

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

КАФЕДРА безпеки життєдіяльності
(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з наукової роботи
В. В. Данішевський

жовтня 20 19 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вибухопожежонебезпека

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 263 Цивільна безпека
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма 263 Цивільна безпека
(назва освітньої програми)

освітній ступінь доктор філософії
(назва освітнього ступеня)

форма навчання денна
(денна, заочна, вечірня)

розробник Налисько Микола Миколайович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вибухопожежонебезпека – це дисципліна яка вивчає закономірності процесів виникнення та розвитку горіння, умов, за яких горіння може спричинити вибух, нормативних методик розрахункового визначення основних параметрів вибухопожежонебезпеки речовин та матеріалів, основних положень теорії припинення горіння, фізико-хімічних основ розвитку горіння та механізму дії різноманітних вогнегасних засобів.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			IV	
Всього годин за навчальним планом, з них:	150	5	150	
Аудиторні заняття, у т.ч:	46		46	
лекції				
лабораторні роботи				
практичні заняття				
Самостійна робота, у т.ч:	104		104	
підготовка до аудиторних занять	24		24	
підготовка до контрольних заходів	10		10	
виконання курсового проекту або роботи	—		—	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	40		40	
підготовка до екзамену	30		30	
Форма підсумкового контролю			екзамен	

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни є теоритичне та практичне навчання аспірантів фундаментальним питанням безпеки експлуатації вибухопожежонебезпечних об'єктів й професійної діяльності в умовах сучасної техногенної обстановки, основам організації захисту населення й об'єктів при загрозі й виникненні надзвичайних ситуацій.

Завдання дисципліни:

- отримання знань необхідних для вирішення наукових завдань з проблем безпеки вибухопожежонебезпечних об'єктів;
- опанування організаційно-методичних основ безпеки експлуатації вибухопожежонебезпечних об'єктів, безпека в сфері промислового виробництва й в умовах надзвичайних ситуацій;
- виробка базових умінь розробки науково обґрунтованих рекомендацій з організації безпечного функціонування технологічних циклів вибухонебезпечних виробництв;
- вивчити конкретні заходи щодо попередження й ліквідації надзвичайних ситуацій.

Пререквізити дисципліни.

«Вища математика», «Фізика», «Теорія горіння та вибуху», «Пожежна безпека виробництв» за освітнім рівнем бакалавра. «Охорона праці в будівельній галузі» за освітнім рівнем магістра.

Постреквізити дисципліни.

Виконання наукових досліджень.

Компетентності.

Загальні компетентності: ЗК01. Компетентність у самостійному проведенні наукових досліджень у галузі цивільної безпеки організації на рівні доктора філософії, проведення аналізу отриманих результатів, прийнятті обґрунтованих рішень у розв'язанні проблем та вирішенні науково-прикладних завдань. Здібності до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, обґрунтування та моделювання задач, аналізу інформації з різних джерел. Спроможність користуватися сучасними інформаційними технологіями. ЗК02. Здатність генерувати нові науково-теоретичні та практично спрямовані ідеї, шукати власні шляхи вирішення наукових задач у напрямку підвищення ефективності менеджменту організації. Здатність виявляти проблеми та визначати цілі і завдання по їх вирішенню, формулювати та експериментально перевіряти наукові гіпотези. Здатність застосовувати набуті теоретичні знання на практиці.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності: ПК01. Компетентність у володінні інформацією щодо сучасного стану, тенденцій розвитку, проблематики та наукової думки у сфері охорони праці. Компетентність у виявленні, постановці та вирішенні актуальних наукових задач та проблем в даній області. Здібності до проведення оригінальних досліджень, якість яких відповідає національному та світовому рівням. Здатність самостійно планувати зміст та управляти часом підготовки дисертаційного дослідження. ПК02. Компетентність у використанні сучасних методів моделювання та прогнозування із використанням новітніх прикладних програм, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів при створенні нових знань, отриманні наукових та практичних результатів у сфері сучасних методів менеджменту організаційних структур. ПК03. Компетентність в проведенні критичного аналізу різних інформаційних джерел за темою дисертації. Компетентність у публічному представленні та захисті результатів наукових досліджень. Здатність брати участь у критичному діалозі у напрямку наукових досліджень по темі дисертаційної роботи, міжнародних наукових дискусіях, висловлюючи та відстоюючи свою власну позицію. Науково обґрунтовувати та оцінювати отриманні результати.

