “Хімік – лаборант”» для студентів 1 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування».

Розробники:

к.х.н., доцент О. О. Мураєва,

к.х.н., доцент Зайцева І. С.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Хімії.

Протокол № 1 від «29» серпня 2013 року.

Завідувач кафедри Т. Д. Панайотова

Схвалено науково-методичною радою факультету ІЕМ Харківського національного університету міського господарства ім. О. М. Бекетова за напрямом підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

Протокол № 1 від 4 вересня 2013 року.

Голова В. О. Ткачов

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3,0	Галузь знань 0401"Природничі науки"	Нормативна
	Напрямок підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»	
Модулів – 1	Спеціальність (професійне спрямування): 7.04010601 «Екологія та охорона навколишнього середовища»	Рік підготовки:
Змістових модулів – 3		1-й
Загальна кількість годин – 108		2-й
		Лекції
Тижневих годин – для денної форми навчання: аудиторних – 90 самостійної роботи студента – 18	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	12 год.
		Практичні, семінарські
		–
		Лабораторні
		78 год.
		Самостійна робота
		18 год.
		Вид контролю: екзамен

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 83% до 17%

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою практики є отримання студентами робочої професії «хімік – лаборант» з аналізу природних і стічних вод».

Завданнями практики є:

- поглиблення і закріплення теоретичних знань з курсу «Хімія з основами біогеохімії» та його підрозділів «Аналітична хімія» та «Фізико – хімічні методи аналізу», які вони набули в процесі академічних занять;
- ознайомлення з організацією контролю якості води;
- організація робочого місця хіміка – лаборанта;
- підготовка до самостійної, дослідницької діяльності з аналізу природних і стічних вод;

- придбання і вдосконалення практичних навичок роботи в аналітичній лабораторії та у використанні різних фізико – хімічних методів і методик аналізу води.

По закінченню практики студент **повинен**

знати:

- техніку безпеки при роботі в аналітичній лабораторії;
- посадові обов'язки хіміка – лаборанта;
- теоретичні основи і принципи головних фізико – хімічних методів аналізу;
- види хімічного посуду та правила його застосування;
- властивості реагентів, які використовуються в аналізі води, і вимоги до них;
- сучасну професійну літературу, вміти користуватися державними і міжнародними стандартами з методів контролю і аналізу води: ДСанПіН 2.2.4-171-10, міжнародні документи;
- методологію вибору методів аналізу;
- головні методи і принципи відбору, консервації і транспортування проб води.

вміти:

- самостійно проводити відбір проб води з різних джерел водопостачання;
- готувати робочі розчини, необхідні для виконання певного аналізу;
- визначати фізичні, хімічні та токсикологічні показники якості води;
- здійснювати аналіз і статистичну обробку отриманих результатів;
- правильно вести записи в робочому журналі та складати звіт за результатами проведеного аналізу.

3. Програма навчальної дисципліни

ЗМ 1. Хімічні методи аналізу (2 кредити ECTS/72 год.)

Тема 1. Природні води. Загальні відомості про природу і властивості. Аномальні властивості води. Класифікація і загальна характеристика природних вод. Інтегральні та індивідуальні показники якості води (фізичні, хімічні, токсикологічні). Нормативні документи з якості питних вод:

ДСанПіН 2.2.4-171-10. Відбір, консервація і транспортування проб води (ГОСТ 24481–80).

Тема 2. Гравіметричний метод аналізу. Сутність методу. Класифікація методів гравіметричного аналізу: методи прямої та непрямої відгонки; метод осадження; техніка їх виконання. Операції методу осадження: осадження, фільтрування, промивання, висушування, прожарювання осадів. Вибір і вимоги до осаджувача. Поняття про осаджувальну та вагову форми визначаємої речовини та вимоги до них. Гравіметричний фактор. Розрахунок результатів аналізу. Використання гравіметрії в аналізі води: визначення вмісту зависей, сухого і прожареного залишку. Обчислення «розрахованого сухого залишку» за даними окремих визначень вмісту іонів.

