

Форма 11

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

(назва факультету/підрозділу)

КАФЕДРА СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

(назва кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ПОВОДЖЕННЯ З РАДІОАКТИВНИМИ МАТЕРІАЛАМИ»

обов'язкова професійна

(обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)

за освітньою освітньо-професійною програмою

«Радіаційний та хімічний захист»

(назва освітньої програми)

підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

(найменування освітнього ступеня)

у галузі знань **16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»**

(код та найменування галузі знань)

за спеціальністю **161 «Хімічні технології та інженерія»**

(код та найменування спеціальності)

Рекомендовано кафедрою

СХХТ на 2023- 2024

(назва кафедри)

навчальний рік.

Протокол від «__» _____ 2023 року

№ _____

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни «Поводження з радіоактивними матеріалами»

(назва навчальної дисципліни)

2023 рік

Загальна інформація про дисципліну

Анотація дисципліни.

Знання, отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Поводження з радіоактивними матеріалами», дозволяють розібратися в сучасних методах, пов'язаних із збиранням, переробкою, перевезенням, зберіганням і захороненням радіоактивних відходів. Розглянуті питання природи радіоактивних випромінювань, їх вплив на фізичні, хімічні та біологічні об'єкти, дозиметрія іонізуючих випромінювань, їх проникна здатність, а також питання, пов'язані із властивостями радіоактивних речовин. Особлива увага приділена нормативно-правовій базі поведження з радіоактивними матеріалами. Навчальний курс даної дисципліни містить такі розділи:

1. Властивості радіоактивних речовин та іонізуючих випромінювань.
2. Технології поведження з радіоактивними матеріалами і джерелами іонізуючих випромінювань.
3. Нормативно-правова база поведження з радіоактивними матеріалами.

Інформація про науково-педагогічного(них) працівника(ів)

Загальна інформація	Кіреєв Олександр Олександрович, професор кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил, д.т.н., професор.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Баварська, 7, кабінет №103. Робочий номер телефону – 370-32-93.
E-mail	scct@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	Пожежна безпека, цивільний захист, хімія розчинів
Професійні здібності	Глибоке знання даної дисципліни
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Фізико хімічні основи цивільного захисту

Час та місце проведення занять з дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру в аудиторії № 103. Консультації щосереди з 15.30 до 17.00 в аудиторії № 103. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета вивчення дисципліни «Поводження з радіоактивними матеріалами» є надання здобувачам освіти відомостей про основні небезпеки радіаційного походження, а також надбання знань, що допоможуть

проводити оцінку небезпечних властивостей радіоактивних матеріалів, їх поведінку в умовах побуту, виробництва та в умовах виникнення надзвичайних ситуацій, а також засвоєння технологій поводження з радіоактивними матеріалами».

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти заочна (дистанційна)
Статус дисципліни	<i>обов'язкова професійна</i>
Рік підготовки	1
Семестр	1
Обсяг дисципліни:	
- в кредитах ЄКТС	3,5
- кількість модулів	2
- загальна кількість годин	105
Розподіл часу за навчальним планом:	
- лекції (годин)	8
- практичні заняття (годин)	2
- семінарські заняття (годин)	
- лабораторні заняття (годин)	2
- курсовий проект (робота) (годин)	
- інші види занять (годин)	
- самостійна робота (годин)	93
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	
- підсумковий контроль	Диф. залік

Передумови для вивчення дисципліни

Методологія та організація наукових досліджень.

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми радіаційний та хімічний захист

вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПРН
Організувати свою роботу і роботу колективу в умовах промислового виробництва, проектних підрозділів, науково-дослідних лабораторій, визначати цілі і ефективні способи їх досягнення, мотивувати і навчати персонал.	ПРН 03
Організувати роботи щодо знешкодження та/або утилізації твердих, рідких та газоподібних відходів та викидів,	ПРН 11

використовуючи знання основних методів знешкодження небезпечних хімічних речовин та апаратурно-технологічних схем та обладнання на хімічному виробництві.	
Визначати умови безпечної роботи з радіоактивними речовинами, обирати засоби для забезпечення індивідуальної і колективної безпеки та використовувати відповідні прилади та пристрої, планувати та організовувати деконтамінацію фахівців та населення під час ліквідації аварій на радіаційно-небезпечних на об'єктах	ПРН 13
Планувати та організовувати проведення спеціального оброблення під час ліквідації аварій техногенного характеру з урахуванням законодавства щодо охорони праці на виробництві.	ПРН 16
Дисциплінарні результати навчання	абревіатура
Знання: <ul style="list-style-type: none"> - законів радіоактивного розпаду; - основ дозиметрії; - особливостей дії різних видів іонізуючих випромінювань на організм людини; - джерел радіоактивних забруднень; - методів захисту від дії іонізуючих випромінювань; - норм радіаційної безпеки; - основ засобів дезактивації; - правил зберігання, експлуатації та перевезення радіоактивних матеріалів; - основних методи збирання та захоронення радіоактивних відходів; - вимог до сховищ радіоактивних відходів; - нормативно-правової бази поведження з радіоактивними матеріалами 	ДРН-02
<ul style="list-style-type: none"> - уміння: - проводити вимірювання потужності дози іонізуючих випромінювань і розраховувати небезпечний час знаходження в зоні зараження. 	ДРН-03
- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:	
Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Здатність організовувати і управляти хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науково-дослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів.	ПК5
Здатність застосовувати знання щодо поведження з	ПК12

радіоактивними матеріалами під час виникнення надзвичайних ситуацій	
Здатність застосовувати на практиці норми законодавства щодо охорони праці на виробництві та під час проведення радіаційної та хімічної розвідки, захисту і спеціальної та санітарної обробки.	ПК16
Очікувані компетентності з дисципліни	аббревіатура
Інтегральна компетентність. Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає застосування теорій та методів хімічних технологій та інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов	
Загальні компетентності. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. Прагнення до збереження навколишнього середовища.	
Здатність застосовувати знання щодо поводження з радіоактивними матеріалами під час виникнення надзвичайних ситуацій	

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни

Модуль 1. Властивості радіоактивних речовин та іонізуючих випромінювань.

Тема 1.1. Природа радіації

Основні терміни і визначення. Природа радіації. Види іонізуючих випромінювань: α , β , γ і нейтронне. Джерела іонізуючих випромінювань. Види радіаційного розпаду. Природні і штучні радіоактивні нукліди. Радіоактивні ряди. Кінетика радіоактивного розпаду, період напіврозпаду.

Тема 1.2. Дозиметрія

Кількісні характеристики іонізуючих випромінювань. Дозиметрія іонізуючих випромінювань. Проникаюча здатність різних видів іонізуючих випромінювань.

Тема 1.3. Джерела іонізуючих випромінювань

Природний радіаційний фон. Опромінювання від штучних джерел радіації. Джерела іонізуючих випромінювань, що використовуються в медицині. Основні джерела радіаційного забруднення навколишнього середовища. Атомна енергетика. Професійне опромінювання. Міграція радіаційних забруднень.

Тема 1.4. Взаємодія іонізуючих випромінювань з речовиною

Фізична дія іонізуючих випромінювань. Поняття про радіаційне

матеріалознавство і радіаційні дефекти. Хімічна дія іонізуючих випромінювань. Поняття про радіохімію. Біологічна дія іонізуючих випромінювань. Механізм біологічної дії радіації.

Тема 1.5. Вплив іонізуючих випромінювань на людину.

Фізико-дозиметричні аспекти дії іонізуючих випромінювань на організм людини. Вплив радіації низького і високого рівня на здоров'я людини. Гострі ураження. Летальні дози. Генетичні наслідки опромінювання. Зовнішнє та внутрішнє опромінення. Еволюція біосфери і дія малих доз випромінювання. **Гендерні різниці впливу іонізуючого випромінювання на людину.**

Модуль 2. Технології поводження з радіоактивними матеріалами і джерелами іонізуючих випромінювань та нормативно-правова база поводження з радіоактивними матеріалами.

Тема 2.1. Нормування радіаційної безпеки

Захист від дії радіаційного випромінювання. **Гендерні особливості під час використання засобів індивідуального захисту від радіоактивного випромінювання.** Профілактичні міри захисту від природного опромінювання. Нормування радіаційної безпеки. Боротьба з радіоактивним пилом. Засоби індивідуального захисту від радіації. Фізико-хімічні основи процесу дезактивації.

Тема 2.2. Правила ядерної та радіаційної безпеки

Правила роботи з джерелами іонізуючого випромінювання. Правила ядерної та радіаційної безпеки при перевезенні радіоактивних матеріалів. **Особливості нормування рівня опромінення для жінок. Гендерні аспекти професійної діяльності під час роботи з джерелами іонізуючого випромінювання.**

Тема 2.3. Захоронення радіоактивних відходів

Технології збирання та захоронення радіоактивних відходів. Очистка газо-аерозольних викидів АЕС. Концентрування і отвердження рідких радіоактивних відходів. Сховища радіоактивних відходів. Контейнери для радіоактивних відходів.

Відпрацьоване ядерне паливо. Міжнародні правила переміщення відпрацьованого ядерного палива.

Тема 2.4. Радіаційні аварії

Радіаційні аварії та їх наслідки. Оцінка радіаційної обстановки. Оцінка віддалених наслідків аварій. Захист населення при радіоактивному забрудненні. Ліквідація наслідків радіаційних аварій. Аварія на ЧАЕС. Об'єкт «Укриття».

Тема 2.5. Нормативно-правова база поводження з радіоактивними матеріалами.

Закон України про поводження з радіоактивними відходами. Норми радіаційної безпеки НРБУ 97.

Закон України Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку.

Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України.

Правила ядерної та радіаційної безпеки при перевезенні радіоактивних матеріалів.

Гендерний підхід при прийнятті рішень для забезпечення раціонального регулювання поведінки з радіоактивними матеріалами.

Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:

Назви модулів і тем	Форма здобуття освіти заочна (дистанційна)					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семинарські) заняття	лабораторні заняття	самостійна робота	модульна контрольна робота	
Модуль 1						
Тема 1.1		1			9	
Тема 1.2		1			9	
Тема 1.3		1			9	
Тема 1.4		1			9	
Тема 1.5		-	2		9	2
Разом за модулем 1					45	2
Модуль 2						
Тема 2.1				2	9	
Тема 2.2		1			9	
Тема 2.3		1			9	
Тема 2.4		1			9	
Тема 2.5.		1			12	2
Разом за модулем 2		4		2	48	2
Разом за курс	105	8	2	2	93	4

4. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Природний радіаційний фон.	2
2	Разом	2

5. Темі лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Захист від дії ІВ.	2
2	Разом	2

Форми та методи навчання і викладання

Форми та методи навчання і викладання сприяють досягненню заявлених у освітній програмі цілей та програмних результатів навчання, відповідають вимогам студентоцентрованого підходу та принципам академічної свободи.

Вивчення навчальної дисципліни реалізується **в таких формах**: навчальні заняття за видами, консультації, контрольні заходи, самостійна робота.

В навчальній дисципліні використовуються **такі методи навчання і викладання**:

- *методи навчання за джерелами набуття знань*: словесні методи навчання (лекція, пояснення, бесіда, інструктаж); наочні методи навчання (ілюстрація, демонстрація); практичні методи навчання (практична робота);

- *методи навчання за характером логіки пізнання*: аналітичний; синтетичний; дедуктивний;

- *методи навчання за рівнем самостійної розумової діяльності тих, хто навчається*: проблемний виклад; частково-пошуковий;

- *інноваційні методи навчання*: робота з навчально-методичною літературою та відео метод; інтерактивні методи;

- *науково-дослідна робота*;

- *самостійна робота*.

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: екзамен, стандартизовані тести; письмова відповідь на ряд питань за темою розділу по варіантах; усне опитування на лекціях, практичних та лабораторних заняттях, реферати, розрахункові та розрахунково-графічні роботи; презентації результатів виконаних завдань та досліджень; студентські презентації та виступи на наукових заходах.

Критерії оцінювання

Оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів з навчальної дисципліни здійснюється за 100-бальною шкалою.

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль результатів навчання здобувачів освіти проводиться у формі індивідуального опитування, виконання письмових та тестових завдань.

Підсумковий контроль проводиться у формі диференційного заліку⁴.

Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

Види навчальних занять	Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
I. Поточний контроль			
Модуль 1	лекції	2	0
	семінарські заняття	0	0
	практичні заняття*	1	5
	лабораторних робіт		
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)* контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	1	25
Разом за модуль 1			30
Модуль 2	лекції	2	0
	семінарські заняття	0	0
	практичні заняття*		
	лабораторних робіт	1	5
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	1	15
Разом за модуль 2			30
Разом за поточний контроль			60
II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)			0
III. Підсумковий контроль (діф. залік)			40
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи			100

Поточний контроль.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті:

Поточний контроль проводиться на кожному практичному та лабораторному занятті. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) за набутими навичками під час вивчення теоретичного матеріалу та виконання завдань практичних та лабораторних робіт.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 5 балів):

5 балів – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни;

4 бали – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє;

3 бали – завдання виконане на 60-70%;

2 бали – завдання виконане на 35-59%;

1 бал – завдання виконане на 20-34%;

0 балів – завдання виконане менш ніж 20%

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки, акуратність оформлення письмової роботи, самостійність виконання

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лабораторному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 5 балів):

5 балів – експеримент виконано самостійно в повному обсязі, розрахунки виконано в повному обсязі, відповідь вірна, зроблено висновок за лабораторною роботою, робота оформлена, теорія за лабораторною роботою засвоєна в повному обсязі;

4 бали – експеримент виконано, розрахунки виконано в повному обсязі, відповідь вірна, зроблено висновок за лабораторною роботою, робота оформлена, теорія за лабораторною роботою засвоєна в повному обсязі;

3 бали – експеримент виконано за допомогою викладача або лаборанта, розрахунки виконано в повному обсязі, відповідь вірна, зроблено висновок за лабораторною роботою, робота оформлена, теорія за лабораторною роботою засвоєна частково;

2 бали – експеримент виконано за допомогою викладача або лаборанта, розрахунки виконано не самостійно, зроблено висновок за лабораторною роботою, робота не оформлена, теорія за лабораторною роботою засвоєна частково;

1 бал – експеримент виконано за допомогою викладача або лаборанта, розрахунки виконано не самостійно, зроблено висновок за лабораторною роботою, робота не оформлена, теорія за лабораторною роботою засвоєна менш ніж на 50%;

0 балів – експеримент не виконано.

Модульний контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів під час виконання модульних

контрольних робіт:

Критерії оцінювання знань здобувачів під час виконання модульних контрольних робіт

Модулі оцінюються в діапазоні від 0 до 25 балів:

- 25 балів – модульна робота здобувачем виконана в повному обсязі;
- 24 бали – робота виконана майже від 95% до 98% від загального обсягу;
- 23 бали – обсяг виконаних завдань становить від 90% до 94% від загального обсягу;
- 22 бали – здобувач виконав лише від 84% до 89% від загального обсягу;
- 21 бал – обсяг виконаної роботи становить від 80% до 83% від загального обсягу;
- 20 балів – виконана частина роботи складає від 76% до 79% від загального обсягу;
- 19 балів – складає від 72% до 75 від загального обсягу;
- 18 балів – обсяг виконаних завдань складає від 68% до 71% від загального обсягу;
- 17 балів – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 64% до 67% від загального обсягу;
- 16 балів – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 60% до 63%;
- 15 балів – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 56% до 59%;
- 14 балів – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 52% до 55%;
- 13 бали – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 48% до 51%;
- 12 балів – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 44% до 47%;
- 11 балів – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 40% до 43%;
- 10 балів – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 35% до 39%;
- 9 балів – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 30% до 34%;
- 8 балів – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 26% до 29%;
- 7 балів – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 22% до 25%;
- 6 балів – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 19% до 21%;
- 5 балів – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 16% до 18%;
- 4 бали – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 12% до 15%;
- 3 бали – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 9% до 11%;
- 2 бали – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 5% до 8%;
- 1 бал – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 2% до 4%;
- 0 балів – в цілому обсяг виконаних завдань складає від 0% до 1%;

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів на диференційованому заліку:

Критерії оцінювання знань здобувачів на диференційованому заліку оцінюються в діапазоні від 0 до 40 балів:

- 35-40* - Послідовна і повна відповідь на поставлені запитання.
- 25-34* - У відповіді зроблена не принципова помилка несуттєвого характеру, при повних знаннях програмного матеріалу.
- 18-24* - У відповіді зроблені деякі не принципові помилки, несуттєвого характеру, при повних знаннях програмного матеріалу.
- 12-17* - У відповіді зроблено деякі помилки, при не повних знаннях програмного матеріалу.

- Добавлено примечание ((k1)):
- Добавлено примечание ((k2)):
- Добавлено примечание ((k3)):
- Добавлено примечание ((k4)):
- Добавлено примечание ((k5)):
- Добавлено примечание ((k6)):
- Добавлено примечание ((k7)):
- Добавлено примечание ((k8)):
- Добавлено примечание ((k9)):
- Добавлено примечание ((k10)):
- Добавлено примечание ((k11)):
- Добавлено примечание ((k12)):
- Добавлено примечание ((k13)):
- Добавлено примечание ((k14)):
- Добавлено примечание ((k15)):
- Добавлено примечание ((k16)):
- Добавлено примечание ((k17)):

9-11* - Недостатня повнота викладення матеріалу, наявність неточностей при викладенні теоретичних питань. Порушення логічної послідовності викладення матеріалу.

5-8* - Відсутність знань по більшій частині матеріалу, погане засвоєння положень курсу.

0-4* - Відсутність знань по матеріалу дисципліни, не засвоєння положень курсу.

Політика викладання навчальної дисципліни

1. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до практичних та лабораторних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.

2. Сумлінне виконання розкладу занять з навчальної дисципліни (недопустимість пропусків та запізнь на заняття).

3. Неприпустимість користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття без дозволу науково-педагогічного працівника.

4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.

5. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися політики доброчесності під час виконання самостійної або індивідуальної роботи.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Література

1. Кіреєв О.О. Поводження з радіоактивними матеріалами: курс лекцій. Електронне видання Харків: НУЦЗ України, 2019. — 108 с
2. Батлук В.А. Радіаційна екологія. К. Знання. 2019.- 309. с.
3. Рудичев В.Г. Безпека сухого зберігання ядерного палива.. Х.: ХНУ.- 2016.- 200с.
4. Перепелятніков Г.П. Основи загальної радіоекології. К.: Атіка, 2018.- 440 с.
5. Моніторинг надзвичайних ситуацій. Ю.О. Абрамов, Є.М. Грінченко, О.Ю. Кірочкін та ін. Х.: АЦЗУ. 2015.–530 с.
6. Шоботов В.М. Цивільна оборона. К.: 2017.– 438 с.
7. Чернявський І.Ю., Марушенко В.В., Мартинюк І.М. Військова дозиметрія. Х.: ХПІ.-2015.-560 с.
8. Грек А.М. Аварії на радіаційно, хімічно та біологічно небезпечних об'єктах. Х.: ХПІ.-2014.-172 с.
9. Закон України про поведження з радіоактивними відходами (30 червня 1995 року № 255/95—ВР).
10. Закон України “Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку”.

11. Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України (Наказ МОЗ України 02.02.2005 N 540).
12. Правила ядерної та радіаційної безпеки при перевезенні радіоактивних матеріалів (державний комітет ядерного регулювання України. Н а к а з 30.08.2006 № 132);

Інформаційні ресурси

Електронна база бібліотеки НУЦЗ України.

Розробник: професор кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил, доктор технічних наук, професор Кіреєв О.О.