Заплановані результати навчання (відповідно до освітньої програми):

ЗР 01. Знання та розуміння методів наукових досліджень, вміння і навички використовувати методи наукових досліджень на рівні доктора філософії. ЗР 03. Знання та розуміння теорії і методології системного аналізу при дослідженні організаційних процесів в

системі управління організацією, розвитку систем охорони праць; вміння і навички використовувати методологію сучасних методів комплексного аналізу у діагностиці поточного стану організації та її організаційної структури цивільної безпеки. ЗР 04. Вміння та навички використовувати статистичні методи аналізу для встановлення тенденцій розвитку об'єктів дослідження, виконувати декомпозицію проблем організації на основі побудови та аналізу «дерева проблем». ЗР 09. Вміння та навички організовувати творчу діяльність та процес проведення наукових досліджень, використовувати сучасні технології наукової роботи, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. ЗР 16. Вміння та навички планувати та управляти часом підготовки дисертаційного дослідження, формулювати мету, задачі, об'єкт і предмет дослідження, формувати структуру і розробляти план дослідження, створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких відповідає вимогам рецензентів на національному та міжнародному рівнях. ЗР19. Знання та розуміння загальних понять та етапів математичного моделювання поведінки організаційних систем; основ оптимального (математичного) програмування; сутності методів математико-статистичного аналізу та прогнозування негативних явищ та негативних факторів; вирішення завдань на основі сформульованих моделей як аналітичними методами, так і з використанням ЕОМ; математичного апарату дослідження широкого класу типових і прикладних задач економічного аналізу і прийняття по зниженню травматизму рішень.

Методи навчання. Використання лекційних курсів, консультації провідних фахівців, самостійна робота із джерелом інформації, участь у науково-практичних семінарах та конференціях, публікації тез доповідей.

Форми навчання: групові, індивідуальні.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб.	с/р
Змістовий модуль 1. Методи наукового пізнання					
1. Фізико-хімічні основи процесів горіння та вибуху.	12	4			8
2. Умови виникнення й розвитку процесів горіння.	13	4			9
3. Поширення процесів горіння.	13	4			9
4. Види й особливості вибухів.	12	4			8
5. Вибухи конденсованих вибухових речовин.	13	4			9
6. Детонація газових сумішей і конденсованих горючих матеріалів.	13	4			9
Разом за змістовим модулем 1	76	24			52
Змістовий модуль 2. Нормативні основи вибухопожежонебезпеки виробництва					
7. Особливості вибуху сумішей горючих пар, газів і пилу.	12	4			8
8. Методи розрахункової й експериментальної оцінки небезпечних факторів горіння й вибуху.	12	4			8
9. Запобігання й нейтралізація вибухових процесів.	13	4			9
10. Промислові вибухи. - Особливості промислових вибухів.	13	4			9
11. Захист технологічного обладнання від руйнувань при хімічних і фізичних вибухах.	13	4			9
12. Нормативна база вибухопожежонебезпеки.	11	2			9

Разом за змістовим модулем 2	74	22		52
Усього годин	150	46		104

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Фізико-хімічні основи процесів горіння та вибуху. Основні параметри, види й режими горіння. Опис процесів горіння з позицій молекулярно-кінетичної теорії газів. Матеріальний і тепловий баланси процесу горіння. Характеристика повітря як окисного середовища, необхідної для здійснення процесів горіння. Характеристика продуктів горіння. Теплота й температура горіння. Показники вибухо і пожежонебезпеки речовин і матеріалів (стандартні й нестандартні).	4
2	Умови виникнення й розвитку процесів горіння. Запалення як початок процесу горіння. Теорія ланцюгового самозапалювання горючих речовин. Теорія теплового самозапалювання горючих речовин. Температура самозапалювання. Граничні умови самозапалювання по температурі, концентраціям реагуючих компонентів, тиску та ін. параметрам. Залежність температури самозапалювання від хімічних властивостей горючих речовин і наявності каталізаторів. Методи розрахунку температури самозапалювання. Самозаймання речовин і матеріалів. Запалювання газових, парогазових і конденсованих речовин. Запалювання від теплового джерела, електричної іскри й у результаті фрикційного тертя. Концентраційні межі запалення. Межі запалення по тиску.	4
3	Поширення процесів горіння. Кінетичне й дифузійне горіння газових сумішей. Поширення полум'я в турбулентному потоці газових сумішей. Запалення й горіння рідин. Поширення полум'я по поверхні рідини. Вигорання рідини. Запалення й горіння твердих горючих речовин. Термічне розкладання твердих матеріалів. Горіння конденсованих ВВ. Механізм поширення полум'я по поверхні твердих речовин. Механізм вигорання твердих речовин. Горіння пилевоповітряних сумішей.	4
4	Види й особливості вибухів. Види фізичних вибухів. Вибухи від перетворення кінетичної енергії тіл, що рухаються, розряду електричної напруги, вивільнення потенційної енергії стиснених газів і рідин, при перемішуванні розпечених тіл з рідинами. Параметри повітряних ударних хвиль вибухів Розрахунок надлишкового тиску, питомого імпульсу, тривалості фази стиску Особливості виникнення й розвитку процесу детонації, його параметри.	4
5	Вибухи конденсованих вибухових речовин. Загальне уявлення про механізм поширення детонації в конденсованих ВВ. Класифікація вибухових речовин. Особливості індивідуальних вибухових речовин і вибухових составів. Режими вибухових перетворень. Особливості нормального горіння, конвективного горіння, низькоскоростної детонації й нормальній детонації. Теплові ефекти вибухових перетворень. Кисневий баланс	4