Тема 3. Титриметричні методи аналізу

3.1. Метод нейтралізації

- приготування і стандартизація робочих розчинів HCl і $NaOH$;
- визначення кислотності, лужності води, форм вугільної кислоти та карбонатної твердості води;

3.2. Комплексонометрія. Трилонометрія. Практичне використання в аналізі води: визначення загальної твердості води, вмісту іонів Ca^{2+} , Mg^{2+} і SO_4^{2-} .

3.3. Редоксиметрія. Перманганатометрія. Дихроматометрія. Йодометрія.

- визначення перманганатної окисності води;
- визначення дихроматної окисності води (ХСК);
- визначення вмісту розчиненого кисню та біологічного споживання кисню (БСК).

3.4. Метод осадження. Аргентометрія

- визначення вмісту хлорид-іонів у воді методом Мора.

ЗМ 2. Електричні методи аналізу (0,5 кредиту ECTS/ 18 год.)

Тема 4. Потенціометричний метод аналізу

- сутність методу. Використання потенціометрії для визначення рН води, вмісту іонів Na^+ і NO_3^- .

Тема 5. Кондуктометричний методи аналізу

- сутність методу;
- визначення солевмісту води.

ЗМ3. Оптичні методи аналізу (0,5 кредиту ECTS/18 год.)

Тема 6. Фотометричний метод аналізу

- сутність методу. Закон Бугера–Ламберта–Бера;
- використання фотометрії для визначення вмісту іонів Fe^{2+} і Fe^{3+} , NH_4^+ і NO_2^- .

4. Структура практики

Напря́м (шифр, абрєвіатура)	Форма навчання	Семєстр(и)	Години								Іспити (семєстри)	Заліки (семєстри)	
			Всього	Аудиторні	У тому числі			Самостійна робота	У тому числі				
					Лекції	Практичні і, семінари	Лабораторні		Кон. Робота	КП/КР			РГР
6.040106 ЕОНС	2	3/18	90	12	0	78	18					2	

5. Розподіл аудиторного часу практики

№ заняття	Зміст	Кількість год.
1	2	3
1.	<p>Тема1 (лекція). Природні води. Загальні відомості про природу і властивості. Аномальні властивості води. Класифікація і загальна характеристика природних вод. Інтегральні та індивідуальні показники якості води (фізичні, хімічні, токсикологічні).</p> <p>Нормативні документи з якості питних вод: ДСанПіН 2.2.4-171-10. Відбір, консервація і транспортування проб води (ГОСТ 24481–80).</p>	6
2.	<p>Тема 2 (лекція). Гравіметричний метод аналізу. Сутність методу. Класифікація методів гравіметричного аналізу: методи прямої та непрямой відгонки; метод осадження; техніка їх виконання. Операції методу осадження: осадження, фільтрування, промивання, висушування, прожарювання осадів. Вибір і вимоги до осаджувача. Поняття про осаджувальну та вагову форми визначаємої речовини та вимоги до них. Гравіметричний фактор. Розрахунок результатів аналізу. Використання гравіметрії в аналізі води: визначення вмісту зависей, сухого і прожареного залишку. Обчислення «розрахованого сухого залишку» за даними окремих визначень вмісту іонів.</p>	6
3.	Інструктаж з техніки безпеки роботи в аналітичній лабораторії і ведення робочого журналу. Ознайомлення з режимом і вимогами проведення практики. Вибір джерела води для дослідження. Видача індивідуального завдання кожному студенту. Підготовка хімічного посуду для аналізу. Розрахункова робота з приготування розчинів.	6
4.	Визначення фізичних показників якості води (прозорість, кольоровість, смак, запах, рН).	6
5.	<p>Визначення показників якості води метод нейтралізації:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приготування робочих розчинів HCl (з фіксаналу) і $NaOH$ (за приблизною наважкою). – стандартизація приготовленого розчину $NaOH$ за 0,1 н. розчином HCl. – визначення кислотності і лужності води, форм карбонатної кислоти та карбонатної твердості. 	6

