

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИБУХОВІ ТА ПІРОТЕХНІЧНІ РОБОТИ

Спеціальність (спеціалізація):

263 «Цивільна безпека» (спеціалізація «Інженерне забезпечення саперних, піротехнічних та вибухових робіт»);

Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у майбутніх фахівців здатності організовувати проведення вибухових та піротехнічних робіт, безпечному зберіганню та транспортуванню вибухових речовин і вибухонебезпечних предметів, проведенню вибухових робіт з метою попередження та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, а також організовувати розмінування місцевості та знешкодження вибухонебезпечних предметів; розвинути у курсантів організаторські та управлінські здібності, волюві якості та впевненість у собі при проведенні вибухових робіт, розмінуванні місцевості та знешкодженні вибухонебезпечних предметів.

Завдання: навчити майбутніх фахівців організовувати вибухові та піротехнічні роботи, зберігати та транспортувати вибухові матеріали та вибухонебезпечні предмети, сформувати у курсантів (далі - слухачів) теоретичні знання, навички та практичні вміння для розгляду конкретних ситуацій і вирішення практичних завдань.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

знати:

- законодавчу базу в напрямку вибухових та піротехнічних робіт в Україні;
- організацію вибухових та піротехнічних робіт при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій різного характеру та походження;
- порядок та організацію проведення вибухових робіт по підриванню ґрунтів, льоду, елементів об'єктів з каміння, цегли, бетону, залізобетону, металу;
- основи організації безпечного зберігання та транспортування вибухових речовин і вибухонебезпечних предметів;
- основи організації забезпечення попередження та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій за допомогою вибухових робіт;
- організацію виконання завдань з ліквідації наслідків вибухів на арсеналах базах та складах зберігання боєприпасів.

вміти:

– управляти підрозділами сил цивільного захисту та Головних управлінь ДСНС, які залучаються для виконання вибухових та піротехнічних робіт, розмінування місцевості та знешкодження вибухонебезпечних предметів, забезпечення попередження та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій за допомогою вибухових робіт. Проводити розрахунки сил та засобів, а також вести необхідну документацію.

Компетенції, що формуються у здобувачів вищої освіти:

– здатність застосовувати у діях за призначенням вимоги керівних документів щодо організації вибухових та піротехнічних робіт, планувати та організовувати виконання завдань;

– здатність виконувати вибухові та піротехнічні роботи підрозділами ДСНС України та підприємствами з урахуванням розподілу обов'язків та відповідальності;

– здатність використовувати засоби для проведення вибухових та піротехнічних робіт, прилади та засоби для контролю та нагляду, захисний одяг та обладнання, ручні інструменти, прилади фіксації мінних полів;

– здатність контролювати якість проведення вибухових та піротехнічних робіт та заходи безпеки при їх проведенні, забезпечувати при цьому дотримання заходів безпеки при проведенні евакуаційних та інших заходів щодо захисту населення і території при знищенні ВНП.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 210 години / 7,0 кредитів ECTS.

Методи навчання

Вивчення дисципліни «Вибухові та піротехнічні роботи» передбачає проведення практичних занять у спеціально обладнаному класі або на навчальному полігоні з використанням зразків вибухонебезпечних предметів та обладнання для проведення вибухових робіт щодо ліквідації наслідків надзвичайної ситуації різного характеру та походження, а також самостійну роботу слухачів.

Методи контролю

Для оцінки знань слухачів використовується поточний та підсумковий контроль. Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті методом опитування та письмового тестового контролю. У процесі вивчення дисципліни слухачі виконують шість модульних контрольних робіт та

написання курсового проекту. Підсумкова форма контролю – диференційний залік.

Рекомендована література

Базова:

1. Закон України від 6.01.2000 № 1644–III «Про перевезення небезпечних вантажів».

2. Закон України від 18.01.01 № 2245–III «Про об'єкти підвищеної небезпеки», Київ, 2001 р.

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 22 грудня 1999 р. № 2294 «Про упорядкування робіт з виявлення, знешкодження та знищення вибухонебезпечних предметів».

4. Постанова Кабінету Міністрів України від 25 січня 2006 р. № 47 «Про затвердження Програми ліквідації наслідків надзвичайної ситуації на території 275 артилерійської бази ракет і боєприпасів у с. Новобогданівці Мелітопольського району Запорізької області на 2006-2008 роки».

5. Наказ МНС від 25.04.2005 № 137 «Про затвердження інструкції з організації зберігання, обліку, придбання, перевезення та використання вибухових матеріалів».

6. Технічне рішення на проведення підривів боєприпасів 1 та 2 категорії за ступенем небезпеки на спеціально підготовлених місцях очищених ділянок технічної території 275 АБРБ Міноборони на час ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, Київ, МНС, 2006 р.

7. Технічне рішення щодо вдосконалення місць для знищення боєприпасів на технічній території 275 АБРБ шляхом контрольованого підриву, Київ, МНС, 2007 р.

8. Руководство по подрывным работам. – М.: Издательство МО СССР, 1969. – 464 с.

9. Единые правила безопасности при взрывных работах. - К.: Норматив, 1992. – 171 с.

10. Адаменко М.І., Гелета В.О., Квітковський Ю.В., Росоха В.О., Федюк І.Б. Безпека зберігання вибухових речовин та боєприпасів. Навчальний посібник.-Х.: 2005.

11. Опыт применения инженерных частей и подразделений по ликвидации последствий землетрясения в Армении. Учебное пособие. – М.: Воениздат, 1989. – 111 с.

12. Вахтин А.К. Меры безопасности при ликвидации последствий стихийных бедствий и производственных аварий. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 288 с.