	і кисневий коефіцієнт вибухових речовин. Рівняння реакції вибухового розкладання конденсованих вибухових речовин. Гідродинамічна теорія детонації. Вплив різних факторів на швидкість детонації. Фугасність, бризантність і метальна здатність вибухових речовин. Концепція гарячих крапок Боудена-Иоффе.	
6	Детонація газових сумішей і конденсованих горючих матеріалів. Властивості горючих газів, джерела їхнього виділення. Підприємства, на яких можливе утворення небезпечних концентрацій газів. Нижні й верхні концентраційні межі взриваємості різних горючих газів. Джерела виділення горючого пилу. Причини й особливості запалення горючих газів і пилу. Трикутник взриваємості горючих газів. Режими запалення газопылевоздушних сумішей. Способи запобігання утворення вибухонебезпечних скупчень горючих газів і пилу.	4
7	Особливості вибуху сумішей горючих пар, газів і пилу. Властивості горючих газів, джерела їхнього виділення. Підприємства, на яких можливе утворення небезпечних концентрацій газів. Нижні й верхні концентраційні межі взриваємості різних горючих газів. Джерела виділення горючого пилу. Причини й особливості запалення горючих газів і пилу. Трикутник взриваємості горючих газів. Режими запалення газопылевоздушних сумішей. Способи запобігання утворення вибухонебезпечних скупчень горючих газів і пилу.	4
8	Методи розрахункової й експериментальної оцінки небезпечних факторів горіння й вибуху. Розрахункові методи оцінки стандартних показників горіння, вибуху й детонації. Температура спалаху й запалення. Температурні й концентраційні межі запалення, нормальна швидкість горіння, швидкість детонації, параметри повітряної ударної хвилі. Сучасні методи дослідження процесів горіння, детонації (ударні труби) і слабким ударним хвилям. Оцінка тротилового еквівалента.	4
9	Запобігання й нейтралізація вибухових процесів. Контроль змісту горючих газів і пилу в повітрі. Особливості газового й пилового режиму у виробничих об'єктах. Засоби локалізації й нейтралізації вибухів на підприємствах. Флегматизатори горючих сумішей. Властивості інгібіторів, особливості їхнього застосування для запобігання й нейтралізації вибухів.	4
10	Промислові вибухи. Особливості промислових вибухів. Вибухи у закритих приміщеннях (об'ємах). Вибухи газоповітряних хмар. Вибухи обладнання.	4
11	Захист технологічного обладнання від руйнувань при хімічних і фізичних вибухах. Легкоскидні конструкції. Вишибні елементи.	4
12	Нормативна база вибухопожежонебезпеки. НАПБ Б.03.002-2007. Нормы определения категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. ДБН В 1.1-7: 2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва.	2
	Разом	46

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичні заняття не передбачені навчальною програмою.

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття не передбачені навчальною програмою.

