

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М. БЕКЕТОВА

Кафедра водопостачання, водовідведення та очистки води

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**
Декан факультету ІЕМ _____ (Ткачов В.О.)
_____ 2014 року
М.П.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.3 Санітарно-технологічний контроль очисних споруд

галузь знань 0601 Будівництво і архітектура

спеціальності 8.06010302 «Раціональне використання і охорона водних ресурсів»,

8.06010108 «Водопостачання та водовідведення»

факультет Інженерної екології міст

2014 – 2015 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Робоча програма з дисципліни "Санітарно-технологічний контроль очисних споруд" для студентів спеціальностей 8.06010302 "Раціональне використання і охорона водних ресурсів" і 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення»

Розробники: к. т. н., доцент кафедри Благодарна Г.І.

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

Протокол від "28" серпня 2014 року № 1

Завідувач випускової кафедри С.С. Душкін (Душкін С.С.)

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

Протокол від "28" серпня 2014 року № 1

Завідувач випускової кафедри С.С. Душкін (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 Г.І. Благодарна (підпис) (ГІБ) "29" 12 2014 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників ↓↓↓	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		спеціальність 8.06010302	спеціальність 8.06010108
Кількість кредитів 4	Нормативна	Рік (роки) підготовки	
		1 -й	1 -й
		Семестр(и)	
		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 144	Галузь знань 0601 Будівництво і архітектура	Лекції:	
Модулів – 1		17 год.	17 год.
Змістових модулів (ЗМ) – 2		Практичні, семінарські:	
		17 год.	17 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 5	Спеціальності: 8.06010302 Раціональне використання і охорона водних ресурсів, 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення»	Лабораторні:	
		17 год.	17 год.
Індивідуальне (науково-дослідне) завдання (ІЗ) – РГР (спеціальність 8.06010108)	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	Самостійна робота:	
		93 год.	93 год.
		Індивідуальні завдання:	
		-	18
		Вид контролю:	
		екзамен	екзамен

Питома вага кількості аудиторних годин в загальному обсязі дисципліни становить:

для денної форми навчання – 35,42 %,

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Санітарно-технологічний контроль очисних споруд» є підготовка магістра, який володітиме знаннями, пов'язаними зі способами визначення ефективності роботи водоочисних і водо підготовчих споруд, а також установок з обробці осаду, методами и технологіями лабораторно-виробничого контролю за якістю природних, водопровідних і стічних вод.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Санітарно-технологічний контроль очисних споруд» є теоретична і практична підготовка майбутніх магістрів з питань:

- основні положення та вимоги державних стандартів до якості природної та стічної води, а також до споруд водопостачання та водовідведення;
- основні методи, технології, технологічні розрахунки з поліпшення роботи очисних споруд водопровідно-каналізаційних систем;
- технологічного контролю обробки природних, питних, технологічних і стічних вод.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- нормативно-правову базу лабораторного контролю;
- нормативно-технічні документи, основні положення та вимоги державних стандартів до системи водопостачання та водовідведення;
- величини і параметри, які характеризують роботу мереж і споруд водопостачання та водовідведення, раціональне використання водних ресурсів і знезараження природних і стічних вод;
- шляхи вирішення проблем підвищення технічного рівня водогосподарських об'єктів та ефективності їх роботи.

вміти:

- оцінити роботу систем водопостачання та водовідведення, в тому числі споруд очистки природних та стічних вод і згідно нормативних документів запропонувати раціональну схему чи метод для поліпшення якості води;
- виконувати науково-технічний пошук з питань проектування і роботи систем водопостачання та водовідведення, в тому числі споруд очистки природних та стічних вод;
- організувати і провести заходи з питань охорони навколишнього середовища природної середовища у зв'язку з порушенням роботи систем водопостачання та водовідведення, в тому числі споруд для очистки природних та стічних вод;
- користуватись науково-технічною, нормативно-технічною літературою і застосовувати отриманні знання на практиці.

мати компетентності:

- використовувати нормативно-довідкові та нормативно-правові матеріали для проведення реконструкції або інтенсифікації роботи споруд водопровідно-каналізаційних господарств;
- виконувати розрахунки, креслення і науково-технічний пошук з питань

проектування і роботи систем водопостачання та водовідведення, в тому числі споруд природних та стічних вод.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. Санітарно-технологічний контроль очисних споруд

Змістовий модуль 1. Санітарно-технологічний контроль очисних споруд водопостачання.

