

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ПЛАНУВАННЯ І ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ
ЕКСПЕРИМЕНТІВ»**

(для студентів 5 курсу денної форми навчання
спеціальності 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення»)

Програма навчальної дисципліни та Робоча програма навчальної дисципліни «Планування і обробка результатів експериментів» (для студентів 5 курсу денної форми навчання спеціальності 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; укл.: С. С. Душкін, О. О. Ковальова. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 15 с.

Укладач: С. С. Душкін,
О. О. Ковальова

Рецензент: зав. кафедри водопостачання, водовідведення та очищення вод, д.т.н., професор С. С. Душкін

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Затверджено на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та очищення вод, протокол № 1 від 30 серпня 2011 р.)

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	6
1.3. Освітньо – кваліфікаційні вимоги.....	6
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	6
1.5. Анотації програми навчальної.....	7
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	9
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	9
2.2. Зміст дисципліни.....	9
2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовими та форми навчальної роботи студента.....	9
2.2.2. План лабораторних робіт.....	10
2.2.3. Індивідуальні завдання (денна форма навчання).....	10
2.3. Самостійна робота студентів.....	11
3. ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ ТА СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ.....	12
3.1. Методи та критерії оцінювання знань.....	12
4. ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	14

ВСТУП

Планування і обробка результатів експерименту необхідні як студентам технічних вузів, так і інженерам-дослідникам і інженерам-технологам. Недостатнє знання ними сучасних методів математичного опрацювання та аналізу результатів експерименту викликає звичайно серйозні затруднення і призводить до застосування спрощених і недостатньо обґрунтованих прийомів. Це відноситься до питань добору емпіричних формул і оцінки їхніх параметрів, оцінки істинних значень величин, що вимірюються, і точності вимірів, дослідження кореляційних залежностей.

При вивченні дисципліни «Планування і обробка результатів експериментів» студенти закріплюють навички теоретичного та практичного застосування основних методів опрацювання й аналізу результатів експерименту до різноманітних питань водопідготовки.

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з літературою, довідниками та державними нормами і правилами.

Програма навчальної дисципліни «Планування і обробка результатів експериментів» розроблена на основі:

- СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спеціальністю 8.092601 – «Водопостачання та водовідведення» напряму підготовки 0926 «Водні ресурси», 2007 р.

- СВО ХНАМГ «Освітньо-професійна програма підготовки магістра за спеціальністю 8.092601 – «Водопостачання та водовідведення» напряму підготовки 0926 «Водні ресурси», 2007 р.

- СВО ХНАМГ Навчальний план підготовки магістра за спеціальністю 8.06010108 – «Водопостачання та водовідведення», 2011 р.

Програма навчальної дисципліни «Планування і обробка результатів експериментів» ухвалена кафедрою Водопостачання, водовідведення та очищення вод протокол №1 від 30.08.2011 р. та Вченою радою факультету Інженерної екології міст протокол № 1 від 29.08.2011 р.

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни є підготовка магістра, який володітиме знаннями необхідними для планування активного експерименту та обробки його результатів на ЕОМ в залежності від апріорної інформації.

Основні завдання дисципліни складаються з формування знань та вмінь, що необхідні для планування і обробки результатів експерименту й високотехнологічного аналізу даних за допомогою спеціальних комп'ютерних програм.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

Знати:

- математичні основи планування експерименту;
- загальні принципи методології експерименту;
- статистичні методи оцінки вимірювань у експериментальних дослідженнях;
- методи графічного зображення результатів вимірювань;
- методи підбору емпіричних формул ;
- визначення законів розповсюдження і їх адекватності щодо експериментальних даних.