13. Ментус І.Е. Безпека збереження та транспортування вибухових матеріалів та інженерних боєприпасів. Навчальний посібник. – К-П.: ВП ПДАТА, 2004. – 47 с.

14. Ментус І.Е. Організація забезпечення попередження та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій за допомогою вибухових робіт. Навчальний посібник. – К-П.: ВП ПДАТУ, 2006. – 65 с.

15. Новиченко И.П. и др. Пиротехнические работы. – Балашиха: 1987 г.;

Допоміжна:

1. Инструкция по очистке местности от взрывоопасных предметов. – М.: Издательство МО СССР, 1975. - 80 с.

2. Склады инженерных боеприпасов. Руководство. – М.: Воениздат, 1984. – 255 с.

3. Средства для взрывных работ и обезвреживания боеприпасов. Руководство. – М.: Издательство МО СССР, 1979. - 151 с.

4. Обнаружение, обезвреживание и уничтожение взрывоопасных предметов. Учебное пособие. – М.: Типография РЦК ГО, 1989. – 361 с.

5. Кабанов С. И. Расчет волн прорыва, образующихся при разрушении гидроузлов. – М.: Издание ВИА им. Куйбишева. 1976. – 44 с.

6. Третьяков Г.М. Боеприпасы артиллерии. – М.: ВИ., 1947 г.;

7. Тимофеев А.В., Чкалов В.В. Пиротехнические работы. – М.: ВИ., 1967 г.;

8. Саламахин Т.М. Физические основы механического действия взрыва и методы определения взрывных нагрузок. Учебник. – М.: Издание ВИА им. Куйбишева. 1974. – 256 с.

9. Саламахин Т.М. Основы моделирования и боевая эффективность зарядов разрушения. Часть 1. Учебное пособие.-М.:Издание ВИА им. Куйбишева.1984.-160 с.

10. Саламахин Т.М. Пособие для решения задач по теории механического действия взрыва. Учебное пособие.- М.:, Издание ВИА им. Куйбишева, 1967.- 202 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://www.soldiering.ru>.

2. http://sesii.ucoz.ua/index/minirovanie_i_podryvnye_raboty/0-19.

3. <http://army.armor.kiev.ua/>.

4. <http://www.mns.gov.ua/>

5. <http://zakon2.rada.gov.ua/laws>

Методичне забезпечення

10.1. Контрольні питання для проведення підсумкового контролю (модульний контроль, диференційний залік)

Модуль 1. Розрахунок зарядів вибухових речовин

1. Охарактеризуйте підривання колод та зосереджених кушів свай.

2. Потрібно підірвати контактним зарядом свіжозрубану соснову колоду діаметром 35 см.

3. Вирішити задачу. Потрібно підірвати контактним зарядом сухий сосновий брус шириною 50 см, товщиною 22 см.

4. Які вимоги до підривання деревини під водою?

5. Які вимоги до підривання елементів з дерева неконтактними зарядами?

6. Вирішити задачу. Необхідно підірвати неконтактним зарядом свайну опору мосту. Відстань від центру заряду до найбільш віддалених свай 2,5 м., які мають діаметр 30 см., сваї соснові сухі.

7. Яким чином проводиться викорчовування пнів вибуховим способом?

8. Опишіть норматив при викорчуванні пнів.

9. Вирішити задачу. Підірвати пень діаметром 35 см. Визначити вагу заряду.

10. Що таке протитанкові вертикальні надовби. Опишіть вибуховий спосіб ліквідації протитанкових вертикальних надовбів.

11. Перелічити заходи безпеки при підривання дерева.

12. Вирішити задачу. З метою розчищення русла річки необхідно підирвати палю від старого мосту. Діаметр палі 35 см, сосна. Глибина в місці розташування палі 2,5 м.

13. Вирішити задачу. З метою подолання загороджень з дерев'яних надовбів необхідно зробити прохід завширшки 6 м. Надовби встановлені в 3 ряди. Відстань між надовбами в ряду і між рядами 2,0 м. Діаметр надовба – 40 см., бук.

14. Яким чином проводиться підривання елементів конструкцій зі сталі?

15. Якими можуть бути заряди за формулю при підривання елементів конструкцій зі сталі?

16. Опишіть підривання металевих листів контактними зарядами.

17. Від чого залежить вага заряду, що його перебивають, і за якою формулою її розраховують?

18. Якщо видовжені заряди для перебивання металевих листів виготовляють із пластичної ВР, то масу пластичних зарядів визначають за формулою?

19. Вирішити задачу. Прийняти рішення на перебивання металевого листка завширшки 80 см. І завтовшки 18 мм. Визначити масу заряду ВР.

20. Опишіть яким чином розраховується заряди для підривання листів броні.

21. Опишіть яким чином розраховується підривання сталевих балок.

22. Що потрібно пам'ятати та враховувати під час розрахунку зарядів для підривання елементів конструкцій зі сталі?

23. Охарактеризуйте питання щодо підривання сталевих труб і порожніх колон.

24. Вирішити задачу. Потрібно перебити сталеву порожню колону циліндричної форми $D=35$ см, при товщині стінки 3 см.

25. За якими критеріями розраховуються заряди щодо підривання сталевих стрижнів і тросів.

26. Вирішити задачу. Потрібно перебити круглий сталевий стрижень $D=6$ см. Визначити масу заряду з тротилу.

27. Вирішити задачу. Потрібно перебити сталевий трос $D=3$ см. Визначити кількість ВР для перебивання троса (ВР – тротил).

28. Застосування кумулятивних стандартних зосереджених і видовжених зарядів для перебивання конструкцій з сталі.

29. Опишіть сутність підривання сталевих елементів під водою.

30. Перерахуйте заходи безпеки при підриванні сталі.

31. Що таке ніша (камера) для вибухового заряду?