Тема 1. Оцінка якості природних і технічних вод. Домішки і оцінка якості природних вод. Вимоги, що ставляться до джерел водопостачання.

Тема 2. Лабораторно-виробничий контроль якості води в системах господарчопитного і виробничого водопостачання.

Тема 3. Контроль процесів обробки природних вод. Організація контролю якості води. Контроль процесів попередньої обробки води. Контроль процесів коагулювання води. Контроль процесу відстоювання води. Контроль процесу фільтрування води.

Тема 4. Контроль процесів знезараження води. Хлорування. Озонування. Бактерицидне опромінення.

Тема 5. Контроль процесів очистки води від сполук заліза і марганцю. Контроль процесів корегування вмісту фтору у воді. Фторування води. Знефторювання води. Контроль процесу знекремнювання води.

Тема 6. Контроль процесу стабілізаційної обробки води. Видалення кисню. Контроль процесів очистки води від сірководню.

Тема 7. Контроль особливих методів обробки води. Контроль процесів пом'якшення води. Реагентне пом'якшення. Пом'якшення води катіонами. Контроль процесів опріснення та знесолення води.

Тема 8. Контроль процесів гідрохімічного режиму роботи зворотних систем охолодження.

Тема 9. Контроль процесу охолодження води.

Змістовий модуль 2. Санітарно-технологічний контроль очисних споруд водовідведення.

Тема 10. Загальні положення.

Тема 11. Класифікація стічних вод. Види забруднення і методи їх видалення.

Тема 12. Контроль процесів механічної очистки стічних вод. Контроль роботи решіток, дробарок. Контроль роботи піскоуловлювачів. Контроль роботи первинних відстійників.

Тема 13. Контроль роботи споруд аеробної біологічної очистки стічних вод. Процеси біологічної очистки і їх технологічна оцінка. Контроль роботи аеротенків. Контроль роботи біофільтрів. Контроль роботи вторинних відстійників і мулоуцільнювачів. Контроль процесів преаерації і біокоагуляції. Споруди для аеробної мінералізації мулу. Поля зрошення і поля фільтрації. Біологічні ставки.

Тема 14. Контроль процесів доочистки і знезараження стічних вод. Контроль процесів доочищення стічних вод. Видалення завислих речовин і зниження БПК. Видалення очищеної води розчинним киснем. Контроль процесів знезараження

стічних вод.

Тема 15. Контроль процесів обробки осадів. Процеси метанового бродіння і контроль роботи метантенків.

Тема 16. Контроль роботи споруд зневоднення і сушки осаду. Зневоднення на вакуум-фільтрах. Термічна сушка осадів.

Тема 17. Контроль процесів обробки виробничих стоків і методи вилучення з них шкідливих речовин. Підготовча обробка стічних вод і контроль процесів.

Тема 18. Контроль деструктивних методів очистки промислових стічних вод. Біологічні методи очистки. Методи хімічного окислення.

Структура навчальної дисципліни

Змістові модулі та теми	Кількість годин									
	спеціальність 8.06010302					спеціальність 8.06010108				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	лаб	пр/сем	срс		лек	лаб	пр/сем	срс
МОДУЛЬ 1. Санітарно-технологічний контроль очисних споруд (1 семестр)										
Змістовий модуль 1. Санітарно-технологічний контроль очисних споруд водопостачання										
Тема 1.	7	1	2		4	6	1	2		3
Тема 2.	8	1	2	1	4	7	1	2	1	3
Тема 3.	9	1	2	2	5	8	1	2	2	4
Тема 4.	9	1		1	6	8	1		1	5
Тема 5.	9	1		2	6	8	1		2	5
Тема 6.	11	1	2	2	6	10	1	2	2	5
Тема 7.	8	1		1	6	7	1		1	5
Тема 8.	6	1			5	5	1			4
Тема 9.	5	1			4	4	1			3
Разом за ЗМ 1	72	9	8	9	46	63	9	8	9	37
Змістовий модуль 2. Санітарно-технологічний контроль очисних споруд водовідведення										
Тема 10.	5	0,5			4,5	4	0,5			3,5
Тема 11.	7	0,5	2		4,5	6	0,5	2		3,5
Тема 12.	11	1	2	2	6	9	1	2	2	4
Тема 13.	11	1	2	2	6	10	1	2	2	5
Тема 14.	9	1	1	1	6	8	1	1	1	5
Тема 15.	8	1		1	6	7	1		1	5
Тема 16.	7	1		1	5	7	1		1	5
Тема 17.	9	1	2	1	5	8	1	2	1	4
Тема 18.	5	1			4	4	1			3
Разом за ЗМ 2	72	8	9	8	47	63	8	9	8	38
Індивідуальне завдання - РГР										
	-	-	-	-	-	18	-	-	-	18
Разом	144	17	17	17	93	144	17	17	17	93