Вміти (за допомогою спеціальних програм на ЕОМ):

- планувати експеримент з метою опису дослідного об'єкту;
- розробляти план-програму експерименту;
- графічно зобразити результати експериментальних досліджень;
- підбирати емпіричні формули;
- проводити регресійний аналіз;
- оптимізувати технологічні процеси з використанням планування експерименту;
- аналізувати теоретико-експериментальні дослідження та формулювати висновки і пропозиції;
- складати звіти з науково-дослідної роботи.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

Предметом вивчення дисципліни є вивчення сучасних методів планування і обробки результатів експерименту та застосування спеціальних комп'ютерних програм для високотехнологічного аналізу даних.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Дисципліни, що передують вивченню даної дисципліни	Дисципліни, вивчення яких спирається на дану дисципліну
Аналіз ефективності роботи ВК систем Спецкурс з очистки стічних вод Спецкурс з очистки природних вод Фізика води	Виконання магістерської роботи

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1. Планування і обробка результатів експериментів

(1,25 / 45)

ЗМ 1.1. Основи планування експерименту. Методи експериментальних досліджень.

Основні поняття планування та методологія експерименту.

Планування експерименту з ціллю опису дослідного об'єкту.

Розробка плану-програми експерименту.

Загальні відомості про помилки вимірювань.

ЗМ 1.2. Статистичні методи в технології очищення води. Аналіз та оформлення наукових досліджень.

Основні статистичні характеристики.

Обробка результатів наукових досліджень методами кореляційного та регресійного аналізів.

Методи графічного зображення результатів експерименту.

Програмні системи обробки даних.

Аналіз теоретико-експериментальних досліджень та формулювання висновків і пропозицій.

Складання звітів з науково-дослідної роботи.

1.3. Освітньо – кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська,
Фахівець повинен уміти з використанням нормативної та довідкової літератури і сучасної обчислювальної техніки планувати обсяги і режими водоспоживання та водовідведення населених пунктів і розрахункові витрати для окремих споруд	Виробнича	Проектування споруд та систем водопостачання і каналізації
Фахівець повинен уміти організувати і провести експериментальні дослідження з питань роботи систем водопостачання та водовідведення, в тому числі споруд для очистки природних і стічних вод	Соціально-виробнича	Науково-дослідна робота
Уміти користуватися сучасними методами та способами планування і проектування, соціальним аналізом і соціальним прогнозом Уміти користуватися науково-технічною літературою і технічною документацією і застосовувати отримані знання на практиці	Соціально-побутова	Організаційна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Білушак Г.І., Чабанюк Я. М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Практикум. – Львів, 2001. – 418 с.
2. В.П. Боровиков, И.П. Боровиков. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. – М.: «Филинь», 1997. – 608 с.
3. И.М. Грушко, В.М. Сиденко. Основы научных исследований. – Харьков: «Вища школа», 1983. – 224 с.
4. Кичигин В.И. Моделирование процессов очистки воды: Учебное пособие. - М.: Изд-во АСВ, 2003. - 230 с.
5. Shumway, R. H. Applied statistical time series analysis. – Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1988. – 179 p.
6. Ryan, T. P. Modern Regression Methods. - New York: Wiley, 1997. – 327 p .
7. Гліненко Л.К., Сухонос О.Г. Основи моделювання технічних систем: Навчальний посібник. – Львів: Вид-во «Бескид Біт», 2003. – 176 с.

1.5. Анотації програми навчальної дисципліни

Анотація програми навчальної дисципліни

ПЛАНУВАННЯ І ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТІВ

Мета: підготовка магістра, який володітиме знаннями необхідними для планування активного експерименту та обробки його результатів на ЕОМ в залежності від апріорної інформації.

Предмет: вивчення сучасних методів планування і обробки результатів експерименту та застосування спеціальних комп'ютерних програм для високотехнологічного аналізу даних.

Зміст: 1. Основи планування експерименту. Методи експериментальних досліджень. 2. Статистичні методи в технології очищення води. Аналіз та оформлення наукових досліджень

Аннотация программы учебной дисциплины

ПЛАНИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Цель: подготовка магистра, который будет владеть знаниями, необходимыми для планирования активного эксперимента и обработки его результатов на ЭВМ в зависимости от априорной информации.

