

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

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання самостійної роботи
з дисципліни «ТЕОРІЯ ГОРІННЯ ТА ВИБУХУ»
для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр
спеціальності 263 «Цивільна безпека»
денної та заочної форми навчання

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 2 від2022

Харків
НТУ «ХПІ»
2022

Методичні вказівки до виконання до виконання самостійної роботи з дисципліни «Теорія горіння та вибуху» для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр спеціальності 263 «Цивільна безпека» денної та заочної форми навчання / уклад.: О. А. Максименко,. Л.А. Васьковець – Харків : НТУ «ХП», 2022 – 12 с.

Укладачі : О.А. Максименко

Рецензент О.М. Древаль, к.т.н. професор

Кафедра безпеки праці та навколишнього середовища

ВСТУП

Метою викладання навчальної дисципліни є формування у майбутніх фахівців наукових уявлень щодо горіння і вибуху, умов які можуть призвести до виникнення горіння і вибуху, пожежовибухонебезпечних властивостей різних речовин та матеріалів, механізму припинення горіння.

Знання цих теоретичних положень дозволить глибоко усвідомити взаємозв'язок показників пожежовибухонебезпеки речовин з параметрами горіння і вибуху, але і ознайомитись із способами впливу на процеси горіння, забезпечення вибухобезпечних умов використання речовин та матеріалів, визначати умови, за яких можливе виникнення пожежі та вибуху, а також основні параметри процесу припинення горіння.

У процесі вивчення дисципліни «Теорія горіння та вибуху» у студентів формується здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час практичної діяльності або у процесі навчання, яка передбачає застосування теорій та методів проведення моніторингу, запобігання виникненню аварій, надзвичайних ситуацій, нещасним випадкам (на виробництві) і професійним захворюванням, оцінювання їх можливих наслідків та їх ліквідування.

Основними завданнями самостійної роботи студентів є підготовка і виконання поточної навчальної програми і робочого плану, а також самостійне виконання окремих розділів дисципліни під керівництвом викладача.

Дана методична розробка забезпечує студентам, що навчаються за індивідуальними програмами, можливість виконання навчальних завдань за індивідуальною навчальною програмою з дисципліни «Теорія горіння та вибуху», що відповідає кінцевим конкретним результатам індивідуального навчання.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

В результаті вивчення дисципліни «Теорія горіння та вибуху» студенти повинні **знати:**

- види горіння, параметри, що характеризують процес горіння і вибуху;
- будову полум'я та процеси, що відбуваються в зонах полум'я;
- умови, що необхідні для виникнення горіння і вибуху, та види виникнення горіння і вибуху;
- основи теорії вибуху та теплової теорії поширення кінетичного горіння;
- умови переходу дефлаграційного горіння в детонацію;
- поняття вибухонебезпеки речовин, фактори, що впливають на вибухонебезпеку горючих систем;
- основні показники горіння речовин і матеріалів у різних агрегатних станах;
- механізм виникнення і поширення горіння по поверхні рідких та твердих речовин, загальні закономірності процесу вигорання конденсованих горючих речовин;
- особливості горіння матеріалів у дисперсному стані, фактори, що впливають на вибухонебезпеку аерозолі;
- основні методи припинення горіння і запобігання виникненню горіння в технологічних процесах виробництва;
- механізм припинення горіння способами охолодження, ізоляції, розбавлення та хімічного гальмування реакції горіння.

вміти:

- Аналізувати суспільні явища й процеси на рівні, необхідному для професійної діяльності, знати нормативно-правові засади забезпечення цивільного захисту, охорони праці, питання нормативного регулювання забезпечення заходів у сфері цивільного захисту та техногенної безпеки об'єктів і територій.
- Обирати оптимальні заходи і засоби, спрямовані на зменшення

професійного ризику, захист населення, запобігання надзвичайним ситуаціям.

- Розробляти та використовувати технічну документацію, зокрема з використанням сучасних інформаційних технологій.
- Класифікувати речовини, матеріали, продукцію, процеси, послуги та суб'єкти господарювання за ступенем їх небезпечності.
- Ідентифікувати небезпеки та можливі їх джерела, оцінювати ймовірність виникнення небезпечних подій та їх наслідки.
- Пояснювати номенклатуру, класифікацію та параметри вражаючих чинників джерел техногенних і природних надзвичайних ситуацій та результати їх впливів.
- Знати властивості горючих речовин і матеріалів, механізм виникнення процесів горіння і вибуху.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ

Результати роботи оформлюються у вигляді реферату за темою, яку видано студенту викладачем. Матеріал подається викладачу у виді надрукованого на принтері тексту формату А4, набрані у редакторі Word надрукованого на папері. Шрифт Times New Roman, кегель 14,0 стиль-звичайний. Інтервал 1,5. Розташування на сторінці – поля усі 2,0 см.