32. Що таке рукав для вибухового заряду?

33. Що таке свердловина (труба) для вибухового заряду?

35. Що таке шпур?

36. Охарактеризуйте колодязь для заряду вибухової речовини.

37. Опишіть розрахункові параметри та сутність зосереджених контактних зарядів для підривання цегляних, кам'яних, бетонних та залізобетонних конструкцій.

38. Вирішити задачу. Потрібно вибити бетон із залізобетонної колони $0,9 \times 0,9$ в поперечному перерізі. Визначити масу зовнішнього зосередженого заряду.

39. Опишіть розрахункові параметри та сутність видовжених контактних зарядів для підривання цегляних, кам'яних, бетонних та залізобетонних конструкцій.

40. Вирішити задачу. Потрібно вибити бетон із частковим перебиванням арматури з залізобетонної плити завтовшки 30 см і завширшки 4,0 м. Визначивши масу необхідно для цього зовнішнього (без забивки) видовженого заряду ВР.

41. Перерахуйте особливості підривання залізобетонних елементів.

42. За якими параметрами та принципами розраховують масу неконтактних зарядів для підривання цегляних, кам'яних, бетонних та залізобетонних колон і балок?

43. Вирішити задачу. Потрібно пробити отвір у цегляній стіні (на цементному розчині) завтовшки 1 м з відстані 2,5 м. Визначити масу неконтактного заряду, необхідно для цього.

44. За якою формулою розраховують масу заряду при підриванні конструкцій з цегли, каміння, бетону та залізобетону шпуровими зарядами?

45. Заходи безпеки при підриванні цегли, каміння, бетону та залізобетону.

46. Вирішити задачу. При розчистці вулиці в населеному пункті від завалу вибуховим способом слід зруйнувати колону перерізом $0,6 \times 0,6$ м. Колона залізобетонна, ВР – тротил. Визначити масу заряду. Розміщення й кріплення зарядів показати на кресленні.

47. Вирішити задачу. Із метою забезпечення просування підрозділів, у загородженні з залізобетонних надобвів слід проробити вибуховим способом

прохід. Переріз надовба $0,3 \times 0,3$ м. Надовби поставлено в 3-и ряди з відстанню в ряду й між рядами 2 метри. Визначити кількість ВР і ЗП. Розміщення та кріплення зарядів показати на кресленні.

48. Підривання безкаркасних стін.

49. Розташування зарядів в стіні при різних значеннях розрахункового радіусу руйнування.

50. За якими формулами проводиться розрахунок зосереджених і здовжених контактних зарядів для підривання стін.

51. Як розміщуються шпури при шпуровому методі підривання стін для влаштування наскрізного підбою ?

52. Опишіть заходи захисту для перехоплення осколків при підриванні будинків, промислових та фортифікаційних.

53. За якими формулами розраховується пробивання окремих отворів у стінах підриванням контактних і, в деяких випадках, неkontaktних зосереджених зарядів?

54. Вирішити задачу. Необхідно обрушити стіну товщиною $h = 1$ м. і довжиною $L = 10$ м., складену з цегли на цементному розчині. Визначити масу і кількість необхідних для цієї мети зовнішніх зосереджених зарядів, а також вагу одного здовженого зовнішнього заряду ВР.

55. Вирішити задачу. Необхідно обрушити кам'яну стіну товщиною 0,9 м і довжиною 18 м. Визначити вагу та кількість розміщених в шпурах зарядів ВР необхідних для влаштування наскрізного підбою.

56. Вирішити задачу. Необхідно обрушити на місці цегляну будівлю з метою не дати противнику можливості негайно використовувати її під житло. Стіни будівлі складені на вапняному розчині. Визначити масу і необхідну кількість зарядів.

57. Охарактеризуйте та опишіть умови обрушення будівель у певному напрямку.

58. Вирішити задачу. Необхідно обрушити будівлю в одну сторону. Стіни будівлі з цегли на цементному розчині: товщина стін 0,9 м довжина 26 м, ширина 14 . Визначити масу, кількість та розміщення зарядів.

59. Вирішити задачу. Необхідно обрушити на місці будівлю довжиною 42 м і шириною 10 м. Будівля чотириповерхова без підвалу, стіни з цегли товщиною 0,70 м. Висота приміщень першого поверху 3,5 м. Час на підривання сильно обмежений. Визначити кількість і масу зарядів.

60. Підривання заводських димарів, башт, дзвіниць, розрахунок, розміщення й прикріплення зарядів.

61. Вирішити задачу. Необхідно обрушити на місці аварійну башту . Стіни башти викладені із звичайного каменю на цементному розчині та мають товщину 1 м. діаметр 6 метрів Визначити вагу і кількість шпурових зарядів необхідних для обрушення башти.

62. Опишіть обрушення заводського димаря в бік шляхом підривання стін зарядами в рукавах.

63. З якою метою та яким шляхом ведуться вибухові роботи в ґрунтах і скельних породах?

64. Що таке заряд рихлення?

65. Що таке заряд викиду?

66. Що таке камуфлети?

67. Охарактеризуйте лінією найменшого опору?

68. Що називається показником дії вибуху?

69. Яким чином визначається радіус зони витискування ґрунту (породи утвореної комуфлетом) ?

70. Яким чином визначається радіус заряду?

71. Радіус зони руйнування ґрунту R_p , яка утворюється при вибухові заряду комуфлета визначається...

72. Радіус зони руйнування, утвореної в ґрунті вибухом заряду рихлення або зарядом викиду визначається...

73. Вирішити задачу. Визначити радіус зон витискування і руйнування для заряду із чорирьох 400 гр тротилових шашок поміщених у суглинку на глибину 2 метра.

74. Яка формула застосовується для розрахунку зосереджених зарядів при влаштуванні вирв в ґрунтах і скельних породах ?

75. Як визначається найбільша дальність розльоту окремих груд за?

76. Як визначається вага зовнішніх зарядів?

77. Вирішити задачу. Визначити вагу заряду ВР для утворення вирви на лісній дорозі, ґрунт – суглинок при різних показниках „п” - 1,5 ; 2,0; 2,5; 2,0 з ЛНО = 0,3 м.

Зробити порівняльний аналіз:

1. Ваги зарядів.

2. Глибини закладання зарядів.

3. Видимої глибини вирви.

78. Принцип розрахунку заряду та зарядів, що діють одночасно

79. Вирішити задачу. При заданому радіусі вирви визначити масу зосередженого заряду для влаштування вирви $r = 3,5$ м, ґрунт - суглинок.

Розрахунок зарядів при підриванні різнорідних ґрунтів

80. Розрахунок зарядів підривання ґрунту при розміщенні їх в один ряд.

81. Розрахунок зарядів підривання ґрунту при 2-х рядному розміщенні.

82. Рішити задачу: Визначити масу і кількість зосереджених зарядів для влаштування котловану довжиною понизу 10 м, шириною понизу 5 м і глибиною 2 м. Ґрунт - глина.

83. Вирішити задачу: Визначити масу та кількість зосереджених зарядів, глибину закладання та відстань між ними для влаштування вибуховим способом рову довжиною 100 м у суглинку, глибина рову без влаштування висоти вала 1,8 м, а ширина 7,0 м (поверху).

84. Вирішити задачу: Влаштувати вибуховим способом укриття для автомобіля в суглинку; розміри укриття: довжина понизу 6,5 м, ширина понизу 3,0 м, глибина 2,0 м.

85. Влаштування з'їздів до перешкод вибуховим способом.

86. Використання енергії спрямованого вибуху.

87. Вирішити задачу. Влаштувати вибуховим способом котлован у суглинку глибиною 1,7 м, довжиною понизу 6 м, шириною понизу 3 м, глибина промерзання ґрунту $Z_2=0,8\text{м}$. Визначити необхідну кількість ВР і ЗП для виконання цієї задачі.

88. Методи рихлення мерзлого ґрунту і скельних порід вибуховим способом.

89. Руйнування мерзлих ґрунтів при відриванні траншей та ходів сполучення.

90. Вирішити задачу. Визначити необхідну кількість ВР для рихлення мерзлого ґрунту (глинистого) при влаштуванні котловану під укриття шириною 2 м, довжиною 12 м при глибині промерзання ґрунту 1 м.

91. Заходи безпеки при підриванні мерзлих ґрунтів і скельних порід.

92. Рішити задачу. За допомогою зарядів у шпурах розрихлити мерзлий глинистий ґрунт з послідовним відриванням котловану для укриття КШ-У розміром 7 x 2,5 x 2 м; товщина шару мерзлого ґрунту $Z = 0,6\text{ м}$; визначити необхідну кількість ВР і ЗП

МОДУЛЬ 2. Розробка ґрунтів вибуховим способом при надзвичайних ситуаціях.

1. Призначення, функціональні можливості, обладнання, тактико-технічні характеристики оперативної піротехнічної машини, піротехнічної машини легкого та важкого типу.

2. Призначення, поділ за класами та характеристики основних захисних костюмів, захисний бронежилетів, проти уламкових, проти кульових, композитних та сталевих шоломів, а також шоломів з захисним екраном.

3. Призначення, основні тактико-технічні характеристики, склад комплексу, принцип дії, підготовка міношукачів до роботи, настройка міношукача, прийоми роботи з міношукачем, перевірка працездатності, порядок збирання(розбирання) та застосування, практична методика роботи, порядок обробки звукових сигналів вимірювання, пошук та уточнення місцеположення об'єкту індукційними напівпровідниковими міношукачами ІМП, ІМП-2. Основні вимоги безпеки.

4. Призначення, основні тактико-технічні характеристики, склад комплексу, принцип дії, підготовка міношукачів до роботи, настройка міношукача, прийоми роботи з міношукачем, перевірка працездатності, порядок збирання(розбирання) та застосування, практична методика роботи, порядок обробки звукових сигналів вимірювання, пошук та уточнення місцеположення об'єкту радіохвильовими переносними міношукачами РВМ, РВМ-2М (ПР-504А) Основні вимоги безпеки.

5. Призначення, основні тактико-технічні характеристики, склад комплексу, принцип дії, підготовка міношукачів до роботи, настройка міношукача, прийоми роботи з міношукачем, перевірка працездатності,

порядок збирання(розбирання) та застосування, практична методика роботи, порядок обробки звукових сигналів вимірювання, пошук та уточнення місцеположення об'єкту вимірювання селективного металодетектора КОРНЕТ 7250 та прилада пошуку боєприпасів ІМБ. Основні вимоги безпеки

6. Призначення, основні тактико-технічні характеристики, склад комплекту, принцип дії, підготовка до роботи, настройка, прийоми роботи, перевірка працездатності, порядок збирання(розбирання) та застосування, практична методика роботи, порядок обробки звукових сигналів вимірювання, пошук та уточнення місцеположення об'єкту локаторами заліза Vallon EL1302D2, OGF-L та OGF-W

7. Призначення, основні тактико-технічні характеристики, склад комплекту, порядок збирання та застосування, практична методика роботи , порядок обробки звукових сигналів вимірювання детектор металів Vallon VMH3CS та польовий комп'ютер VFC-2. Створення нового проекту або редагування того, що існує, нового поля і накопичення даних в порожні поля, отримання карти поля в реальному часі та передача її за допомогою USB накопичувача інформаційних даних для послідууючої їх обробки чи зберігання використовуючи провідник сполучення з детектором металів

8. Призначення, основні тактико-технічні характеристики, склад комплекту, порядок збирання та застосування, практична методика роботи , порядок обробки звукових сигналів вимірювання, основні функції приладу, здібності по ідентифікації об'єкту, визначенню його глибини, режими дискримінації і пошуку всіх металів, установка рівнів дискримінації, визначення розміру і глибини об'єкту по шкалах і на діаграмі дисплея, установка чутливості ґрунтовий металодетектора GARRETT GTI™ – 2500.

9. Призначення, основні тактико-технічні характеристики, склад комплекту, принцип дії, підготовка роботи, настройка, прийоми роботи, перевірка працездатності, порядок збирання(розбирання) та застосування, практична методика роботи з комплектами засобів розвідки і розмінування КР-і (інженерний), КР-о (загальновійськовий) і КР-є (єдиний), бусоллю ПАБ-2А та системою супутникової навігації.

10. Призначення, основні тактико-технічні характеристики, склад комплекту, принцип дії, підготовка роботи, настройка, прийоми роботи, перевірка працездатності, порядок збирання(розбирання) та застосування, практична методика роботи з бусоллю ПАБ-2А та системою супутникової навігації.

11. Типова штатна структура піротехнічної групи, її функції в повсякденній діяльності загону та діях за призначенням.

12. Типова штатна структура саперно-водолазного відділення(розрахунку), її функції в повсякденній діяльності загону та діях за призначенням.

13. Загальні положення, що до проведення робіт з підводного розмінування.

14. Основна нормативно-правова база. Організація та порядок проведення

роботи з пошуку, підйому і знищенню вибухонебезпечних предметів.

15. Обов'язки сапера-водолаза, керівника спусків та керівника робіт.

16. Основні способи водолазного пошуку вибухонебезпечних предметів.

17. Пошук траленням за допомогою ходової відтяжки. Підводні підривні роботи. Заходи безпеки.

18. Дистанційний діставач підричників ДІВ-М1.

19. Комплект апаратури дистанційного охолодження підричників ДОВ-1.

20. Захватно-направляюче устаткування ЗНО.

21. Паровий нагрівач ПН-1.

22. Прилад цементатор.

23. Видалення спорядження з авіабомб.

24. Інженерно-технічне рішення на по підйому ВВП з глибини.

25. Остропка міни.

26. Проводка ходового троса під льодом.

27. Робота водолаза на сильній течії.

28. Оснастка для підйому вибухонебезпечних предметів.

29. Яким чином визначається вага накладних зарядів для перебивання під водою дерев'яних паль та колод.

30. Яким із способів може виконуватися водолазний пошук вибухонебезпечних предметів в залежності від умов роботи в районі, характеру ґрунту, прозорості води, швидкості течії і умов освітленості?

31. Що забороняється при роботах з підйому вибухонебезпечних предметів із затонулих кораблів і суден ?

32. Коли дозволяється спуск водолаза для огляду зарядів і подальших робіт якщо вибуху не було?

33. Вибухові пакети.

34. Електровибуховий пакет.

35. Способи застосування вибухових пакетів і вказівки з заходів безпеки.

36. Які електровибухові пакети слід відносити до несправних?

37. З чого складається Імітаційний патрон ИМ-82(107)М ?

38. Способи застосування імітаційних патронів і вказівки з заходів безпеки.

39. Що забороняється при перевезенні імітаційних засобів?

40. Загальні положення про імітацію.

41. Обов'язки посадових осіб при проведенні імітації.

42. Організація і проведення імітації на тактичних (тактико-спеціальних) навчаннях .

43. Обладнання полів імітації.

44. Кумулятивні заряди

45. Призначення, основні технічні характеристики, порядок застосування, принцип дії стандартного заряду Заряд СЗ-3

46. Призначення, основні технічні характеристики, порядок застосування, принцип дії стандартного заряду Підривний заряд СЗ-6 М

47. Призначення, основні технічні характеристики, порядок застосування, принцип дії стандартного заряду Підривний заряд СЗ-1П
48. Призначення, основні технічні характеристики, порядок застосування, принцип дії стандартного заряду Підривний заряд СЗ-4П
49. Призначення, основні технічні характеристики, порядок застосування, принцип дії стандартного заряду Підривний заряд СЗ-1Є
50. Призначення, основні технічні характеристики, порядок застосування, принцип дії стандартного кумулятивного заряду КЗ-2
51. Призначення, основні технічні характеристики, порядок застосування, принцип дії стандартного кумулятивного заряду КЗ-4
52. Призначення, основні технічні характеристики, порядок застосування, принцип дії стандартного кумулятивного заряду КЗ-5
53. Призначення, основні технічні характеристики, порядок застосування, принцип дії стандартного кумулятивного заряду КЗ-6
54. Призначення, основні технічні характеристики, порядок застосування, принцип дії стандартного кумулятивного заряду КЗ-7
55. Призначення, основні технічні характеристики, порядок застосування, принцип дії стандартного кумулятивного здовженого заряду КЗУ
56. Призначення, основні технічні характеристики, порядок застосування, принцип дії стандартного кумулятивного здовженого заряду КЗУ-2
57. Призначення, основні технічні характеристики, порядок застосування, принцип дії стандартного кумулятивного здовженого заряду КЗК (кільцевий)
58. Призначення, основні технічні характеристики, порядок застосування, принцип дії стандартного кумулятивного заряду ЛКЗ – 80
59. Призначення, основні технічні характеристики, порядок застосування, принцип дії стандартного кумулятивного заряду кумулятивний заряд УМКЗ
60. Призначення, основні технічні характеристики, порядок застосування, принцип дії окопний заряд оз-1
61. Призначення, основні технічні характеристики, порядок застосування, принцип дії вибухозапальний заряд взз-2.
62. Охарактеризуйте поняття вибух у воді.
63. Підривання елементів конструкцій з дерева, металу, цегли, каміння, бетону та залізобетону під водою.
64. Вирішити задачу. Потрібно підірвати під водою на глибині 60см контактним зарядом соснову палю діаметром 28см.
65. Вирішити задачу. Потрібно підірвати неконтактним підводним зарядом свайну опору моста. Відстань від центра заряду до найбільш віддаленої сваї, що має діаметр 28см, дорівнює 1,75 м; глибина занурення заряду 1,0 м; сваї соснові.
66. Підривання сталевих листів під водою.
67. Підривання сталевих елементів у воді.
68. Підривання конструкцій з цегли, каменю і бетону під водою контактними зарядами.

69. Опишіть територіальне розміщення складів зберігання ВНП з боку безпеки?
70. На які основні території розбивається склад?
71. 3. На технічній території розміщаються?
72. 4. Що таке Генеральний план?
73. Розташування в'їздів та під'їздів на території складів.
74. Як доцільно робити магістральні дороги?
75. Ємність води та радіус для території збереження вибухових речовин і боєприпасів?
76. Де робиться установка сповіщувачів .
77. Утримання технічної території
78. Що забороняється на технічній території всіх складів ?
79. Основних вимоги до робіт з застосуванням відкритого вогню ?
80. Допуск людей і транспорту на технічну територію.
81. Розміщення проходів у сховищі.
82. Спільне збереження яких речовин категорично забороняється, здатних створити пряму погрозу виникнення пожежі чи вибуху, незалежно від кількості збережених речовин і матеріалів?
83. Поняття про безпеку складів
84. При вибуху виникають явища, різні по характеру свого загрозливого впливу і ступеня небезпеки як для сховищ складу, так і для навколишніх складських споруд. Що для такого вибуху найбільше характерно?
85. Що прийнято розуміти під складською безпекою?
86. Зовнішня безпека складу.
87. Що відноситься до числа мір, спрямованих на створення і підтримку складської безпеки?
88. Яким шляхом досягається зовнішня безпека складів вибухових матеріалів?
89. Безпечні відстані?
90. Опишіть два види безпечних відстаней при збереженні вибухових матеріалів для створення загальної безпеки складів.
91. При несанкціонованому вибуху сховища швидкість розльоту продуктів детонації складає?
92. Ударна хвиля вибуху при несанкціонованому вибуху сховища складає?
93. Що таке інженерні боєприпаси?
94. Які склади відносяться до постійних складів?
95. Які склади відносяться до тимчасових складів ?
96. Підпорядкування центральних складів?
97. Вимоги до розташування складів?
98. Що включає в себе територія центральних і окружних (флотських) складів?
99. Обладнання охоронного периметру (зони) технічної території?
100. Призначення технічної території складу?

101. Заходи щодо підтримки чистоти і порядку на технічній території?

102. Сховища і вантажно-розвантажувальні платформи

103. Що повинно бути у сховищах для боєприпасів.

104. Категорювання сховищ і будинків по ступені їх вибухопожежної небезпеки.

105. До особливо вибухонебезпечних сховищ і будинків (В-1) повинні відноситися такі, у яких зберігаються чи проводяться роботи з наступними боєприпасами, перерахуйте.

106. До особливо вибухонебезпечних сховищ і будинків (В-1) повинні відноситися такі, у яких зберігаються чи проводяться роботи з наступними боєприпасами, перерахуйте.

107. Які сховища і будинки відносяться до безпечних?

108. Вимоги щодо монтажу і експлуатації електроустановок?

109. Блискавкозахист і захист від статичної електрики.

110. Охарактеризуйте який блискавко захист відноситься до I категорії?

111. Охарактеризуйте який блискавко захист відноситься до II категорії?

112. Охарактеризуйте який блискавко захист відноситься до III категорії?

113. Які умови повинні виконуватися у приміщеннях, де проводяться роботи з капсулями-детонаторами, порохами і піротехнічними засобами?

114. Які питання необхідно оглядати при перевірці блискавкозахисту з залученням фахівців КЕЧ?

115. Обладнання зовнішньої водогінної мережі?

116. Протипожежна охорона

117. Начальник протипожежної служби розробляє план протипожежної охорони складу, що затверджується начальником і з'являється в наказі. Що повинен передбачати цей план?

118. Телефонний зв'язок і сигналізація

119. Вимоги до встановлення телефонних апаратів?

120. Польові склади

121. Організація польових складів боєприпасів?

122. Підземні склади

123. Вимоги добору місця розташування підземних складів?

124. В яких випадках не допускається розміщення підземних складів боєприпасів?

125. онструктивні заходи захисту від затікання ударної хвилі усередину приміщень підземних сховищ?

126. Максимально припустиме завантаження сховищ?

127. Розміщення боєприпасів у сховищах.

128. Максимально припустима висота штабеля (стелажа) з урахуванням збережених боєприпасів.

129. В яких випадках не допускається провітрювання сховищ?

130. Контроль якісного стану боєприпасів.

131. Що включає контроль який здійснюється по партіях заводського виготовлення?

132. Категорування боєприпасів.
133. Які боєприпаси відносяться до першої категорії?
134. Які боєприпаси відносяться до другої категорії?
135. Які боєприпаси відносяться до третьої категорії?
136. Які боєприпаси відносяться до четвертої категорії?
137. З якою метою проводяться контрольно-технічні огляди боєприпасів?
138. Що перевіряється при контрольно-технічних оглядах боєприпасів?
139. Які роботи відносяться до робіт підвищеної небезпеки?
140. Основні правила при перевезенні боєприпасів?
141. Порядок транспортування ВНП та вибір місця для зупинки.

