

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра «Безпека праці та навколишнього середовища»
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

УСТАТКУВАННЯ І ПРОЕКТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ ПО ЗАБЕЗПЕЧЕННЮ
ПРОФЕСІЙНОЇ І ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ

рівень вищої освіти - другий (магістерський)
перший (бакалаврський)/другий (магістерський)

галузь знань _____ 26 « Цивільна безпека» _____
(шифр і назва)

спеціальність _____ 263 «Цивільна безпека» _____
(шифр і назва)

освітня програма _____ «Охорона праці» _____
(шифр і назва)

вид дисципліни _____ вибіркова освітня компонента профільна підготовка _____
(загальна підготовка / професійна підготовка)


форма навчання _____ денна _____
(денна / заочна)

Харків – 2022 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ


Робоча програма з навчальної дисципліни –
Устаткування і проектування інженерних систем по забезпеченню профе-сійної
і промислової безпеки
(назва дисципліни)

Розробники:

Професор каф. БП та НС, к.т.н., проф.  _____ Валентина РАЙКО
(посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри
«Безпека праці та навколишнього середовища»
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

Протокол від «30» серпня 2022 року №1

Завідувач кафедри _____  _____ Вячеслав БЕРЕЗУЦЬКИЙ
(підпис)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми _____ Охорона праці,
спеціальність 263 – Цивільна безпека, галузь знань 26 – Цивільна безпека

Кафедра «Безпека праці та навколишнього середовища»
(назва кафедри на якій викладається дисципліна)

Гарант ОП Валентина РАЙКО
(ПБ)



(Підпис, дата)

Завідувач кафедрою Вячеслав БЕРЕЗУЦЬКИЙ
(ПБ)



(Підпис, дата)

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри-розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Гарант освітньої програми

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни «Устаткування і проектування інженерних систем по забезпеченню професійної і промислової безпеки» є формування знань у студентів щодо конструктивних особливостей устаткування, технічних систем захисту, що використовуються для забезпечення професійної і промислової безпеки інженерних систем, методів їх проектування, практичними навиками у використанні методів розрахунку окремих видів устаткування інженерних систем.

Програмні компетентності:

Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)

СК-1. Здатність приймати ефективні рішення, керувати роботою колективу під час професійної діяльності.

СК-3. Здатність до проведення техніко-економічного аналізу, оцінювання ризиків, комплексного обґрунтування проектів, планів, рішень, їх реалізації у сфері цивільної безпеки.

СК-7. Здатність організовувати та проводити моніторинг за визначеними об'єктами, явищами та процесами, аналізувати його результати та розроблювати науково-обґрунтовані рекомендації на підставі отриманих даних

Результати навчання за спеціальністю (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)

РН-11. Визначати фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні шкідливі виробничі чинники та аналізувати безпечність виробничого устаткування.

РН-12. Визначати технічний стан зовнішніх та внутрішніх інженерних мереж та споруд для оцінювання відповідності його вимогам цивільного захисту та техногенної безпеки.

РН-10. Розробляти та використовувати технічну документацію, зокрема з використанням сучасних інформаційних технологій.

РН-14. Ідентифікувати небезпеки та можливі їх джерела, оцінювати ймовірність виникнення небезпечних подій та їх наслідки.

РН-19. Аналізувати і обґрунтовувати інженерно-технічні та організаційні заходи щодо цивільного захисту, техногенної та промислової безпеки на об'єктах та територіях.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Техногенна та екологічна безпека в умовах виробничо-господарської діяльності	Регіональна техногенна та промислова безпека в умовах сталого розвитку
Безпека праці та професійної діяльності	Техногенно-економічний аналіз професійної та промислової безпеки
Організація безпечного електроспоживання	

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	120/4	48	72	32		16	Р			екзамен

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 40 (%):