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять	24
2	Підготовка до контрольних заходів	10
3	Виконання курсового проекту або роботи	—
4	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	
4.1	Матеріальний і тепловий баланси процесу горіння. Характеристика повітря як окисного середовища, необхідної для здійснення процесів горіння. Характеристика продуктів горіння. Теплота й температура горіння.	4
4.2	Граничні умови самозапалювання по температурі, концентраціям реагуючих компонентів, тиску та ін. параметрам. Залежність температури самозапалювання від хімічних властивостей горючих речовин і наявності каталізаторів. Методи розрахунку температури самозапалювання.	4
4.3	Поширення полум'я по поверхні рідини. Вигорання рідини. Запалення й горіння твердих горючих речовин. Термічне розкладання твердих матеріалів. Горіння конденсованих ВР.	4
4.4	Вибухи від перетворення кінетичної енергії тіл, що рухаються, розряду електричної напруги, вивільнення потенційної енергії стиснених газів і рідин, при перемішуванні розпечених тіл з рідинами.	4
4.5	Режими вибухових перетворень. Особливості нормального горіння, конвективного горіння, низькоскоростної детонації й нормальній детонації. Теплові ефекти вибухових перетворень. Кисневий баланс і кисневий коефіцієнт вибухових речовин.	4
4.6	Нижні й верхні концентраційні межі взриваємості різних горючих газів. Джерела виділення горючого пилу. Причини й особливості запалення горючих газів і пилу.	4
4.7	Нижні й верхні концентраційні межі взриваємості різних горючих газів. Джерела виділення горючого пилу. Причини й особливості запалення горючих газів і пилу.	4
4.8	Сучасні методи дослідження процесів горіння, переходу горіння у вибух, детонації (експериментальні установки: бомба високого тиску, ударні труби й інші) і слабким ударним хвилям.	4
4.9	Засоби локалізації й нейтралізації вибухів на підприємствах. Флегматизатори горючих сумішей.	4
4.10	Детонація газових сумішей і конденсованих горючих матеріалів	4
5	підготовка до екзамену	30
	Разом	104

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методи контролю знань:

- усний;
- письмовий.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Поточний контроль

– з першого змістового модуля

№ п/п	Вид контролю	Кількість балів
1.	Відвідування лекцій	12
2.	Опрацювання матеріалу самостійної роботи	10
	Разом:	22

Відвідування лекцій

Присутність аспіранта на лекції оцінюється у 2 бали.

Максимальна кількість балів – 12.

Опрацювання матеріалу самостійної роботи

- а) подання матеріалу однієї з тем розділів програми, які не викладаються на лекціях у вигляді презентації, доповідь та обговорення – 9-10 балів;
- б) доповідь без презентації – 7-8 балів;
- в) наявність опрацьованого матеріалу – 4-6 балів;
- г) анотації опрацьованого матеріалу – 2-3 балів;
- д) анотації опрацьованого матеріалу частково – 1 бал.

Інші теми, що винесені на самостійну роботу підлягають перевірці під час контрольних заходів поточного та підсумкових контролів.

– з другого змістового модуля

№ п/п	Вид контролю	Кількість балів
1.	Відвідування лекцій	12
2.	Опрацювання матеріалу самостійної роботи	10
	Разом:	22

Відвідування лекцій

Присутність аспіранта на лекції оцінюється у 2 бали.

Максимальна кількість балів – 12.

Опрацювання матеріалу самостійної роботи

- а) подання матеріалу однієї з тем розділів програми, які не викладаються на лекціях у вигляді презентації, доповідь та обговорення – 9-10 балів;
- б) доповідь без презентації – 7-8 балів;
- в) наявність опрацьованого матеріалу – 4-6 балів;
- г) анотації опрацьованого матеріалу – 2-3 балів;
- д) анотації опрацьованого матеріалу частково – 1 бал.

Інші теми, що винесені на самостійну роботу підлягають перевірці під час контрольних заходів поточного та підсумкових контролів.

Контрольна робота

Контрольна робота містить 2 запитання, на які аспірант зобов'язаний дати у письмовій формі відповіді, максимальна кількість балів при вичерпаній відповіді на одне запитання – 28.

Максимальна кількість балів за відповіді на запитання контрольної роботи – 56.

Кількість балів за якість відповіді на одне запитання установлюється:

25-28 балів – надано вичерпну відповідь на запитання, приведені необхідні формули та залежності, графіки, схеми, технологічні параметри, подані на них ґрунтовні пояснення.

19-24 балів – надано повну відповідь на запитання, приведені необхідні формули та залежності, графіки, схеми, технологічні параметри, але не наведені достатні пояснення до них.

13-18 балів – надано повну відповідь на запитання, але приведена тільки частина необхідних формул чи залежностей, графіків, схеми, технологічні параметри, надані недостатні пояснення до них.

8-12 балів – розкрита суть запитання, але у відповіді допущені помилки, які принципово не впливають на кінцеву суть відповіді зроблена спроба навести потрібні формули та залежності, графіки, схеми, технологічні параметри.

1-7 балів – не повністю розкрита суть запитання, у відповіді допущені грубі помилки.

0 балів – дана невірна відповідь на запитання.

– екзамен

Максимальна оцінка за екзамен – 100 балів. Екзамен складається з трьох питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за відповідь на перше і друге питання по 35 балів, за третє – 30 балів.

При відповіді на перше і друге питання екзамену нараховують наступну максимальну кількість балів:

– за повну відповідь – 30-35 балів;

– студент дав повну відповідь на запитання, привів необхідні формули та залежності, графіки, схеми, технологічні параметри, але не дав достатні пояснення до них – 25-29 балів;

– студент дав повну відповідь на запитання, але привів тільки частину необхідних формул чи залежностей, графіків, схеми, технологічні параметри, дав недостатні пояснення до них – 15-24 балів;

– студент дав невірну відповідь на запитання - 0 балів.

При відповіді на третє питання екзамену нараховують наступну максимальну кількість балів:

– за повну відповідь - 25-30 балів;

– студент дав повну відповідь на запитання, привів необхідні формули та залежності, графіки, схеми, технологічні параметри, але не дав достатні пояснення до них - 15-24 балів;

– студент дав повну відповідь на запитання, але привів тільки частину необхідних формул чи залежностей, графіків, схеми, технологічні параметри, дав недостатні пояснення до них – 9-14 балів;

– студент дав невірну відповідь на запитання - 0 балів.

Оцінка підсумкового контролю є середньоарифметична між оцінками поточного контролю та екзамену.

– курсового проекту або роботи: не передбачено планом

Порядок зарахування пропущених занять: аспірант самостійно підготував конспект пропущеної лекції, відповідає на контрольні питання викладачу.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Тарахно О.В. Електронний підручник з дисципліни "Теорія розвитку та припинення горіння" / Тарахно О.В., Жернокльов К.В., Трегубов Д.Г., Остапенко В.Є. — 80 Min / 700 MB. — Харків : УЦЗУ, 2007.
2. Тарахно О.В. Лабораторний практикум з курсу «Теорія розвитку та припинення горіння» / Тарахно О.В., Жернокльов К.В., Баланюк В.М. — Харків: АЦЗУ, 2004.
3. Тарахно О.В. Методичні рекомендації до вивчення курсу «Теорія розвитку та припинення горіння» / Тарахно О.В., Жернокльов К.В. - Харків : УЦЗУ, 2006. — 208 с.
4. Теорія розвитку та припинення горіння. Практикум. Ч. I, ч. II. / [Тарахно О.В., Трегубов Д.Г., Жернокльов К.В. та ін.]. — Х.: НУЦЗУ, 2010. — 820 с.
5. Андросов А. С., Бегишев И. Р., Салеев Е. П. Теория горения и взрыва: учебное пособие / А. С. Андросов — М.: Академия ГПС МЧС России, 2007. — 240 с.

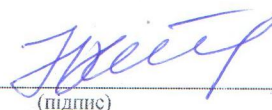
Допоміжна

1. Яблоков В.А. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс]: учебное пособие / Яблоков В.А., Митрофанова С.В. - Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 102 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16067>;
2. Шленский О.Ф. Режимы горения материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Шленский О.Ф. — Электрон. Текстовые данные. — М.: Машиностроение, 2011. — 220 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5224>.
3. Андросов А. С., Салеев Е. П. Примеры и задачи по курсу «Теория горения и взрыва»: учебное пособие / А. С. Андросов — М.: Академия ГПС МЧС России, 2008. — 80 с.
4. Баратов А. Н., Корольченко А. Я., Кравчук Г. Н. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения / А. Н. Баратов — М.: Химия, 2000. — 384 с.
5. Корольченко А. Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения / А. Я. Корольченко — М.: «Пожнаука», 2000. — 709 с.

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

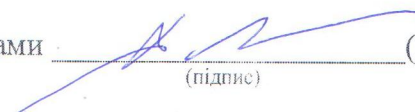
1. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського [Електронний ресурс]. www.nbuv.gov.ua.
2. <http://www.dnopr.kiev.ua> — Офіційний сайт Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду (Держгірпромнагляду).
3. <http://www.social.org.ua> — Офіційний сайт Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України.

Розробник _____


(підпис)

(М. М. Налисько)

Гарант освітньої програми _____


(підпис)

(А. С. Беліков)