5. Теми семінарських занять

Не передбачено.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		спеціальність 8.06010302	спеціальність 8.06010108
ЗМ 1. Санітарно-технологічний контроль очисних споруд водопостачання			
1	<i>Тема 2.</i> Лабораторно-виробничий контроль якості води в системах господарчо-питного і виробничого водопостачання.	1	1
2	<i>Тема 3.</i> Контроль попередньої обробки води, процесів коагулювання, відстоювання, фільтрування.	2	2
3	<i>Тема 4.</i> Контроль процесів знезараження води.	1	1
4	<i>Тема 5.</i> Контроль процесів фторування, знефторювання, знезалізнення води, видалення марганцю.	2	2
5	<i>Тема 6.</i> Контроль процесів стабілізаційної обробки води. Видалення газів: кисню, сероводню.	2	2
6	<i>Тема 7.</i> Контроль процесів пом'якшення, опріснення та знесолення води.	1	1
Всього за змістовим модулем		9	9
ЗМ 2. Санітарно-технологічний контроль очисних споруд водовідведення			
7	<i>Тема 12.</i> Контроль процесів механічної очистки стічних вод.	2	2
8	<i>Тема 13.</i> Контроль роботи споруд аеробної біологічної очистки стічних вод.	2	2
9	<i>Тема 14.</i> Контроль процесів доочистки і знезараження стічних вод.	1	1
10	<i>Тема 15.</i> Контроль процесів обробки осадів. Процеси метанового бродіння і контроль роботи метантенків.	1	1
11	<i>Тема 16.</i> Контроль роботи споруд зневоднення і сушки осаду.	1	1
12	<i>Тема 17.</i> Контроль процесів обробки промислових стоків і методи вилучення з них шкідливих речовин.	1	1
Всього за змістовим модулем		8	8
Усього годин		17	17

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		спеціальність 8.06010302	спеціальність 8.06010108
ЗМ 1. Санітарно-технологічний контроль очисних споруд водопостачання			
1	<i>Тема 1.</i> Оцінка якості природних і технічних вод.	2	2
2	<i>Тема 2.</i> Лабораторно-виробничий контроль якості води в системах господарчо-питного і виробничого водопостачання.	2	2
3	<i>Тема 3.</i> Контроль попередньої обробки води, процесів коагулювання, відстоювання, фільтрування.	2	2
4	<i>Тема 6.</i> Контроль процесів стабілізаційної обробки води. Видалення газів: кисню, сероводню.	2	2
Всього за змістовим модулем		8	8
ЗМ 2. Санітарно-технологічний контроль очисних споруд водовідведення			
5	<i>Тема 11.</i> Класифікація стічних вод. Види забруднення і методи їх видалення.	2	2
6	<i>Тема 12.</i> Контроль процесів механічної очистки стічних вод.	2	2
7	<i>Тема 13.</i> Контроль роботи споруд аеробної біологічної очистки стічних вод.	2	2
8	<i>Тема 14.</i> Контроль процесів доочистки і знезараження стічних вод.	1	1
9	<i>Тема 17.</i> Контроль процесів обробки промислових стоків і методи вилучення з них шкідливих речовин.	2	2
Всього за змістовим модулем		9	9
Усього годин		17	17