Предмет: изучение современных методов планирования и обработки результатов эксперимента и использование специальных компьютерных

программ для высокотехнологического анализа данных.

Содержание: 1. Основы планирования эксперимента. Методы экспериментальных исследований. 2. Статистические методы в технологии очистки воды. Анализ и оформление научных исследований.

Abstract of the discipline program

PLANNING AND PROCESSING OF THE EXPERIMENTS RESULTS

Purpose: the preparation of magistrate, which will own knowledge necessary for planning of active experiment and processing of its results on the computer depending on priority information.

Subject: study of modern methods of planning both processing of results of experiment and use of the special computer programs for the highly technological analysis of the data.

Contents: 1. Bases of planning of experiment. Methods of experimental researches. 2. Statistical methods in the technologists of water clearing. The analysis and registration of scientific researches.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

Таблиця 2.1 – Розподіл обсягу навчальної роботи студента для денної форми навчання

Призначення: підготовка бакалаврів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 1,25 Модулів – 1 Змістових модулів – 2 Загальна кількість годин - 45	Спеціальність: «Водопостачання та водовідведення» Освітньо-кваліфікаційний рівень: Магістр	Статус дисципліни: нормативна Рік підготовки: 5-й Семестр: 10-й Лабораторні роботи: 14 год. Самостійна робота: 31 год. Вид підсумкового контролю: 10 семестр - залік

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 25% до 75%.

Структура робочої програми навчальної дисципліни «Планування та обробка результатів експериментів» наведена у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Структура робочої програми навчальної дисципліни

Спец-сть, спеціалізація, (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит / годин	Семестри	Години								Іспит (семестр)	Залік (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр. роб.	КП / КР	РГР		
8.06010108 - ВВ	1,25 / 45	10	14	-	-	14	31	-	-	15	-	10

2.2. Зміст дисципліни

2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Таблиця 2.3 – Розподіл часу для денної форми навчання

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит / годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1. Планування і обробка результатів експериментів	1,25 / 45	-	-	14	31
ЗМ 1.1. Основи планування експерименту. Методи експериментальних досліджень	0,25 / 9	-	-	5	4
ЗМ 1.2. Статистичні методи в технології очищення води. Аналіз та оформлення наукових досліджень	1 / 36	-	-	9	27

2.2.2. План лабораторних робіт

Таблиця 2.4 – Денна форма навчання

	Зміст	Кількість годин
		8.06010108 - ВВ
1.	ЛР №1. Основні поняття планування та методологія експерименту. Планування експерименту з ціллю опису дослідного об'єкту	2
2.	ЛР №2. Загальні відомості про помилки вимірювань	2
3.	Поточний контроль зі ЗМ 1.1	1
4.	ЛР №3. Основні статистичні характеристики. Обробка результатів наукових досліджень методами кореляційного та регресійного аналізів. Методи графічного зображення результатів експериментів	5
5.	ЛР №4. Програмні системи обробки даних. Аналіз теоретико-експериментальних досліджень та формулювання висновків і пропозицій. Складання звітів з науково-дослідної роботи	3
6.	Поточний контроль зі ЗМ 1.2	1
	ВСЬОГО:	14

2.2.3. Індивідуальні завдання (денна форма навчання) РГР

Мета розрахунково-графічної роботи – застосування усіх знань та вмінь у ході вивчення дисципліни «Планування і обробка результатів експериментів» для аналізу та оформлення результатів наукових досліджень.

У процесі виконання розрахунково-графічної роботи студенти закріплюють одержані теоретичні і практичні знання із статистичної оцінки вимірювань в експериментальних дослідженнях, планування експериментальних досліджень та застосування для вищезазначеного ЕОМ, опановують навички роботи з науково-технічною та довідковою літературою.

