

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра охорони праці та техногенно-екологічної безпеки

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор
з навчальної та методичної роботи

_____ Назаров О.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

" _____ " _____ 2017 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Водопостачання та водовідведення»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність _____ 101 «Екологія»

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____ «Екологічна безпека»

(назва спеціалізації)

факультет _____ техногенно-екологічної безпеки

(назва факультету)

2017 рік

Робоча програма вибіркової дисципліни «Водопостачання та водовідведення» для студентів
за напрямом підготовки _____,
спеціальністю 101 «Екологія», спеціалізація «Екологічна безпека» " 25 " серпня
2017 року. – 19 с.

Розробник:

доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки, кандидат технічних наук,
доцент Рибалова О.В.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри охорони праці та техногенно-екологічної
безпеки

Протокол від « 25 » серпня 2017 року № 1

Завідувач кафедри _____ (Артем'єв С.Р.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“25” серпня 2017 року

Схвалено вченою радою факультету техногенно-екологічної безпеки

Протокол від « 25 » серпня 2017 року № 12

Голова вченої ради факультету _____ (Мстельов О.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“25” серпня 2017 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>0401 «Природничі науки»</u> (шифр і назва)	Варіативна	
Модулів – 2			
Змістових модулів – 5	Спеціальність (професійне спрямування): 101 «Екологія» спеціалізація – «Екологічна безпека»	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____		2017-й	2018-й
(назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		1 -й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,7; самостійної роботи студента – 5,3;	Освітній ступень: «магістр»	Лекції	
		20 год.	0 год.
		Практичні, семінарські	
		20 год.	0 год.
		Лабораторні	
		0 год.	0 год.
		Самостійна робота	
		80 год.	0 год.
		Індивідуальні завдання: 0 год.	
		Вид контролю: 1 семестр – екзамен.	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить для денної форми навчання – 40/80.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у майбутнього фахівця – еколога чіткі знання законодавчих та нормативних актів з питань водопостачання та водовідведення, а також придбання навичок з організації процесу водопостачання, підготовки води

згідно з загально-гігієнічними вимогами до її якості та каналізування населених пунктів і очищення стічних вод для скидання їх в водойми.

Завдання: придбання студентами теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для організації й особистої участі в обґрунтуванні рішення щодо вибору систем водопостачання, водовідведення та підготовки води для споживання і скидання стічних вод в водойми.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- основні джерела води для споживання;
- водозабезпеченість у світі та в Україні;
- системи та схеми водопостачання;
- загальні відомості про водозабірні споруди з підземних і поверхневих джерел;
- основні відомості про насоси та насосні станції;
- основні відомості про водопровідні мережі, водонапірні башти, резервуари;
- вимоги до якості питної та технічної води;
- методи та основні технологічні схеми підготовки води для споживання;
- класифікацію стічних вод;
- системи і схеми каналізації;
- методи, технологічні схеми і споруди для очищення стічних вод;
- умови прийому стічних вод в міську каналізаційну мережу;
- умови скидання очищених стічних вод в водні об'єкти.

вміти:

- визначати витрати води на потреби населення міста;
- визначати витрати води на потреби промислового підприємства з урахуванням різних технологічних процесів;
- характеризувати відповідність якості води вимогам до води господарсько-питного призначення;
- визначати обсяги стічних вод промислового підприємства;
- визначати обсяги зливових вод;
- розраховувати та оформлювати необхідні дані для заповнення документу «Норми водоспоживання діючих промислових, комунальних, транспортних та інших несільськогосподарських підприємств»;
- розраховувати та оформлювати необхідні дані для заповнення документу «Клопотання про погодження умов і отримання дозволу на спеціальне водокористування для діючих промислових, комунальних, транспортних та інших несільськогосподарських підприємств»;
- визначати відповідність складу стічних вод санітарно-гігієнічним вимогам щодо скидання їх в водні об'єкти.

мати навички:

- запропонувати схеми каналізації населеного пункту і промислового підприємства
- визначати необхідні напори води в водопровідній мережі;
- розраховувати потрібну ємність резервуарів та водонапірних башт;
- вибирати з каталогів насоси, що забезпечують робочі характеристики водопровідної мережі;
- розробляти балансову схему водоспоживання та водовідведення промислового підприємства.

1.4. Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

- Здатність вибору джерела водопостачання для промислових підприємств, населених пунктів і сільського господарства **(ЗП)**;
- Використовувати знання про схеми водопостачання населених пунктів та підприємств **(ЗП)**;
- Здатність запропонувати систему водопостачання населеного пункту і промислового підприємства **(ЗП)**;
- Здатність вибирати з каталогів насоси, що забезпечують робочі характеристики водопровідної мережі **(ЗН)**;
- Вміння здійснити вибір конкретних споруд на основі типових проектів **(ЗН)**;
- Здатність запропонувати методи очищення природної води від механічних домішок. Вміння вирішити задачу покращення органолептичних властивостей води **(ЗП)**;
- Здатність підібрати оптимальну схему знезараження стічних вод **(ЗП)**;
- Використовувати знання про знезараження води, хлорування, озонування, бактерицидне опромінення, пом'якшення води, стабілізацію, знесолення, охолодження **(ЗП)**;
- Здатність запропонувати схеми каналізації населеного пункту і промислового підприємства **(ЗН)**;
- Використовувати знання про трасування зовнішніх мереж водовідведення, порядок проектування системи водовідведення населеного пункту, умови прийому стічних вод у каналізаційну мережу міста, умови скидання очищених стічних вод у водні об'єкти **(ЗП)**;
- Здатність запропонувати методи очищення і доочищення стічних вод на підприємстві **(ЗП)**;
Використовувати знання нових та новітніх технологій і методів очищення зворотних вод і практичні навички розрахунку споруд з метою удосконалення ефективності очищення стічних вод **(ЗН)**.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. Водопостачання та покращення якості води.

Змістовий модуль 1. Джерела, схеми та системи водопостачання.

Вступ. Основні терміни і поняття. Історія розвитку водокористування. Водозабезпеченість і водокористування у світі та Україні. Транзитні та місцеві водні ресурси України. Обсяги вільних для використання підземних вод у світі та в Україні.

Системи і схеми водопостачання. Класифікація систем водопостачання. Схеми водопостачання населених пунктів та підприємств. Прямоточне, послідовне, оборотне водопостачання. Характеристика технологічних циклів, на яких можливо використання оборотного водопостачання.

Підземні джерела водопостачання. Загальні відомості про джерела водопостачання. Вибір джерела водопостачання. Загальні відомості про водозабірні споруди для прийому води з підземних джерел. Водозабірні свердловини. Шахтні колодязі. Горизонтальні водозабори і каптажні камери.

Поверхневі джерела водопостачання. Загальні відомості про водозабірні споруди для прийому води з поверхневих джерел. Водозабірні споруди берегового типу. Водозабірні споруди руслового типу. Спеціальні водозабірні споруди. Принципи виникнення донного льоду і шуги на водоймі.

Змістовий модуль 2. Водопровідні мережі та споруди.

Водопровідні мережі. Трасування водопровідних мереж. Розрахунок водопровідних мереж. Визначення розрахункових витрат води. Вільний напір.

Відцентрові насоси та насосні станції. Схема устрою і принцип дії відцентрового насоса. Класифікація відцентрових насосів. Висота всмоктування і напір, що розвивається насосом. Насосні станції.

Робочі (паспортні) характеристики відцентрового насосу. Сумісна характеристика роботи насосу і трубопроводу. Паралельна робота відцентрових насосів.

Гідравлічний розрахунок водопровідних мереж. Водонапірні башти. Резервуари.

Вільні напори та деталювання водопровідної мережі. Визначення вільного напору та п'єзометричних відміток. Деталювання мережі, колодязі на мережі. Глибина закладення водопровідних ліній і особливості їх прокладання

Визначення розрахункових витрат води для потреб міста. Визначення розрахункових витрат води для потреб підприємства на господарсько — питні потреби робочих та службовців та приймання душу. Розрахункові витрати води для пожежогасіння в населеному пункті та розташованому в ньому промисловому підприємстві. Розрахунок добової витрати води на об'єкті водопостачання.