МОДУЛЬ 3. Організація вибухових робіт при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

1. Стан складів ракетно-артилерійського озброєння Збройних сил України
 2. Загальні відомості надзвичайної ситуації на 52-й механізованій бригаді 6-го армійського корпусу Північного оперативного командування Сухопутних військ України, військової частини А-0621 місто Артемівськ Донецької області розв'язку подій на 275 артилерійській базі ракет та боєприпасів.

3. Розвиток подій на 61 арсеналі.

4. Характеристика НС, наслідки та збитки, код та рівень НС по класифікатору, класифікаційні ознаки несанкціонованих вибухів(пожеж) на складах, базах та арсеналах зберігання боєприпасів?

5. Обладнання траншеї Т-образного профілю?

6. Обладнання траншеї П-образного профілю, з подвійною шириною дна?

7. Обладнання траншеї V-образного профілю?

8. Багаторазове використання вирви, що утворюється після здійснення підриву?

9. Технічне рішення № 1 із знищення ВНП 2 категорії за ступенем небезпеки в поводженні Розрахунок на знищення 10 од. 122 мм ОФ артилерійських снарядів, розташованих у підривної ямі один біля одного

Вихідні дані:

122 мм ОФ артилерійський снаряд має:

С - маса вибухової речовини (ВР) - 4,05 кг (в тротиловому еквіваленті);

$C_{знищ.}$ - маса заряду ВР для знищення - 0,6 кг (табл. № 34 РПР-69).

Загальна маса ВР: $C_{заг.м} = C + C_{знищ.} = 4,05 + 0,6 = 4,65$, (кг).

10. Технічне рішення № 2 із знищення ВНП 2 категорії за ступенем небезпеки в поводженні знищення 10 од. 122 мм ОФ артилерійських снарядів, розташованих у підривної ямі на безпечних по детонації відстанях один від одного.

Вихідні дані:

122 мм ОФ артилерійський снаряд	– 10 од;
маса ВР в одному снаряді	– $C = 4,05$ кг;
маса заряду ВР для знищення	– $C_{знищ.} = 0,6$ кг (табл. № 33 РПР-69);

загальна маса ВР

– $C_{\text{заг.м}} = 4,65$ кг.

11. Технічне рішення № 3 із знищення на поверхні ґрунту одиночних 152 мм артилерійських снарядів 2 категорії за ступенем небезпеки в поводженні знищення 152 мм одного артилерійського снаряду, який знаходиться на поверхні ґрунту

Вихідні дані:

152 мм. ОФ артилерійський снаряд	– 1 од;
загальна маса	– 45,56 кг;
маса вибухової речовини снаряду	– 7,65 кг;
маса заряду знищення	– 0,8 кг.

12. Технічне рішення № 4 із знищення ВНП І категорії за ступенем небезпеки в поводженні знищення 5 груп по 7 одиниць 122 мм ОФ артилерійських снарядів методом “соти”, групи розміщуються у підривній траншеї на безпечній відстані одна від одної

Вихідні дані:

122 мм ОФ АС	– 35 од.;
маса ВР в одному снаряді	– 4,05 кг;
маса ВР заряду для знищення	– 0,6 кг;

13. Технічне рішення № 5 із знищення касетних осколочних бойових елементів 9Н210 РСЗВ 220 мм “Ураган” 2 категорії за ступенем небезпеки на поверхні ґрунту знищення одного бойового елемента 220 мм системи залпового вогню “Ураган”, який знаходиться на поверхні ґрунту.

Вихідні дані:

осколочний бойовий елемент 9Н210;

маса ВР в одному елементі – 0,3 кг;

маса ВР для знищення – 0,2 кг.

14. Технічне рішення № 6 із знищення ВНП з врахуванням досвіду інженерних військ Франції знищення 152 мм ОФАС на поверхні ґрунту

Вихідні дані:

152 мм ОФ АС;

маса ВР; $C = 7,65$ кг;

15. Організація вибухових робіт при ліквідації наслідків сходів селя.

16. Організація вибухових робіт при повені.

17. Організація вибухових робіт при захисті об’єктів від обвалів та снігових лавин.

18. Організація вибухових робіт по захисту мостів та транспортних комунікацій у період льодоходу.

19. Організація вибухових робіт з ліквідації затопів льоду на річках.

20. Організація вибухових робіт по облаштуванню мінералізованих смуг при лісових пожежах.

21. Яким чином допускаються до керівництва водолазними роботами на глибину до 20 м.?

22. Яким чином допускаються до керівництва водолазними роботами допускаються на глибину до 60 м.?

23. За що відповідає та що зобов'язаний командир спуску?
24. Що зобов'язаний Працюючий водолаз?
25. Обовязки водолаза, що забезпечує водолазний спуск.
26. Обовязки водолаза, що страхує під час водолазного спуску.
27. Опишіть спуски водолазів в зимову пору року .
28. Які попереджувальні сигнали перед спуском під воду піднімаються, а при виході з води опускаються ?
29. Що включає підготовка водолазних спусків?
30. Що перевіряється при підготовці відсіків ?
31. За рахунок чого забезпечується безпека водолазних спусків?
32. Які заходи необхідно виконувати перед початком водолазних спусків?

МОДУЛЬ 4. Основні теорії вибухових процесів та ефективність зарядів руйнування.

1. Які Ви знаєте основні фізико-хімічних властивостей ВР⁹
2. Від яких характеристик залежить потужність ВР?
3. Класифікація ВР⁹
4. Класифікація задач теорії дії вибуху?
5. Опишіть закон збереження маси?
6. Сформулюйте закон збереження імпульсу (кількості руху);
7. Охарактеризуйте закон збереження енергії.
8. Параметри на фронті детонаційної хвилі.
9. Форми вибухового перетворення. Вибух і детонація.
10. **Задача:** Визначити тиск на фронті детонаційної хвилі, середній тиск і тиск при миттєвій детонації ро для гексогену, якщо густина заряду $\rho = 1600 \text{ кг/м}^3$ $D_0 = 2,8$.
11. **Задача:** Визначити параметри на фронті детонаційної хвилі, що розповсюджується по заряду пресованого тротилу при наступних характеристиках ВВ: $\rho_c = 1590 \text{ кг/м}^3$; $D_0 = 6910 \text{ м/с}$; $K_f = 3,3$
12. Фізична і математична моделі
13. Умови на поверхні розльоту.
14. Заряди довільної форми.
15. Коефіцієнт використання заряду.
16. Бойове, застосування, зарядів руйнування.
17. Внутрішні заряди
18. **Задача.** Для забезпечення захисту населеного пункту від наводку вирішено улаштувати два рови: перший протяжністю 120 м і другий - 100 м. Глибина рову без урахування висоти навалу ґрунту повинна бути не менше 1,5 м, а ширина його на рівні поверхні землі - не менше 6 м, ґрунт - суглинок. Розрахувати заряди, визначити загальну витрату ВР, З В і о цінній трудомісткість підготовки ровів при застосуванні зосереджених та подовжених зарядів.
19. Застосування внутрішніх зарядів при руйнуванні опор мосту.

20. **Задача.** Розрахувати заряд, необхідний для руйнування бетонної опори і побудувати картину її руйнування (рис. 2). Висота опори 7м, товщина її у основи - 4,5м, у верхній частині - 3,5м. Заряд розташований у ніші, глибина якої - 1,9м. Ніша розташована приблизно на середині бокової поверхні опори.

21. Застосування внутрішніх зарядів при руйнуванні гребель.

22. Контактні заряди

23. **Задача.** Для пропуску за перешкоду труб необхідно утворити проломи в цегляній стіні, товщина якої її = 0,8 м. Кожний пролом повинен мати діаметр не менше 1,5 м. Розрахувати заряд, необхідний для утворення одного такого пролому.

24. Неконтактні заряди.

25. **Задача.** Руйнування опори моста (палі), схема якої показана на рис. 7, вирішено провести вибухом одного неконтактного заряду. Розрахувати заряд, якщо діаметр паль - 0,3 м, матеріал - сосна.

26. **Задача.** Для прискореного руйнування залізобетонною шляхопроводу вирішено застосувати один зосереджений заряд, встановлений на автомобільному причепі (рис. 10). Відстань від центру заряду до прогону $a = 2$ м, а до стійки опори $a = 7$ м. Прогін має ширину $b = 0,3$ м, висоту $H = 1,2$ м, стійка опори квадратного перетину $0,3 \times 0,3$ м; залізобетон марки М 300, коефіцієнт армування $i_a = 0,03$.

Розрахувати заряд, необхідний для вибивання бетону з прогону на ділянці 2,5 м, а також визначити довжину ділянок вибивання бетону із стійок опори при вибуху цього заряду.

27. Що таке граничний заряд?

28. Що таке безпечна відстань?

29. **Задача.** Визначити, який заряд може бути висаджений на відстані $r = 50$ м від опори моста (палі) без її пошкодження. Діаметр палі 30 см (сосна).

30. **Задача.** Визначити безпечну відстань гіри вибуху зосередженого заряду С 2000 кг для бетонних колон діаметрам 50 см. Марка бетону М200.

31. **Задача.** Визначити максимальну дальність розльоту окремих кусків фунту при вибуху на ґрунтовій дорозі фугасу С 500 кг, закладеного на глибину $B = 2,5$ м.

МОДУЛЬ 5. Бойова ефективність боєприпасів. Кумулятивні заряди.

1. Основні типи кумулятивних зарядів.

2. Механізм формування кумулятивного струменя.

3. Деформація кумулятивного струменя у польоті

4. Вхід кумулятивного струменя в перешкоду.

5. Способи підвищення вражаючих властивостей кумулятивних зарядів.

6. Безпосередня дія вибуху інженерних мін на об'єкти ураження

7. **Задача.** Визначити бойову ефективність міни ТМ-62 проти танків «Чифтен» і «Шеридан». Міна встановлена в ґрунт з товщиною маскувального шару 10 см.

8. **Задача.** Розрахувати бойову ефективність протитанкової міни ТМ-62 проти танка «Чифтен» при вибуху її під днищем танка, товщина якого 18 мм; кліренс танка 40 см, міна встановлена у ґрунт з маскувальним шаром 8 см, товщина міни - 7 см, заряд міни $C = 7,2$ кг .

9. Осколкова дія. Політ осколка та його влучення у перешкоду.

10. Дія ударного ядра, кумулятивних струменів і кумулятивної пелени.

11. Вибухостійкість мін з натискними датчиками цілі.

12. Вибухостійкість мін із штировими датчиками цілі

13. Вибухостійкість мін з дротяними датчиками цілі

14. Способи підвищення вибухостійкості інженерних мін

15. Визначити вибухостійкість американської міни М 19.

16. Визначити мінімальну та максимальну вибухостійкість протитанкової міни ТМ-62 з підіривником МВЧ-62.

Укладачі:

Начальник кафедри
піротехнічної та спеціальної підготовки,
к.т.н., доцент, полковник служби ЦЗ

І.О. Толкунов

Старший викладач кафедри
піротехнічної та спеціальної підготовки
підполковник служби ЦЗ

Є.І. Стецюк