1	2	3
6.	Визначення показників якості води методом комплексонометрії: – загальної твердості води; – вмісту іонів Ca^{2+} і Mg^{2+} ; – вмісту іонів SO_4^{2-} .	6
7.	Визначення вмісту форм азоту: 1. NH_4^+ , NO_2^- (якісне визначення, кількісне – фотометричний метод). 2. NO_3^- (потенціометрія). 3. Визначення вмісту іонів Na^+ (потенціометрія)	6
8.	1. Визначення хлорид – іонів методом Мора (аргентометрія). 2. Визначення солевмісту дослідженої води кондуктометричним методом.	6
9.	Визначення вмісту іонів Феруму (II) і (III) у воді фотометричним методом.	6
10.	Визначення перманганатної окисності води.	6
11.	Визначення дихроматної окисності води (ХСК).	6
12.	1. Розрахункова задача на тему «Гравіметричний метод аналізу». 2. Оформлення звіту (протокол фізико-хімічних досліджень якості води) – Додаток 2.	6
13.	Захист звіту. Консультації з проведення екзамену.	6
14.	Екзамен	6
15.	Заключне спілкування. Підведення підсумків практики.	6
	Загалом	90 год.

6. Розподіл навчального часу самостійної роботи

№ заняття	Зміст	Кількість год.
1.	Вдосконалення знань з дисциплін «Аналітична хімія» і «Фізико – хімічні методи аналізу»; вивчення нормативних документів з якості води: ГОСТи з визначення показників якості води, ДСанПіН 2.2.4-171-10.	8
2.	Виконання розрахункового завдання з визначення вмісту зависей, сухого залишку і залишку після прожарювання. Обчислення «розрахованого сухого залишку» за результатами проведеного фізико-хімічного аналізу води, що досліджується.	3
3.	Виконання контрольної роботи [8,9].	3
4.	Оформлення лабораторного журналу і звітного протоколу дослідження води.	4
	Загалом	18

Самостійна робота студентів забезпечується навчальною літературою [1-10] методичними вказівками до виконання лабораторних робіт [7] та методичними вказівками для виконання контрольних робіт [8,9].

7. Методи навчання

Під час проходження практики застосовуються наступні види навчання:

- лекції;
- лабораторні роботи з визначення фізичних, хімічних та токсикологічних показників якості води;
- самостійна робота, яка спрямована на ознайомлення і вивчення Держстандартів та іншої нормативної літератури з якості води, виконання розрахункових задач і контрольної роботи, аналіз отриманих даних, оформлення звіту.
- екзамен.

8. Методи контролю

Методи контролю знань студентів:

1. Поточні (повсякденні) методи контролю.
2. Підсумковий контроль – екзамен.

Поточному контролю підлягає:

- відвідування всіх форм навчання – 1 бал за кожне відвідування;
- своєчасне відпрацювання і якісний захист лабораторних робіт – 3 бали за кожну лабораторну роботу;
- виконання розрахункових вправ – 6 балів;
- написання контрольної роботи – 6 балів;
- написання і захист протоколу фізико – хімічних досліджень якості води (форма наведена в Додатку 2) – 6 балів.

Підсумковим контролем є екзамен, який проводиться письмово. Студент допускається до екзамену тільки в разі зарахування всіх результатів поточного контролю і набрання за всіма видами і формами занять більше 50% від загальної кількості балів (тобто більше 31 балу).

На екзамені кожний студент виконує один варіант із запропонованих 30 варіантів письмової екзаменаційної роботи. Максимальна кількість балів за відповіді кожного варіанту – 40 балів. Загальна кількість балів для кожного варіанту обчислюється як сума балів за відповіді до кожного із запитань певного варіанту. Максимальна кількість балів за відповідь на кожне з цих запитань різна і залежить від складності питання. Кожен варіант містить п'ять завдань. Максимальна кількість балів за відповідь на кожне з цих завдань – 8 балів.