Вплив кліматичних та ґрунтових умов на глибину закладення водопровідної мережі.

Змістовий модуль 3. Забезпечення вимог до якості води.

Роль компонентів хімічного складу води у життєдіяльності людини. Показники, що характеризують якість води поверхневих і підземних джерел. Вимоги до якості питної і технічної води.

Основні вимоги до якості води та її обробки. Основні технологічні схеми підготовки води.

Коагулювання води та реагентне господарство. Види хімічних реагентів для коагулювання. Реагентне господарство.

Прояснення води за допомогою седиментації. Основні відомості про седиментацію (осадження). Основні види відстійників. Прояснювач.

Прояснення води за допомогою фільтрації. Основні відомості про фільтрування та фільтри. Швидкі фільтри. Пінополістирольні фільтри. Інші типи фільтрів. Розподільні та дренажні системи фільтрів.

Знезараження та додаткова обробка води. Знезараження води. Хлорування. Озонування. Бактерицидне опромінення. Пом'якшення води. Знезалізнення. Стабілізація. Знесолення. Охолодження.

Модульний контроль.

МОДУЛЬ 2. Водовідведення та споруди для очищення стічних вод.

Змістовий модуль 4. Каналізування населених пунктів та підприємств.

Загальні відомості про каналізацію та стічні води. Призначення каналізації та класифікація стічних вод. Класифікація систем каналізації. Схеми каналізації.

Устрій та склад внутрішньої та зовнішньої каналізації. Характеристика окремих складових системи водовідведення. Конструкція труб, колекторів і колодязів на каналізаційній мережі.

Зовнішні системи водовідведення населеного пункту. Трасування зовнішніх мереж водовідведення. Порядок проектування системи водовідведення населеного пункту. Умови прийому стічних вод у каналізаційну мережу міста. Умови скидання очищених стічних вод у водні об'єкти.

Дощова каналізація (водостоки). Загальні відомості про відведення атмосферних вод. Внутрішні водостоки. Зовнішні водостоки. Визначення обсягів та витрат атмосферних вод. Розрахунок витрат води та регулювання стоку дощових вод.

Змістовий модуль 5. Методи і схеми очищення стічних вод і осадів.

Очищення стічних вод. Методи і технологічні схеми очищення стічних вод. Споруди механічного очищення стічних вод. Біохімічне очищення стічних вод. Фізико - хімічне очищення стічних вод. Знезараження біологічно очищених стічних вод. Способи біологічного очищення води. Характеристики активного мулу. Визначення кількості води поверхневого стоку підприємств, що подається на очистку. Методи доочистки стічних вод.

Обробка та знешкодження осадів очисних споруд. Склад і властивості осадів очисних споруд. Ущільнення і згущення осаду. Стабілізація осаду. Кондиціонування осаду. Зневоднення осаду. Термічна сушка. Ліквідація та утилізація осадів. Споруди для обробки осадів. Септики. Анаеробна й аеробна обробка осадів. Експлуатація систем водовідведення та очисних споруд. Системи водовідведення м. Харкова та їх кратка характеристика.

Модульний контроль. Екзамен.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	усього	у тому числі			
		лек.	пз	сем. (лаб)	с.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1. Водопостачання та покращення якості води					
Змістовий модуль 1. Джерела, схеми та системи водопостачання.					
Тема 1. Джерела, схеми та системи водопостачання.	14	4	-	2	8
Разом за змістовим модулем 1	14	4	-	2	8
Змістовий модуль 2. Водопровідні мережі та споруди.					
Тема 2. Водопровідні мережі та споруди.	24	-	6	2	16
Разом за змістовим модулем 2	24	-	6	2	16
Змістовий модуль 3. Забезпечення вимог до якості води.					
Тема 3. Забезпечення вимог до якості води.	24	6	2	-	16
Разом за змістовим модулем 3	24	6	2	-	16
Усього годин	62	10	8	4	40
Модуль 2.					
Змістовий модуль 4. Каналізування населених пунктів та підприємств.					
Тема 4. Каналізування населених пунктів та підприємств.	24	4	2	2	16
Разом за змістовим модулем 4	24	4	2	2	16
Змістовий модуль 5. Методи і схеми очищення стічних вод і осадів.					
Тема 5. Методи і схеми очищення стічних вод і осадів.	34	6	4	-	24
Разом за змістовим модулем 5	34	6	4	-	24
Усього годин	58	10	6	2	40
Усього годин за дисципліну	120	20	14	6	80

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1.1. Вибір системи і схеми водопостачання для населеного пункту	2
2	Тема 2.1. Водопровідні мережі	2
3	Тема 4.1. Зовнішні системи водовідведення населеного пункту	2
	Разом	6

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 2.1. Визначення розрахункових витрат води для потреб міста.	2
2	Тема 2.2. Визначення розрахункових витрат води для потреб підприємства на господарсько — питні потреби робочих та службовців та приймання душу.	2
3	Тема 2.3. Розрахункові витрати води для пожежогасіння в населеному пункті та розташованому в ньому промислового підприємстві. Розрахунок добової витрати води на об'єкті водопостачання.	2
4	Тема 3.1. Модульна контрольна робота.	2
5	Тема 4.1. Розрахунок витрат води та регулювання стоку дощових вод.	2
6	Тема 5.1. Визначення кількості води поверхневого стоку підприємств, що подається на очистку.	2
7	Тема 5.1. Модульна контрольна робота.	2
	Разом	14

7. Теми лабораторних занять (не передбачено навчальним планом)

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Водні ресурси України	4
2	Характеристика систем оборотного водопостачання	4
3	Впорядкування водопровідної мережі	4
4	Відцентрові насоси та насосні станції	4
5	Гідравлічний розрахунок водопровідної мережі, регулювання подачі та споживання води	4
6	Вплив кліматичних та ґрунтових умов на глибину закладення водопровідної мережі	4
7	Вода у житті людини, показники якості води для водопостачання	4
8	Способи і методи обробки води	4
9	Прояснення води за допомогою седиментації	4
10	Світовий досвід з підготовки води для споживання населенням	4
11	Вибір схеми каналізації населеного пункту	4

12	Визначення можливості скидання стічних вод в водний об'єкт	4
13	Визначення можливості скидання стічних вод в міську каналізацію	4
14	Дощова каналізація	4
15	Механічна очистка стічних вод	4
16	Біохімічна очистка стічних вод в природних умовах	4
17	Фізико - хімічна очистка стічних вод	4
18	Методи доочистки стічних вод	4
19	Експлуатація систем водовідведення та очисних споруд	4
20	Системи водовідведення м. Харкова та їх кратка характеристика	4
	Разом	80

9. Індивідуальні завдання (не передбачено навчальним планом)

10. Методи навчання

Вивчення дисципліни «Водопостачання та водовідведення» передбачає проведення лекційних, практичних занять та самостійну роботу студентів.

Під час викладання навчальної дисципліни «Водопостачання та водовідведення» використовуються **наступні методи забезпечення професійно-орієнтованої спрямованості навчання слухачів:**

– **пояснення** (під час викладання навчального матеріалу керівником заняття здійснюється глибоке пояснення відповідного навчального матеріалу з наголосом на його подальше практичне застосування під час виконання службових обов'язків);

– **обговорення** (є складовою частиною будь-якого виду навчального заняття, особлива увага звертається на практичні питання, пов'язані з вивченням керівних документів з питань охорони навколишнього природного середовища від промислових забруднень та на питання проведення практичних розрахунків);

– **повторення (тренування)** – спрямований на якісний кінцевий результат виконання відповідного завдання під час проведення практичних занять;

– **показу** (застосовується під час проведення усіх видів навчальних занять на прикладах розгляду зразків документів з питань екологічної безпеки, екологічних паспортів об'єктів забруднення, тощо);

– **творчого підходу** (викликає у слухачів почуття зацікавленості та необхідності в якісному відпрацюванні сформульованого керівником заняття відповідного завдання на заняття, розуміння ними, що саме якісне вирішення вказаного завдання допоможе кожному з них в подальшому натхненно вирішувати подібні завдання під час службової діяльності);

– **контролю** (спрямований на те, що кожний курсант (студент) повинен в кінцевому результаті з високим ступенем якості виконати кожний елемент завдання, яке йому ставилося).

11. Методи контролю

Під час викладання навчальної дисципліни «Водопостачання та водовідведення» використовуються **наступні методи контролю тих, хто навчається:**

Вхідний контроль – застосовується під час початку вивчення певної навчальної дисципліни з метою визначення рівня підготовки тих, хто навчається.

Поточний контроль засвоєння вивченого матеріалу здійснюється на кожному практичному занятті шляхом проведення усного і письмового опитування. Він призначений для перевірки якості засвоєння навчального матеріалу, стимулювання навчальної роботи студентів та вдосконалення методики проведення занять.

Поточний контроль може проводитися наступними способами:

– усне опитування – застосовується під час проведення усіх видів навчальних занять з метою визначення рівня засвоєння слухачами навчального матеріалу попереднього заняття;

– письмовий експрес-контроль (летючка) – проводиться з метою перевірки рівня знань слухачів за попереднє (декілька попередніх) занять, або після завершення вивчення слухачами матеріалу змістового модуля;

– тестовий контроль – як правило, проводиться після завершення вивчення слухачами матеріалу блоку змістових модулів;

– комбінована форма контролю – поєднання під час проведення навчальних занять усного опитування та експрес-контролю, або експрес-контролю з тестовим контролем з метою максимального охоплення кількості залучених до контролю слухачів і більш якісної перевірки рівня засвоєння ними знань.

Модульний контроль є компонентом поточного контролю і здійснюється у формі виконання слухачем модульного контрольного завдання (контрольної роботи, тесту тощо) та є обов'язковим для слухача. Протягом навчального семестру під час вивчення дисципліни «Водопостачання та водовідведення» проводиться два модульні контролю.

Підсумкова модульна оцінка визначається як сума поточної та контрольної оцінок (балів) з даного модуля. Оцінювання кожного контрольного модуля необхідно проводити таким чином, щоб звітність за результатами засвоєння модуля була за обов'язкові види робіт та допоміжні завдання (у цьому разі повинна враховуватись активність та поточна успішність слухача на семінарах, групових заняттях тощо).

Підсумкова семестрова оцінка визначається за результатами підсумкових модульних (залікових) оцінок, отриманих за засвоєння всіх модулів. З навчальної дисципліни «Водопостачання та водовідведення» підсумковою формою семестрового контролю є екзамен.

Підсумковою формою контролю з дисципліни є екзамен.

12. Розподіл балів, які отримують студенти Перед здаванням диференційного заліку

Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4	Змістовий модуль 5	екзамен	Сума
T1 Відпрацювання матеріалу само-стійних занять. Сума – 15	T2 Відпрацювання матеріалу само-стійних занять; виконання практичних робіт. Сума – 15	T3 Відпрацювання матеріалу само-стійних занять; виконання практичних робіт; тестування за матеріалом модулю Сума – 20	T4 Відпрацювання матеріалу само-стійних занять; виконання практичних робіт. Сума – 15	T5 Відпрацювання матеріалу само-стійних занять; виконання практичних робіт, тестування за матеріалом модулю. Сума – 20	15	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзамен, диф. залік	залік
90-100 (та вище з урахуванням необов'язкових завдань)	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
65-79	C		
55-64	D	задовільно	
50-54	E		
35-49	FX	незадовільно	не зараховано
1-34	F		

13. Методичне забезпечення

13.1. Контрольні питання для проведення підсумкового контролю (модульний контроль, екзамен).

Модуль 1.

1. Історія розвитку водокористування.
2. Водозабезпеченість і водокористування у світі та Україні.
3. Транзитні та місцеві водні ресурси України.
4. Обсяги вільних для використання підземних вод у світі та в Україні.

5. Системи і схеми водопостачання.
6. Класифікація систем водопостачання.
7. Схеми водопостачання населених пунктів та підприємств.
8. Прямоточне, послідовне, оборотне водопостачання.
9. Характеристика технологічних циклів, на яких можливо використання оборотного водопостачання.
10. Підземні джерела водопостачання.
11. Загальні відомості про джерела водопостачання.
12. Вибір джерела водопостачання.
13. Загальні відомості про водозабірні споруди для прийому води з підземних джерел.
14. Водозабірні свердловини.
15. Шахтні колодязі.
16. Горизонтальні водозабори і каптажні камери.
17. Поверхневі джерела водопостачання.
18. Загальні відомості про водозабірні споруди для прийому води з поверхневих джерел.
19. Водозабірні споруди берегового типу.
20. Водозабірні споруди руслового типу.
21. Спеціальні водозабірні споруди.
22. Принципи виникнення донного льоду і шуги на водоймі.
23. Водопровідні мережі.
24. Трасування водопровідних мереж.
25. Відцентрові насоси та насосні станції.
26. Схема устрою і принцип дії відцентрового насоса.
27. Класифікація відцентрових насосів.
28. Сумісна характеристика роботи насосу і трубопроводу.
29. Паралельна робота відцентрових насосів.
30. Водонапірні башти.
31. Резервуари.
32. Деталювання мережі, колодязі на мережі.
33. Глибина закладення водопровідних ліній і особливості їх прокладання.
34. Вплив кліматичних та ґрунтових умов на глибину закладення водопровідної мережі.
35. Роль компонентів хімічного складу води у життєдіяльності людини.
36. Показники, що характеризують якість води поверхневих і підземних джерел.
37. Вимоги до якості питної і технічної води.
38. Основні вимоги до якості води та її обробки.
39. Основні технологічні схеми підготовки води.
40. Коагулювання води та реагентне господарство.
41. Види хімічних реагентів для коагулювання.
42. Реагентне господарство.
43. Прояснення води за допомогою седиментації.

44. Основні відомості про седиментацію (осадження).
45. Основні види відстійників.
46. Прояснювач.
47. Прояснення води за допомогою фільтрації.
48. Основні відомості про фільтрування та фільтри.
49. Швидкі фільтри.
50. Пінополістирольні фільтри.
51. Розподільні та дренажні системи фільтрів.
52. Знезараження води.
53. Хлорування.
54. Озонування.
55. Бактерицидне опромінення.
56. Пом'якшення води.
57. Знезалізнення.
58. Стабілізація.
59. Знесолення.
60. Охолодження.

Модуль 2

1. Загальні відомості про каналізацію та стічні води.
2. Призначення каналізації та класифікація стічних вод.
3. Класифікація систем каналізації.
4. Схеми каналізації.
5. Устрій та склад внутрішньої та зовнішньої каналізації.
6. Характеристика окремих складових системи водовідведення.
7. Конструкція труб, колекторів і колодязів на каналізаційній мережі.
8. Зовнішні системи водовідведення населеного пункту.
9. Трасування зовнішніх мереж водовідведення.
10. Порядок проектування системи водовідведення населеного пункту.
11. Умови прийому стічних вод у каналізаційну мережу міста.
12. Умови скидання очищених стічних вод у водні об'єкти.
13. Дощова каналізація (водостоки).
14. Загальні відомості про відведення атмосферних вод.
15. Внутрішні водостоки.
16. Зовнішні водостоки.
17. Очищення стічних вод.
18. Методи і технологічні схеми очищення стічних вод.
19. Споруди механічного очищення стічних вод.
20. Біохімічне очищення стічних вод.
21. Фізико - хімічне очищення стічних вод.
22. Знезараження біологічно очищених стічних вод.
23. Способи біологічного очищення води.
24. Характеристики активного мулу.
25. Методи доочистки стічних вод.

- 26.Обробка та знешкодження осадів очисних споруд.
- 27.Склад і властивості осадів очисних споруд.
- 28.Ущільнення і згущення осаду.
- 29.Стабілізація осаду.
- 30.Кондиціювання осаду.
- 31.Зневоднення осаду.
- 32.Термічна сушка.
- 33.Ліквідація та утилізація осадів.
- 34.Споруди для обробки осадів. .
- 35.Септики.
- 36.Анаеробна й аеробна обробка осадів.
- 37.Експлуатація систем водовідведення та очисних споруд.
- 38.Системи водовідведення м. Харкова та їх кратка характеристика.

Екзамен

1. Водозабезпеченість і водокористування у світі та Україні.
2. Системи і схеми водопостачання.
3. Класифікація систем водопостачання.
4. Схеми водопостачання населених пунктів та підприємств.
5. Прямоточне, послідовне, оборотне водопостачання.
6. Підземні джерела водопостачання.
7. Характеристика джерел водопостачання.
8. Загальні принципи вибору джерела водопостачання.
9. Загальна характеристика водозабірних споруд для прийому води з підземних джерел.
- 10.Характеристика водозабірних свердловин.
- 11.Характеристика шахтних колодязів.
- 12.Горизонтальні водозабори і каптажні камери.
- 13.Характеристика поверхневих джерел водопостачання.
- 14.Загальна характеристика водозабірних споруд для прийому води з поверхневих джерел.
- 15.Характеристика водозабірних споруд берегового типу.
- 16.Характеристика водозабірних споруд руслового типу.
- 17.Спеціальні водозабірні споруди.
- 18.Принципи виникнення донного льоду і шуги на водоймі.
- 19.Характеристика водопровідної мережі.
- 20.Загальні принципи трасування водопровідних мереж.
- 21.Характеристика насосні станції.
- 22.Схема устрою і принцип дії відцентрового насоса.
- 23.Класифікація відцентрових насосів.
- 24.Сумісна характеристика роботи насосу і трубопроводу.
- 25.Загальні принципи паралельної роботи відцентрових насосів.
- 26.Характеристика водонапірної башти.
- 27.Характеристика резервуарів.

28. Деталювання мережі, колодязі на мережі.
29. Особливості прокладання водопровідних ліній.
30. Вплив кліматичних та ґрунтових умов на глибину закладення водопровідної мережі.
31. Роль компонентів хімічного складу води у життєдіяльності людини.
32. Показники, що характеризують якість води поверхневих і підземних джерел.
33. Вимоги до якості питної і технічної води.
34. Основні вимоги до якості води та її обробки.
35. Основні технологічні схеми підготовки води.
36. Коагулювання води та реагентне господарство.
37. Види хімічних реагентів для коагулювання.
38. Реагентне господарство.
39. Прояснення води за допомогою седиментації.
40. Основні принципи дії седиментації.
41. Основні види відстійників.
42. Принцип роботи прояснювачів.
43. Прояснення води за допомогою фільтрації.
44. Принцип дії фільтрування та характеристика фільтрів.
45. Характеристика та принцип роботи швидких фільтрів.
46. Характеристика та принцип роботи пінополістирольних фільтрів.
47. Принцип роботи розподільної та дренажної системи фільтрів.
48. Характеристика знезараження води.
49. Характеристика хлорування.
50. Характеристика озонування.
51. Характеристика бактерицидного опромінення.
52. Загальні принципи та споруди для пом'якшення води.
53. Загальні принципи та споруди для знезалізнення води.
54. Загальні принципи та споруди для стабілізації води.
55. Загальні принципи та споруди для знесолення води.
56. Загальні принципи та споруди для охолодження води.
57. Призначення каналізації та класифікація стічних вод.
58. Класифікація систем каналізації.
59. Характеристика схем каналізації.
60. Устрій та склад внутрішньої та зовнішньої каналізації.
61. Характеристика окремих складових системи водовідведення.
62. Конструкція труб, колекторів і колодязів на каналізаційній мережі.
63. Характеристика зовнішніх систем водовідведення населеного пункту.
64. Загальні принципи трасування зовнішніх мереж водовідведення.
65. Порядок проектування системи водовідведення населеного пункту.
66. Умови прийому стічних вод у каналізаційну мережу міста.
67. Умови скидання очищених стічних вод у водні об'єкти.
68. Характеристика дощової каналізації.
69. Загальні принципи відведення атмосферних вод.
70. Характеристика внутрішніх водостоків.

71. Характеристика зовнішніх водостоків.
72. Загальні принципи та споруди для очищення стічних вод.
73. Методи і технологічні схеми очищення стічних вод.
74. Споруди механічного очищення стічних вод.
75. Загальні принципи та споруди для біохімічного очищення стічних вод.
76. Загальні принципи та споруди для фізико - хімічного очищення стічних вод.
77. Загальні принципи та споруди для знезараження біологічно очищених стічних вод.
78. Способи біологічного очищення води.
79. Характеристики активного мулу.
80. Методи доочистки стічних вод.
81. Загальні принципи та споруди для обробки і знешкодження осадів очисних споруд.
82. Характеристика складу і властивостей осадів очисних споруд.
83. Загальні принципи та споруди для ущільнення і згущення осаду.
84. Загальні принципи та споруди для стабілізації осаду.
85. Загальні принципи та споруди для кондиціонування осаду.
86. Загальні принципи та споруди для зневоднення осаду.
87. Загальні принципи та споруди для термічної сушки.
88. Споруди для ліквідації та утилізації осадів.
89. Споруди для обробки осадів. .
90. Характеристика та принципи роботи септиків.
91. Загальні принципи та споруди для анаеробної і аеробної обробки осадів.
92. Характеристика експлуатації систем водовідведення та очисних споруд.
93. Системи водовідведення м. Харкова та їх кратка характеристика.

13.2. Плани практичних занять

Плани практичних занять наведено в окремому методичному матеріалі щодо проведення вказаного виду навчальних занять.

13.3. Завдання для самостійної роботи слухачів

Завдання для самостійної роботи слухачів наведено в окремому методичному матеріалі «Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни «Водопостачання та водовідведення»».

13.4. Методичні вказівки і тематика контрольних робіт

Матеріали до контрольних робіт наведено в окремих методичних вказівках щодо виконання контрольних робіт з вказаної навчальної дисципліни.

13.5. Пакет комплексних контрольних робіт (ККР) для перевірки знань

Пакет ККР для перевірки знань з вказаної навчальної дисципліни наведений в окремому методичному матеріалі відповідно до порядку і правил щодо розробки ККР.

14. Рекомендована література

Базова

1. Закон України “Про охорону навколишнього середовища» від 25 червня 1995 р.
2. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1985. – 131 с.
3. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. –Київ: Укрархбудінформ, 2013.- 128 с.
4. Ленский В. Д. Водоснабжение и канализация. Изд. 4 перераб. и дополн. – М.: «Высшая школа», 1969.-432 стр. с илл.
5. Кравченко В.С. Водопостачання і каналізація: Підручник. – Рівне: Вид-во РДТУ, 2002. – 285 с.
6. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. – М.: Стройиздат, 1982.
7. Найманов А.Я., Никиша С.Б., Насонкина Н.Г. и др. Водоснабжение. – Донецк, 2004. – 650 с.
8. Тугай А.М., Терновцев В.О., Тугай Я.А. Розрахунок і проектування споруд систем водопостачання. – К.: КНУБА, 2001. – 256 с.
9. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання. – Рівне: РДТУ, 2001. – 429 с.
10. Л.В.Крамаренко. Технологія очищення природних вод: Навчальний посібник. -Харків: ХНАМГ, 2008. - 145 с

Додаткова

1. Благодарная Г.И. Водоснабжение. Раздел "Водозаборные сооружения (Конспект лекций). – Харьков: ХНАГХ, 2006. – 115 с.
2. Москвитин А.С. и др. Справочник монтажника: Оборудование водопроводно-канализационных сооружений. – М.: Стройиздат, 1979. – 430 с.
3. Справочник проектировщика: Водоснабжение населенных мест и промышленных предприятий / Под ред. И.А. Назарова. – М.: Стройиздат, 1977. – 288 с.

Орлова А.М., Орлов В.О. 3-78 Водопідготовка. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. - Рівне: НУВГП, 2009. - 182 с

15. Інформаційні ресурси

1. www.ecoline.ru
2. www.seu.ru
3. www.priroda.ru
4. www.eco-pro.ru "
5. eco-project.webzone.ru
6. www.ecology.ru

Розробник:

Доцент кафедри охорони праці та
техногенно-екологічної безпеки

к.т.н., доц.

О.В. Рибалова