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
			Змістовий модуль № 1. Проектування безпечних інженерних систем і технологій	
1	Л	4	Тема 1. Нормативні документи в галузі експлуатації інженерних мереж. Забезпечення надійності елементів інженерних мереж. Проект. Послідовність розробки проекту. Особливості системного підходу до проектування безпечних виробництв.	1-6,7,9
2	ПЗ	2	Видача вихідних даних на проектування	7
3	Л	2	Тема 2. Етапи проектування. Цілі та завдання розробки техніко-економічного обґрунтування. Технічне завдання та вихідні дані для проектування. Послідовність розробки технічного та робочого проектів.	7, Допоміжна 1,2
4	СР	6	Використання інформаційних технологій експлуатаційними службами .	7,10
5	Л	2	Тема 3. Генплан підприємства. Вибір площадки для будівництва. Склад генерального плану підприємства. Зонування території підприємства.	7, Допоміжна 1,2
6	ПЗ	4	Оцінка впливу на навколишнє середовище промислових об'єктів	7, Допоміжна 1.2
7	Л	2	Тема 4. Монтажна проробка промислових установок. Послідовність проектування монтажної проробки. Вимоги до трасування трубопроводів. Обпирання трубопроводів.	7, 14,15
9	Л	2	Тема 5. Компоновка підприємства. Вихідні дані й послідовність проектування компоновки. Види компоновки, умови застосування	7, 14,15 Допоміжна 1.2
10	Л	4	Тема 6. Конструкційні матеріали у проектуванні, їх вибір. Основні конструкційні матеріали, їх вибір. Маркування вуглецевих та нержавіючих сталей. Вибір конструкційних	7, 14,15

			матеріалів для агресивних середовищ. Галузі і застосування вуглецевих та нержавіючих сталей в машинобудуванні. Застосування неметалевих матеріалів в машинобудуванні.	
11	ПЗ	2	Розрахунок гідравлічного опору трубопроводів	8, Допоміжна 1,2
1	2	3	4	5
12	Л	2	Тема 7. Трубопроводи. Класифікація і стандартизація трубопроводів. Галузі застосування трубопровідного транспорту. Розрахунок трубопроводів по продуктивності. Деталі трубопроводів. З'єднання труб.	1,2,7,9.10
13	СР	7	Способи виробництва труб.	
14	ПЗ	2	Розрахунок основних параметрів трубопроводів.	1,2,7,9.10
15	СР	7	Арматура трубопроводів	
			Змістовий модуль № 2 Устаткування та експлуатація інженерних мереж	
16	Л	4	Тема 8. Устаткування та експлуатація водопровідних мереж. Споруди на водопровідній мережі. Експлуатація споруд водогосподарства. Випробування водопровідних мереж. Технічне обслуговування та їх ремонт.	1,2,7,9.10
17	СР	6	Технічний нагляд за будівництвом та приймання в експлуатацію інженерних мереж	8,9 Допоміжна 1.2
18	ПЗ	2	Розрахунок резервуарів для зберігання рідких та газоподібних речовин	8, 9,10.11
19	Л	4	Тема 9. Експлуатація каналізаційних мереж. Каналізаційні мережі та колектори. Загальні вимоги до систем водовідведення. Каналізаційні насосні станції. Випробування споруд на каналізаційній мережі Роботи з технічного обслуговування та ремонту каналізаційних мереж і колекторів.	3, 7, 8,
20	СР	7	Організація експлуатація каналізаційних мереж	7, Допоміжна1.2,4
21	Л	2	Тема 10. Експлуатація теплових мереж. Технічна експлуатація джерел теплопостачання. Випробування і прийомка в експлуатацію теплових пунктів і насосних станцій. Випробування і прийомка мереж теплопостачання .	7, 5.9,11
22	ПЗ	2	Розрахункові витрати води в системах холодного и гарячого водопостачання	1,7,14 Допоміжна 1,2
23	СР	4	Роботи з технічного обслуговування та ремонту систем тепловикористання	7, 5
24	Л	4	Тема 11. Експлуатація газових мереж. Споруди і газопроводи. Газопровідні мережі. Загальні вимоги до експлуатації мереж газопостачання та споруд на них.	6, 7,9
25	ПЗ	2	Розрахунок на міцність газопроводів	Допоміжна 1,2
26	СР	3	Комплексний захист від корозії підземних	Допоміжна