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		спеціальність 8.06010302	спеціальність 8.06010108
ЗМ 1. Санітарно-технологічний контроль очисних споруд водопостачання			
1	<i>Тема 1.</i> Оцінка якості природних і технічних вод. Домішки і оцінка якості природних вод. Вимоги, що ставляться до джерел водопостачання.	4	3
2	<i>Тема 2.</i> Лабораторно-виробничий контроль якості води в системах господарчо-питного і виробничого водопостачання.	4	3
3	<i>Тема 3.</i> Контроль процесів обробки природних вод. Організація контролю якості води. Контроль процесів попередньої обробки води. Контроль процесів коагулювання води. Контроль процесу відстоювання води. Контроль процесу фільтрування води.	5	4
4	<i>Тема 4.</i> Контроль процесів знезараження води. Хлорування. Озонування. Бактерицидне опромінення.	6	5
5	<i>Тема 5.</i> Контроль процесів очистки води від сполук заліза і марганцю. Контроль процесів коректування вмісту фтору у воді. Фторування води. Знефторювання води. Контроль процесу знекремування води.	6	5
6	<i>Тема 6.</i> Контроль процесів стабілізаційної обробки води. Видалення кисню. Контроль процесів очистки води від сірководню.	6	5
7	<i>Тема 7.</i> Контроль особливих методів обробки води. Контроль процесів пом'якшення води. Реагентне пом'якшення. Пом'якшення води катіонами. Контроль процесів опріснення та знесолення води.	6	5
8	<i>Тема 8.</i> Контроль процесів гідрохімічного режиму роботі зворотних систем охолодження.	5	4
9	<i>Тема 9.</i> Контроль процесу охолодження води.	4	3
Всього за змістовим модулем		46	37
ЗМ 2. Санітарно-технологічний контроль очисних споруд водовідведення			
10	<i>Тема 10.</i> Загальні положення.	4,5	3,5
11	<i>Тема 11.</i> Класифікація стічних вод. Види забруднення і методи їх видалення.	4,5	3,5
12	<i>Тема 12.</i> Контроль процесів механічної очистки стічних вод. Контроль роботи решіток, дробарок. Контроль роботи піскоуловлювачів. Контроль роботи первинних відстійників.	6	4
13	<i>Тема 13.</i> Контроль роботи споруд аеробної біологічної очистки стічних вод. Процеси біологічної очистки і їх технологічна оцінка. Контроль роботи аеротенків. Контроль роботи біофільтрів. Контроль роботи вторинних відстійників і мулоущільнювачів. Контроль	6	5

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		спеціальність 8.06010302	спеціальність 8.06010108
	процесів преаерації і біокоагуляції. Споруди для аеробної мінералізації мулу. Поля зрошення і поля фільтрації. Біологічні ставки.		
14	<i>Тема 14.</i> Контроль процесів доочистки і знезараження стічних вод. Контроль процесів доочищення стічних вод. Видалення завислих речовин і зниження БПК. Видалення очищеної води розчинним киснем. Контроль процесів знезараження стічних вод.	6	5
15	<i>Тема 15.</i> Контроль процесів обробки осадів. Процеси метанового бродіння і контроль роботи метантенків.	6	5
16	<i>Тема 16.</i> Контроль роботи споруд зневоднення і сушки осаду. Зневоднення на вакуум-фільтрах. Термічна сушка осадів.	5	5
17	<i>Тема 17.</i> Контроль процесів обробки промислових стоків і методи вилучення з них шкідливих речовин. Підготовча обробка стічних вод і контроль процесів.	5	4
18	<i>Тема 18.</i> Контроль деструктивних методів очистки промислових стічних вод. Біологічні методи очистки. Методи хімічного окислення.	4	3
Всього за змістовим модулем		47	38
Розрахунково-графічна робота		-	18
Усього годин		93	93

9. Індивідуальні завдання (ІЗ)

для спеціальності 8.06010108

(розрахунково-графічна робота (РГР))

"Технологічний контроль очисних споруд водопостачання або водовідведення"

Мета РГР – закріплення знань, пов'язаних з вирішенням питань в умовах докорінної зміни нормативно-правового забезпечення сфери контролю якості води та технічного переоснащення лабораторій, оволодіння новими функціональними обов'язками і особливостями трудової діяльності в умовах розвитку науки і технологій.

Під час виконання РГР студенти використовують отримані під час лекційних, лабораторних і практичних занять знання. Обсяг РГР повинен становити близько 15-20 сторінок пояснювальної записки і містити відповідні розрахунки, згідно свого завдання і запропонованого технологічного контролю щодо очисних споруд водопостачання або водовідведення. Захищена робота є допуском до екзамену. РГР розраховано на 18 годин за рахунок самостійної роботи студентів.