Титульний лист оформляти за вимогами інституту. Контрольну роботу починати нумерувати з 2 листа. Робота складається з відповідей на питання теоретичного матеріалу та вирішення задач. Варіант контрольної роботи обирається за номером, який відповідає номеру прізвища студента в журналі обліку відвідування занять. У кінці роботи необхідно навести список використаної літератури. Посилання на літературу подаються у вигляді нумерованого списку відповідно до вимог ДСТУ 8302 : 2015

Структура реферату містить такі елементи:

- титульна сторінка;
- план;
- вступ;
- основна частина (розділи, пункти і підпункти, розрахункове завдання);
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки.

1. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ

1. Класифікація процесів горіння.
2. Види горіння.
3. Види пожеж.

4. Поняття швидкості реакції горіння.
5. Енергія активації. Рівняння Арреніуса.
6. Рівняння матеріального балансу.
7. Тепловий баланс реакції горіння.
8. Витрати повітря на горіння.
9. Коефіцієнт надлишку повітря.
10. Розрахунок теплоти горіння.
11. Температура горіння.
12. Концентраційні межі спалахування газових сумішей.
13. Температура суміші.
14. Температурні межі спалахування.
15. Радикально-ланцюговий механізм реакції горіння.
16. Самоспалахування.
17. Умови для виникнення горіння.
18. Горюча речовина.
19. Окислювачі.
20. Джерела запалювання.
21. Повне та неповне горіння.
22. Визначення груп горючості матеріалів.
23. Визначення груп займистості матеріалів.
24. Визначення спроможності матеріалів до розповсюдження полум'я.
25. Визначення димоутворюючої здатності матеріалів.
26. Визначення токсичності матеріалів при горінні.
27. Дефлаграційне горіння.
28. Детонація.
29. Основні положення теорії дифузії та теплопередачі.
30. Фізико-хімічні основи припинення горіння.
31. Умови погасання полум'я.
32. Флегматизація.
33. Інгибірування.

34. Поняття вибуху.
35. Види вибухів.
36. Хімічні вибухи
37. Фізичні вибухи.
38. Комбіновані вибухи.
39. Випадкові вибухи.
40. Характеристика ударних хвиль.
41. Параметри ударної хвилі.
42. Теплова дія вибуху.
43. Класифікація способів припинення горіння.
44. Механізм припинення горіння.

Номер теоретичних питань обирається за варіантами, згідно таблиці 1.

Таблиця 1 – Данні для визначення номеру теоретичних питань

Номер варіанту	Номера завдання для самостійного опрацювання
1	1, 16, 31
2	2, 17, 32
3	3, 18, 33
4	4, 19, 34
5	5, 20, 35
6	6, 21, 36
7	7, 22, 37
8	8, 23, 38
9	9, 24, 39
10	10, 25, 40
11	11, 26, 41
12	12, 27, 42
13	13, 28, 43
14	14, 29, 44
15	15, 30, 44

РОЗРАХУНКОВІ ЗАВДАННЯ

Завдання 1.

Визначити максимально можливий надлишковий тиск в районі цеху[5,6], якщо на відстані **r** м знаходиться резервуар об'ємом **V_{ємн}** м³, заповнений бензином на **V_{бенз}**%. Вміст бензину в паровій фазі **Δm**% об'ємних. Щільність (**ρ**) бензину 0,75 т/м³. Дані за варіантами – табл.2.

Таблиця 2 – Вихідні дані для визначення надлишкового тиску в осередку ураження вибуху парів бензину на заданому цеху.

Номер варіанту	Об'єм ємності з бензином (V _{ємн}), м ³	Заповнення ємності бензином (V _{бенз}), %	Вміст бензину в паровій фазі (Δm), %	Відстань від ємності до цеху (r), м
1	1000	70	2,5	100
2	1200	69	3	120
3	1300	68	2,5	120
4	1400	67	3	140
5	1500	65	2,5	140
6	1600	66	3	160
7	1700	64	2,5	140
8	1800	63	3	140
9	1900	62	2,5	160
10	2000	60	3	180
11	2100	59	2,5	180
12	2200	58	3	200
13	2300	57	2,5	200
14	2400	62	3	160
15	2500	78	2,5	180

Завдання 2.

Визначити стійкість споруди до дії ударної хвилі за вихідними даними (Вихідні дані для розрахунку Табл. 2,3).

Таблиця 3 – Вихідні дані для оцінки стійкості до впливу ураження до впливу ударної хвилі при вибуху ємності з бензином .

Найменування	Варіанти								
	1, 10	2, 11	3, 12	4, 13	5, 14	6, 15	7	8	9
Споруда	Промислова з металевім каркасом				Зі збірною залізобетону				
Устаткування,	Верстати легкі				Верстати важкі				
комунально-енергетичні мережі	Трубопроводи на металевих та залізобетонних естакадах								
	Підземні металеві резервуари				Наземні металеві резервуари				

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Логвинков С.М. Теория горения и взрыва: Лекции и практические занятия. - 2016. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/22486>
2. Тарахне О.В. Теоретичні основи пожежовибухонебезпеки. -Харків: АЦЗУ, 2006. – 395 с.
3. Кусковець С.Л. Теорія горіння та вибуху. Практикум: навчальний посібник / С. Л. Кусковець, О. С. Шаталов // Рівне: НУВГП, 2012. –209 с
4. Кусковець С. Л., Шаталов О.С., Турченко. Основи теорії горіння та вибуху: Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2012. –374 с.
5. Методичні вказівки до виконання самостійної та практичної роботи «Визначення осередків ураження у надзвичайних ситуаціях» з курсу

"Цивільний захист" для студентів усіх спеціальностей та форм навчання з курсу "Цивільний захист" для студентів усіх спеціальностей та форм навчання. / Уклад. Бахарєва Г. Ю., Толстоусова О. В., Букатенко Н. О., Гуренко І. В. – Х.: НТУ «ХП», 2015. – 12 с.

6. Кулаков М. А. Цивільна оборона : навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / М. А. Кулаков, В. О. Ляпун, В. О. Мякий та ін.; за ред. проф. В. В. Березуцького. – Х: Факт, 2008. – 312 с.

7. Тарахно О.В. Електронний підручник з дисципліни "Теорія розвитку та припинення горіння"/ Тарахно О.В., Жернокльов К.В., Трегубов Д.Г. - 80 Міп / 700 МВ. - Харків : УЦЗУ, 2007. - 1 ел.-опт. диск (CD- ROM); 12 см. - Сист. вим.: 32 Мб RAM ; Windows 98, 2000, XP.

8. Тарахно О.В. Лабораторний практикум з курсу «Теорія розвитку та припинення горіння» / Тарахно О.В., Жернокльов К.В., Баланюк В.М. - Харків: АЦЗУ, 2004.

9. Лавренюк В.М. Теорія розвитку та припинення горіння. Навчальний посібник. – Львів, 2007. – 127 с.

10. Єлагін Г. І., Шкарабура М. Г., Кришталь М. А., Тищенко О. М. Основи теорії розвитку і припинення горіння. — Черкаси: ЧПБ, 2001. — 448 с.

11. Єлагін Г. І. Основи теорії розвитку і припинення горіння. Збірник задач і вправ. — Черкаси: ЧПБ, 2001. — 63 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

12. (перелік інформаційних ресурсів) 10. Електронний ресурс, доступ: <http://sites.kpi.kharkov.ua/SafetyOfLiving/Htm/Metrzr.htm>

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання самостійної роботи

з дисципліни «ТЕОРІЯ ГОРІННЯ ТА ВИБУХУ»

для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр

спеціальності 263 «Цивільна безпека»

денної та заочної форми навчання

Укладачі : МАКСИМЕНКО Олена Аркадіївна

ВАСЬКОВЕЦЬ Людмила Антонівна

Роботу до видання рекомендувала проф. В.Ф. Райко

Відповідальний за випуск О.А. Максименко

Редактор О.І. Шпільова

План 2022 р, поз. ...

Підп. до друку Формат 60x84 1/12. Папір офсет.

Друк – різнографія. Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. 0,81.

Тираж 30 прим. Зам. №_____. Ціна договірна.

Видавничий центр НТУ «ХПІ»

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК №5478 від 21.08.2017 р.

61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

Видавець