		комунікацій	1, 2
Разом (годин)	88 (48+40)		

Додаток 8

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	8
2	Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять	9
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	40
4	Виконання індивідуального завдання	15
5	Інші види самостійної роботи	
	Разом	72

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Відповідальність посадових осіб за стан охорони праці і безпеку при експлуатації водопровідних споруд.	
2	Відповідальність посадових осіб за стан охорони праці і безпеку при експлуатації каналізаційних очисних споруд.	
3	Обов'язки чергового інженера-електрика при експлуатації каналізаційних очисних споруд.	
4	Вимоги безпеки до обслуговуючого персоналу очисних споруд під час роботи.	
5	Безпека при експлуатації хлордозаторних і хлораторних установок.	
6	Правила безпеки при знезараженні і амонізації води.	
7	Правила роботи персоналу при обслуговуванні водопровідних мереж.	
8	Арматура і гарнітура котельних установок.	
9	Конструктивні елементи теплових мереж.	
10	Обслуговування і ремонт газопроводів.	

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При викладанні використовуються наступні методи: пояснювально-ілюстративний метод використовується при введенні понять, схем, тощо.

При цьому методі навчання діяльність викладача зводиться до подання нового навчального матеріалу, а діяльність студентів – до сприймання, усвідомлення, запам'ятовування матеріалу. Навчальний матеріал при цьому співвідноситься з досвідом студентів наступним чином: вперше повідомляється і засвоюється індуктивним способом – без опори на попередні знання студентів.

Наступний метод – репродуктивний метод застосовується під час повторення вивченого на парі, виконання завдання по вивченню матеріалу для самостійного вивчення. Діяльність викладача при цьому – аналізувати відповідь студента, виправляти його помилки; діяльність студентів – відтворювати те, що було зроблено в аудиторії. Репродуктивний метод використовується для формування в студентів уміння застосовувати знання.

Викладач дає завдання, а студенти їх виконують: розв'язують задачі – за

зразком, шляхом застосування теоретичних знань, за допомогою вже відомого способу. Будь-які справи можуть бути індуктивними дедуктивними або такими, які виконуються за аналогією. Але в усіх випадках маються на увазі дії, які вже неодноразово виконувались.

Система репродуктивних методів сприяє збагаченню студентів знаннями і вміннями, формуванню в них навичок здійснення основних розумових операцій. Для розвитку творчих здібностей студентів потрібні репродуктивні знання.

Додаток 11

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль реалізується у формі опитування, захисту лабораторних робіт, тестів, колоквиумів, виконання індивідуальних завдань, проведення контрольних робіт, ректорських контрольних робіт тощо.

Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента, проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;
- з практичних, індивідуальних занять – за допомогою перевірки виконаних завдань, реферату за обраною темою.

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену відповідно до навчального плану в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною про-грамою та у терміни, встановлені навчальним планом.

Семестровий контроль може проводитися в усній формі по білетах або в письмовій формі за контрольними завданнями, а також шляхом тестування з використанням технічних засобів. Можливе поєднання різних форм контролю. Форма проведення семестрового контролю зазначається в робочій програмі навчальної дисципліни.

Результати поточного контролю (поточна успішність) можуть враховуватись як допоміжна інформація для виставлення оцінки з даної дисципліни.

Студент вважається допущеним до семестрового екзамену з навчальної дисципліни за умови повного відпрацювання усіх лабораторних занять, передбачених навчальною програмою з дисципліни.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 2. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

Контрольні роботи	Практичні роботи	КР (КП)	РГЗ	Індивідуальні завдання	Тощо	Екзамен	Сума
30	30			10	30	100

Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.

Згідно основних положень ЄКТС, під **системою оцінювання** слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени, проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними **критеріями оцінювання** для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

Критерії оцінювання – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

2. Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали (табл. 2). Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно”, „добре”, „задовільно” чи „незадовільно”) та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Рейтингова Оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національн а оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> - Глибоке знання навчального матеріалу модуля, що містяться в основних і додаткових літературних джерелах; - вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; - вміння проводити теоретичні розрахунки; - відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні; - вміння вирішувати складні практичні задачі. 	Відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82-89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> - Глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу, що передбачений модулем; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати складні практичні задачі. 	Відповіді на запитання містять певні неточності ;
75-81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> - Міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати практичні задачі. 	- невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач .
64-74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> - Знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного 	Невміння давати аргументовані відповіді на запитання; - невміння аналізувати викладений матеріал і

			застосування; - вміння вирішувати прості практичні задачі.	виконувати розрахунки; - невміння вирішувати складні практичні задачі.
60-63	Е	Задовільно	- Знання основних фундаментальних положень матеріалу модуля, - вміння вирішувати найпростіші практичні задачі .	Незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля; - невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	Додаткове вивчення матеріалу модуля може бути виконане в терміни, що передбачені навчальним планом.	Незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати прості практичні задачі .
1-34	Ф (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	-	- Повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - незнання основних фундаментальних положень; - невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

НАВЧАЛЬНО МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
Кафедра безпеки праці та навколишнього середовища
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА
Базова література

1. ДБН 2.5-74:2013 Водопостачання: зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування.
2. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація.
3. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування.
4. ДБН В.2.5-39:2008. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі.
5. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. .
6. ДБН В.2.5-20-2001 Газопостачання.
7. Цейтлін М.А., Райко В.Ф., Шестопапов О.В. Проектування природоохоронних комплексів з використанням САПР /Навчальний посібник/. - Харків: НТУ «ХП», 2013.- 224 с.
8. Цейтлін М. А. Інженерні системи водопостачання та водовідведення населених пунктів та підприємств: навч. посіб. / М. А. Цейтлін, В. Ф. Райко, О. В. Шестопапов, Т. Б. Новожилова, Д. І. Нечипоренко. – Харків: ФОП Панов А. М., 2022. – 118 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/61106>
9. Безпека праці в професійній діяльності. Частина II. Забезпечення техногенної безпеки та безпечних умов праці О.Г. Янчик, В. Ф., Райко, Ю.А., Петренко та інші /Навч. посіб./ – НТУ «ХП», Харків : 2020. – 316 с.
10. Основи професійної безпеки та здоров'я людини: Підручник / За ред. проф. В. В. Березуцького. – Х.: ФОП Панов А.М., 2018. – 553 с.
11. Практикум «Управління і соціально-економічні основи охорони праці»/ В. Ф. Райко, Є. О. Семенов, О.Г. Янчик, О.І. Ільїнська. – НТУ «ХП».; Х. : Планета-Принт, 2019. – 240 с
12. Вступ до спеціальності. Текст лекцій для студентів за напрямком підготовки 6.170202 - охорона праці: / В.В. Березуцький. Х.: НТУ "ХП", 2014
13. Березуцький В.В. Небезпечні виробничі ризики та надійність: навч. посібник / В.В. Березуцький, М.І. Адаменко; НТУ "ХП", – Харків: ФОП Панов А.М., 2016. – 385 с.
14. Цейтлін М.А., Райко В.Ф., Шестопапов О.В. Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Розрахунок і вибір насоса та трубопроводу» з дисципліни «Проектування природоохоронних комплексів з використанням САПР» - Харків: НТУ «ХП», 2009.- 47 с.
15. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації населених пунктів України. Затверджено наказом Держжитлокомунгоспу України від 05.07.95, № 30, Київ.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ
(перелік інформаційних ресурсів)

1. Електронний ресурс доступ, <http://www.dnopr.kiev.ua> – нормативні документи
2. доступ: <http://web.kpi.kharkov.ua/s>
3. ДБН А.2.2–3-2004. Склад, порядок оформлення і затвердження проектної документації для будівництва