10. Методи навчання

Теоретичні, практичні і розрахункові положення дисципліни вивчаються студентами в процесі роботи над лекційним курсом, лабораторних та на практичних заняттях, при виконанні розрахунково-графічної роботи (спеціальність 8.06010108), самостійній роботі з навчальною і технічною літературою.

Вивчення дисципліни «Санітарно-технологічний контроль очисних споруд» базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін циклу загальноосвітніх дисциплін, теоретичних основ та технологій очистки природних та стічних вод, а також на знання і уміння, отриманих студентами в процесі проходження навчальних і виробничих практик.

Окремі теми дисципліни вивчаються з різним ступенем поглиблення та деталізації, що передбачено цією робочою програмою. Поточний модульний контроль проводиться методом виконання студентами письмових модульних контрольних робіт або тестових завдань, або з використанням можливостей Центру дистанційного навчання ХНУМГ імені О.М. Бекетова.

Остаточна оцінка знань студентів з дисципліни – інтегральна (100-бальна).

11. Методи контролю

Контрольні роботи. Тестування. Графічний контроль. Практична перевірка умінь і навичок зокрема щодо реконструкції і інтенсифікації роботи очисних споруд водопровідно-каналізаційних систем. Розв'язок задач.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

для спеціальності 8.06010302 «Рациональне використання і охорона водних ресурсів»

Поточна атестація та самостійна робота																		Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
ЗМ 1									ЗМ 2										
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18		
3	3	5	5	5	5	3	3	3	3	3	5	5	5	5	3	3	3		
35%									35%									30%	100%
70%																			

для спеціальності 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення»

Поточна атестація та самостійна робота																		ІЗ (РГР)	Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
ЗМ 1									ЗМ 2											
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18			
1	2	4	4	4	4	2	2	2	1	2	4	4	4	4	2	2	2			
25%									25%									20%	30%	100%
70%																				

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			D
60-63	задовільно		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 для самостійного вивчення, практичних занять і виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Санітарно-технологічний контроль очисних споруд» (для студентів 5 курсу денної форми навчання студентів спеціальності 8.06010302 – "Раціональне використання і охорона водних ресурсів" і 8.06010108 – "Водопостачання та водовідведення") / Укл.: Благодарна Г.І., Кобилянський В.Я. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015. – (рукопис).

14. Рекомендована література

Базова

1. Контроль якості води : [монографія] / І.В. Корінько, В.Я. Кобилянський, Ю.О. Панасенко ; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2013. – 288 с.
2. Контроль качества воды : [учебник] / Л.С. Алексеев. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 154 с.
3. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4–171–10). – 2010.
4. Методика проведения технологического контроля работы очистных сооружений городских канализаций / под ред. Болотиной О.Т. – М. : Изд-во лит-ры по стр-ву, 2001. – 231 с.
5. Запольский А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. – К. : Вища школа, 2005. – 671 с.

Допоміжна

1. Гончарук, Е. И. Руководство к лабораторным занятиям по коммунальной гигиене : Учеб. пособие / Е. И. Гончарук, Р. Д. Габович, С. И. Гаркавый, В. А. Рудейко, И. И. Ткаченко, В. И. Циприян. – М.: Медицина, 1990. – 416 с.
2. РНД 34-05-2007. Методические рекомендации по проведению внутреннего лабораторного контроля точности измерений химического состава питьевой, поверхностной, сточной, возвратной воды и осадков. – К., 2007. – 25 с.
3. МУ 2.1.4.1057-01. Организация внутреннего контроля качества санитарно-микробиологических исследований воды методические указания. – М., 2001.
4. ДБН В.2.5 - 74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – К., 2013. – 287 с.
5. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – К., 2013. – 134 с.
6. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації населених пунктів України. КДП 204-12.Укр. 242.95 К., 1995. – 148 с.
7. Вода: эффекты и технологии / В.В. Багров, А.В. Десятов, Н.Н. Казанцева и др. / Под. ред. А.В. Десятова. – М.: ООО НИЦ «Инженер», ООО «Онико-М», 2010. – 488 с.
8. Інноваційні технології водопідготовки : монографія / І.В. Корінько, Ю.О. Панасенко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2012. – 208 с.

15. Інформаційні ресурси

Цифровий репозиторій ХНУМГ імені О.М. Бекетова [Електронний ресурс].
– Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua>