

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра охорони праці та техногенно-екологічної безпеки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

(підпис)

Садковий В.П.

(прізвище та ініціали)

" _____ " _____ 2017 р

ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

(назва навчальної дисципліни)

Програма

навчальної вибіркової дисципліни

підготовки магістра

спеціальності 101 «Екологія»

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізації – «Екологічна безпека»

Харків
2016 рік

Розробник програми: Рибалова О.В., доцент кафедри охорони праці та техногенно- екологічної безпеки, к.т.н., доц.

Програму навчальної дисципліни рекомендовано кафедрою охорони праці та техногенно-екологічної безпеки

Протокол від « 25 » серпня 2017 року № 1

Завідувач кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки

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

“25” 08 2017 року

Рекомендовано вченою радою факультету техногенно-екологічної безпеки

Протокол від « 25 » серпня 2017 року № 12

Голова вченої ради факультету техногенно-екологічної безпеки

_____ (Метельов О.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“25” 08 2017 року

Схвалено вченою радою Національного університету цивільного захисту України

Протокол від « » _____ 2017 року №

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Водопостачання та водовідведення» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра за спеціальністю 101 «Екологія», спеціалізація – «Екологічна безпека».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є законодавчі й підзаконні акти, норми чинного національного законодавства, які регулюють суспільні еколого-правові відносини у галузі водопостачання та водовідведення, принципи організації водопостачання для забезпечення населення, промислових й сільськогосподарських підприємств та інших споживачів водою потрібної якості, а також відведення і очищення стічних вод з урахуванням безпеки для довкілля.

Міждисциплінарні зв'язки: навчання за даною програмою проводиться після вивчення слухачами таких дисциплін, як «Екологія людини», «Вступ до фаху», «Загальна екологія», «Геологія з основами геоморфології», «Гідрологія», «Ґрунтознавство», «Моніторинг довкілля», «Прогнозування стану довкілля», «Техноекотологія», «Організація управління в екологічній діяльності», «Екологічна експертиза» та ін., після захисту бакалаврської роботи і перед вивченням блоку професійно-орієнтованих дисциплін «Методологія екологічної безпеки», «Забезпечення екологічної безпеки», «Методологія та організація наукових досліджень», «Хімія навколишнього середовища» та інші.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Джерела, схеми та системи водопостачання.
2. Водопровідні мережі та споруди.
3. Забезпечення вимог до якості води.
4. Каналізування населених пунктів та підприємств.
5. Методи і схеми очищення стічних вод і осадів.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Водопостачання та водовідведення» є 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.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Водопостачання та водовідведення» є: 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.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти повинні:

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);

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин / 4 кредитів ECTS.

2. Інформаційний обсяг 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.

3. 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.

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

Джерела інформації в мережі Інтернет.

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

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

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 одного навчального семестру під час вивчення дисципліни «Водопостачання та водовідведення» проводиться два модульних 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, тощо).

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

Підсумковою формою контролю є екзамен.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами з навчальної дисципліни

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		

Засоби діагностики успішності навчання

Під час вивчення навчальної дисципліни «Водопостачання та водовідведення» застосовуються наступні засоби діагностики успішності навчання слухачів:

- методичні розробки щодо проведення занять з вказівкою переліку питань, які виносяться для усного опитування, експрес-контролю і завданням на самостійну роботу;
- завдання на практичні заняття із вказівкою контрольних даних на проведені практичні розрахунки;
- перелік тем рефератів, повідомлень;
- матеріал щодо опрацювання самостійних занять;
- тести для проведення модульного контролю (контрольних робіт).

Розробник програми:
доцент кафедри охорони праці
та техногенно-екологічної безпеки
к.т.н., доц.

О.В. Рибалова