Кожна відповідь на запитання здобуває певний процент від максимальної кількості балів:

- „100 %” – при наявності чіткої і повної відповіді;
- „80 %” – у разі принципово вірної відповіді з незначними помилками;
- „60 %” – якщо відповідь розкриває суть поставленого запитання, але неповна, або містить суттєві помилки;
- „40 %” – якщо відповідь невірна, але містить певні вірні фрагменти відповіді;
- „20–0%” – якщо наявні принаймні раціональні спроби відповіді або відповідь відсутня взагалі.

Виходячи з вище викладеного, з урахуванням того, що за кожний вид заняття на практиці студент може набрати певну кількість балів, а загальна кількість балів дорівнює 100, види та методи контролю можна звести в таблицю:

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Види та методи контролю	Кількість занять	Кількість балів %
<i>Поточний контроль</i>		
Відвідування всіх видів занять	15	15
Відпрацювання і захист лабораторних робіт	9	27
Виконання розрахункового завдання з гравіметрії	1	6
Виконання контрольної роботи	1	6
Оформлення і захист звіту – протоколу		6
<i>Усього за поточним контролем</i>		<i>60</i>
<i>Підсумковий контроль з практики</i>		
<i>Екзамен</i>		<i>40</i>
<i>Усього загалом</i>		<i>100</i>

За сумарним результатом поточного і підсумкового контролю кожен студент здобуває свою остаточну оцінку.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

Студент, який без поважних причин не з'явився на практику або за підсумком набрав менше 25 балів, відраховується з Університету.

Студент, який не з'явився на практику з поважних причин, повинен відпрацювати практику в повному обсязі наступного року.

Студенту, який за критеріями остаточного оцінювання не набрав більше 60% від загальної суми балів (не відпрацював чи незадовільно захистив деякі лабораторні роботи, не якісно виконав те чи інше завдання, незадовільно склав екзамен, надається можливість у стислий термін (до завершення практики) усунути ці недоліки, й тільки після здобування певної суми балів, що перевищує 60%, він може отримати свідоцтво про набуття робочої професії « хімік – лаборант».

Якщо студент бажає підвищити свою оцінку, він повинен пройти підсумковий контроль у вигляді підсумкової контрольної роботи.

10. Рекомендована література

1. Набиванець Б. Й. Аналітична хімія природного середовища / Б. Й. Набиванець, В. В Сухан, Л. В. Калабіна. – К.: „Либідь”, 1996. – 304 с.

2. Кульський Л. А. Хімія води / Л. А. Кульський, В. Ф. Накорчевская. – К.: Вища школа, 1983. – 240 с.

3. Дорохова Е. Н. Аналітична хімія. Фізико - хімічні методи аналізу / Е. Н. Дорохова, Г. В. Прохорова. – М. Вища школа, 1991. – 256 с.

4. Таубе П. Р. Хімія і мікробіологія води / П. Р. Таубе, А. Г Баранова. – М.: "Вища школа", 1983. – 280 с.

5. Кульський Л. А. Хімія і мікробіологія води. Практикум. / Л. А. Кульський. – К.: Вища школа, 1987. – 175 с.

6. ДСанПіН 2.24-171-10. Гігієнічні вимоги до води, призначеної для споживання людиною централізованого господарсько-питного водопостачання.

7. Методичні вказівки до виконання лабораторного аналізу природних вод при проходженні загально-екологічної практики. Модуль 2- професійне спрямування «хімік – лаборант» (для студентів 1 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”) / О. О. Мураєва, І. С. Зайцева, Т. П. Нат, С. В. Волювач, Т. Д. Панайотова; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків: ХНАМГ, 2013. – 91 с.

8. Методичні вказівки до виконання самостійних і контрольних робіт з дисципліни "Аналітична хімія" (для студентів 2 курсу денної форми навчання

напрямів 6.040106 – “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” і 6.060103 – “Гідротехніка (водні ресурси)”), з дисципліни "Хімія." Модуль 3 "Аналітична хімія" (для студентів 2 – 3 курсів заочної форми навчання напрямів 6.040106 – “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” і 6.060103 – “Гідротехніка (водні ресурси)”) / О. О. Мураєва, І. С. Зайцева, Т. П. Нат; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 56 с.