Якість виконання та захисту розрахунково-графічної роботи оцінюється викладачем за показниками «зараховано» або «незараховано». Успішний захист є обов'язковим і вважається таким за умови правильного виконання завдання та якщо студентом дані відповіді на більшість поставлених запитань (допускаються окремі неточності). Захист розрахунково-графічної роботи також є одним з основних критеріїв допущення студента до здачі заліку.

Розрахунково-графічна робота виконується у 10 семестрі, приблизний

обсяг розрахунково-пояснювальної записки 15-20 стор., загальний обсяг часу на виконання РГР – 15 годин.

2.3. Самостійна робота студентів

Рівень знань студентів підвищується при самостійній роботі, яка забезпечена консультаціями викладача.

Завдання на самостійну роботу видаються у ході лабораторних занять. Поточний контроль знань студентів здійснюється у ході лабораторних занять та при проведенні поточного контролю зі змістових модулів.

Таблиця 2.5 – Денна форма навчання

Форми самостійної роботи		Кількість годин
		8.06010108 - ВВ
1.	Виконання розрахунково-графічної роботи	15
2.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до поточного контролю	16

3. ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ ТА СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ

Таблиця 3.1 – Розподіл балів з поточного та підсумкового контролю за Модулем 1

Денне навчання

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо)	Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1 – тестовий контроль	20%
ЗМ 1.2 – тестовий контроль	40%
Розрахунково-графічна робота	30%
Захист лабораторних робіт	10%
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1	
1 варіант - Залік за результатами поточного контролю	за умови набору студентом більше 70% балів за кожним ЗМ
2 варіант – Залік за результатами підсумкового тестування	за умови набору студентом більше 70% балів
Всього за Модулем 1	100%

3.1. Методи та критерії оцінювання знань

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовують такі форми та методи контролю і оцінювання знань:

- оцінювання роботи студента під час лабораторних робіт;
- поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля;
- складання заліку.

Оцінку знань студентів з дисципліни "Планування і обробка результатів експериментів" здійснюють відповідно до вимог кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), що є українським варіантом ECTS. Ця система базується на здійсненні наскрізного поточного контролю на аудиторному занятті. Підсумковою оцінкою поточного контролю є оцінка за модуль, тобто реалізується принцип модульного обліку знань студентів.

Навчальним планом з дисципліни "Планування і обробка результатів експериментів" передбачено складання заліку. Для оцінювання знань використовують 100-бальну шкалу оцінювання ECTS.

Порядок здійснення поточного оцінювання знань студентів.

Поточне оцінювання знань студентів здійснюється під час проведення лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є:

- активність та результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни, відвідування занять;
- виконання завдань на лабораторних заняттях;
- виконання розрахунково-графічної роботи;
- виконання завдань поточного контролю.

Робота студентів на лабораторних заняттях оцінюється за 4-бальною системою і згідно з Методикою переведення показників успішності знань

студентів перекладається в систему оцінювання за шкалою ECTS (табл. 3.2). При оцінюванні виконання лабораторних завдань увага приділяється їх якості й самостійності.

Поточний модульний контроль рівня знань передбачає виявлення опанування студентом матеріалу та вміння застосувати його для вирішення практичної ситуації і проводиться у вигляді письмового контролю (тестування). Поточний контроль проводиться двічі по закінченню кожного зі змістових модулів після того, як проведені лабораторні заняття в межах кожного з двох ЗМ. Поточний контроль також передбачає оцінювання Розрахунково-графічної роботи.