9. Методичні вказівки до виконання самостійних і контрольних робіт з дисципліни "Фізико-хімічні методи аналізу" (для студентів 2 курсу денної 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 форм навчання за напрямом підготовки 6.060103 "Гідротехніка (водні ресурси)") / О. О. Мураєва , Т. П. Нат , Т. Д. Панайотова; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків: ХНАМГ, 2011. – 55с.

10. Цифровий репозиторій ХНАМГ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua>

Міністерство освіти і науки України

СВІДОЦТВО № _____
про отримання професії

Видане Іванову
(прізвище, ім'я, по-батькові)

Івану Івановичу

в тому, що він (вона) навчався (лася) професії
хімік-лаборант
(найменування професії)

денна

форма навчання)

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова

Пройшов (ла) повний курс теоретичного і
виробничого навчання і склав(ла)
кваліфікаційний іспит з оцінками:

Теоретичний курс _____
(відмінно, добре, задовільно)

Пробна робота _____
(відмінно, добре, задовільно)

Рішенням кваліфікаційної комісії
Харківського національного
університету міського господарства
імені О. М. Бекетова

від " " _____ р. протокол № 1

Іванову І.І.

прізвище, ініціали)

присвоєно кваліфікаційний розряд
хімік-лаборант I категорії

за фахом аналіз природних і стічних вод

Голова
кваліфікаційної комісії О.О. Мураєва

Ректор ХНУМГ
ім. О. М. Бекетова В. М. Бабаєв

М. П.

Видане „ " _____ 20 _____ р.

Протокол
фізико-хімічних досліджень якості води

Джерело водопостачання: _____

Дата і час відбору проби _____

Дата виконання аналізу _____

Аналіз виконав (а) _____

Показники	Одиниці виміру	ДСАНПІН 2.2.4-171-10 норма не більше	Вода, яку дослідж.
-----------	----------------	--------------------------------------	--------------------

I. Органолептичні показники

Запах при 20 ⁰ С и при нагріванні до 60 ⁰ С	бал	2	
Смак і присмак при 20 ⁰ С	бал	2	
Кольоровість	град.	20	
Каламутність	мг/л		

II. Хімічні й фізіологічні показники

Хлориди (Cl ⁻)	мг/л	250	
Сульфати (SO ₄ ²⁻)	мг/л	250	
Залізо (Fe _{заг.})	мг/л	0,2	
Твердість загальна	ммоль/л	7 1,5 – 7,0 (фіз.)	
Магній (Mg ²⁺)	мг/л	не норм. 10-50 (фіз.)	
Кальцій (Ca ²⁺)	мг/л	не норм. 25- 75	
Натрій (Na ⁺)	мг/л	не норм.	
Лужність загальна	ммоль/л	не норм. 0,5 – 6,5 (фіз.)	
Солевміст (мініралізація)	мг/л	1000 200- 500 (фіз.)	
Обчислений сухий залишок (мініралізація загальна)	мг/л	1000 200 – 500 (фіз.)	
Водневий показник рН		6,5 – 8,5	
Перманганатна окисність	мг О/л	5	
Дихроматна окисність (ХСК)	мг О/л	15	

III. Токсикологічні показники

Нітрати (NO ₃ ⁻)	мг/л	50	
Нітрити (NO ₂ ⁻)	мг/л	0,5	
Іони амонію (NH ₄ ⁺)	мг/л	0,5	
Іони натрію (Na ⁺)	мг/л	200 2-20 (фіз.)	

Висновки:

Підпис студента _____

Підпис викладача _____

Дата _____

Навчальне видання

Робоча програма навчальної дисципліни

«Загально-екологічна навчальна практика.

Модуль 2.

Професійне спрямування «Хімік – лаборант»»

напря́м підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

Розробники: **МУРАЄВА Ольга Олексіївна,**
ЗАЙЦЕВА Інна Сергіївна

В авторській редакції

Комп'ютерне верстання: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2013, поз. 73 б

Підп. до друку 29.11.2013 р.

Друк на ризографі

Тираж 1 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 0,5

Зам. № 9528

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК №4705 від 28.03.2014 р.