Таблиця 3.2 - Шкала перерахунку оцінок результатів контролю знань студентів

Оцінка за національною шкалою	Визначення назви за шкалою ECTS	ECTS оцінка	% набраних балів
ЗАРАХОВАНО	Відмінно - відмінне виконання лише з незначними помилками	A	більше 90 - 100
	Дуже добре - вище середнього рівня з кількома помилками	B	більше 80 - 90 включно
	Добре - у загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	C	більше 70 - 80 включно
	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	D	більше 60 - 70 включно
	Достатньо - виконання задовольняє мінімальні критерії	E	більше 50 - 60 включно
НЕЗАРАХОВАНО	Незадовільно - потрібно попрацювати перед тим, як перездати тест	FX*	більше 25 - 50 включно
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням змістового модуля	F**	від 0 - 25 включно

* з можливістю повторного складання,

** з обов'язковим повторним курсом

Студентам, які набрали від 50% до 100% балів і згодні з цією сумою, відповідна оцінка модуля проставляється у заліково-екзаменаційну відомість. У разі незгоди студента з отриманою сумою балів або, якщо вона складає менше 50% балів, її можна покращити за рахунок участі студента у процедурі *модульного (підсумкового) контролю*.

Підсумковий контроль - здійснюється під час проведення заліку з усього курсу дисципліни і оцінюється за системою оцінювання за шкалою ECTS (тестові завдання).

4. ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1. Рекомендована основна навчальна література	
1. Білушак Г.І., Чабанюк Я. М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Практикум. – Львів, 2001. – 418 с.	1-2
2. В.П. Боровиков, И.П. Боровиков. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. – М.: «Филинь», 1997. – 608 с.	1-2
3. И.М. Грушко, В.М. Сиденко. Основы научных исследований. – Харьков: «Вища школа», 1983. – 224 с.	1-2
4. Кичигин В.И. Моделирование процессов очистки воды: Учебное пособие. - М.: Изд-во АСВ, 2003. – 230 с.	1-2
5. Shumway, R. H. Applied statistical time series analysis. – Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1988. – 179 p.	1-2
6. Ryan, T. P. Modern Regression Methods. - New York: Wiley, 1997. – 327 p .	1-2
7. Гліненко Л.К., Сухонос О.Г. Основи моделювання технічних систем: Навчальний посібник. – Львів: Вид-во «Бескид Біт», 2003. – 176 с.	1-2
8. Копейкин С.В., Курочкин Е.П. Планирование и методы обработки результатов эксперимента: Утв. в кач-ве учебн. пособия. – Куйбышев: Куйбышевский гос. ун-т, 1984. – 88 с.	1-2
9. Основы моделирования сложных систем: Учебн. пособие для втузов / Под общ. ред. Н.В.Кузьмина. – К.: Вища школа, 1981. – 360 с.	
2. Додаткові джерела	
1. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. - М.: Стройиздат, 1986.	1-2
2. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. - М.: Стройиздат, 1986.	1-2
3. К. Берк, П. Кэйри. Анализ данных с помощью Microsoft Excel: Пер. с англ. – М.: Изд-во "Вильямс", 2005. – 560 с.	2
4. http://www.csa.ru/skif/kurs_5 - Планирование и обработка результатов эксперимента (Ю.И.Нечаев, д.т.н., профессор)	1-2
3. Методичне забезпечення	
1. Програмний пакет Microsoft Office	1-2
2. Методичні вказівки до виконання самостійної і розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Планування і обробка результатів експериментів» (для студентів 5 курсу денної форми навчання напряму 0926 «Водні ресурси» спеціальності 8.092601 “Водопостачання та водовідведення”). Укл.: О.О.Ковальова. – Харків: ХНАМГ, 2008. - 32 с.	1-2

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та
робоча програма навчальної дисципліни
«Планування і обробка результатів експериментів»
(для студентів 5 курсу денної форми навчання
спеціальності 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення»)

Укладачі: **ДУШКІН** Станіслав Станіславович,
КОВАЛЬОВА Олена Олександрівна

В авторській редакції

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

План 2012, поз. 56 Р

Підп. до друку 25.05.2012 р.	Формат 60x84/16
Друк на ризографі	Ум. друк. арк. 1,0
Тираж 10 пр.	Зам. № 8430

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК №4064 від 12.05.2011 р.