

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ
ІМЕНІ Б.ХМЕЛЬНИЦЬКОГО**

кафедра загальнонаукових та інженерних дисциплін факультету забезпечення оперативно-службової діяльності

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Національної академії Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького
генерал-майор

Олександр Луцький
«31» вересня 2020 року

Олександр ЛУЦЬКИЙ
2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВОК 08 «СПЕЦІАЛЬНІ РОЗДІЛИ МАТЕМАТИКИ»

вибіркова
для набору 2020 року

Ступінь вищої освіти: доктор філософії

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Галузь знань: 25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону


Спеціальність: 252 Безпека державного кордону

Форма навчання: денна


Робоча програма з дисципліни «Спеціальні розділи математики» для слухачів ад'юнктури зі спеціальності 252
 Безпека державного кордону

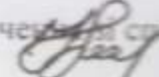
Розробник: професор кафедри загальнонаукових та інженерних дисциплін, кандидат фізико-математичних наук,
 доцент Лілія ТРАСКОВЕЦЬКА

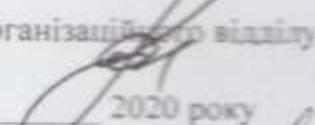
Робоча програма затверджена на засіданні кафедри протокол від «20» 04 2020 року № 12

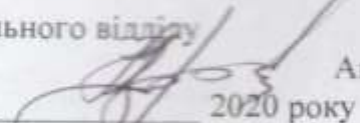
Завідувач кафедри загальнонаукових та інженерних дисциплін
 працівник  Людмила БОРОВИК
 «25» 08 2020 року

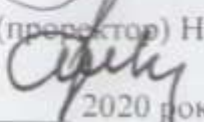
ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньо-наукової програми 252 Безпека державного кордону
 працівник  Володимир КИРИЛЕНКО
 «31» 08 2020 року

Керівник групи забезпечення спеціальності 252 Безпека державного кордону
 полковник  Дмитро КУПРІЄНКО
 «31» 08 2020 року

Начальник науково-організаційного відділу
 полковник  Юрій ДЕМ'ЯНЮК
 «31» 08 2020 року

Начальник навчального відділу
 полковник  Андрій СОРОКА
 «31» 08 2020 року

Заступник ректора (проректор) Національної академії з навчальної роботи
 полковник  Сергій БЛЯВЕЦЬ
 «31» 08 2020 року.

I. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ВОК 08 «СПЕЦІАЛЬНІ РОЗДІЛИ МАТЕМАТИКИ»

Тип дисципліни	Вибіркова
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Мова викладання	Українська
Семестр	3
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	5
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Денна

Мета вивчення навчальної дисципліни – підготовка висококваліфікованих офіцерів тактичного рівня та бакалаврів радіотехніки, радіоелектронних апаратів і зв'язку, які на основі розвитку математичного мислення, набуття міцних теоретичних знань із спеціальних розділів математики зможуть вивчати фахові дисципліни, формувати творчий потенціал, необхідний для кількісного аналізу різних дискретних масових явищ, які в кінцевому результаті забезпечують якісне виконання поставлених професійних завдань.

Завдання навчальної дисципліни – вивчення основних принципів та інструментарію математичного апарату з основних алгебраїчних структур, який розвиває логічне і алгоритмічне мислення слухачів, підвищує рівень математичної культури, сприяє формуванню наукового розуміння, розвитку інтелектуальних здібностей, забезпечує підготовку курсантів до виконання професійних задач на творчому рівні.

Результати навчання

Слухач, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен:

знати:

- фундаментальні поняття векторної алгебри, матричного числення, алгебри логіки; теорії графів; основи аналізу і синтезу результатів професійних досліджень;

вміти:

- застосовувати базові знання з основних алгебраїчних структур при розв'язанні фахово-орієнтованих, радіотехнічних та телекомунікаційних задач з доведенням розв'язків до практично прийняттого результату (формула, число, графік, якісний висновок і тому подібне);

- описувати досліджувану систему за допомогою висловлювань, використовувати логічні символи і робити логічні висновки;
- володіти алгеброю логіки;
- виконувати еквівалентні перетворення висловлювань;
- зображати задачі мовою графів, встановлювати ізоморфізм графів;
- будувати математичні моделі процесів, що відбуваються в електричних колах та оцінювати ефективність моделей систем зв'язку і телекомунікацій із застосуванням обчислювальної техніки і науково-технічної літератури.

ознайомитись:

- з історією та перспективами розвитку і застосування у військовій та прикордонній справі спеціальних розділів математики, що вивчаються.

Зміст навчальної дисципліни. Векторне числення. Матричне числення. Алгебра логіки. Основи теорії графів.

Запланована навчальна діяльність: лекції – 34 год., практичні заняття –34 год., контрольні роботи – 2 год., підсумковий контроль – 4 год., індивідуальна робота – 39 год., самостійна робота –37 год.; разом –150 год.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного та математичного моделювання), практичні заняття (групові та індивідуальні форми), самостійна робота (індивідуальні завдання, словесні та наочні методи).

Форми оцінювання результатів навчання: усне та письмове опитування, тестування, захист лабораторних робіт, модульний контроль, підсумковий контрольний захід.

Вид семестрового контролю: диференційований залік.

Навчальні ресурси:

1. Боровик О.В., Боровик Л.В., Матохнюк Л.О. Вища математика: елементи лінійної і векторної алгебри. Аналітична геометрія. Частина 1: Навчальний посібник.- Хмельницький: Вид. НАДПСУ, 2015. – 488 с.
2. Нікольський О.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика: Підручник.– К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 368 с.
3. Стрелковська І.В., Беслаєв А.Г., Харсун О.М. Дискретна математика: навч. посібник. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2010. – 196 с.

Викладач: згідно форми А-4.03.

II. ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення навчальної дисципліни забезпечує формування у слухачів наступних **компетентностей**:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, самостійно виконувати теоретичні та/або експериментальні дослідження зі спеціальності безпека державного кордону за допомогою загальнонаукових та специфічних методів на основі засвоєних основних концепцій та розуміння теоретичних і практичних проблем, історії розвитку та сучасного стану наукових знань за спеціальністю, до використання результатів наукових досліджень з інших галузей знань для досягнення мети власного наукового дослідження, ефективно використовувати сучасну методологію наукових досліджень, до оптимального пошуку необхідної інформації.

- Здатність до ефективного застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності та науково-педагогічній діяльності.

- Здатність використовувати набуті наукові, теоретичні і прикладні знання для вивчення і проведення досліджень у сфері оперативно-службової діяльності правоохоронних органів та військових формувань, а також її забезпечення.

Вивчення навчальної дисципліни забезпечує досягнення слухачами наступних **результатів навчання**:

- Мати передові концептуальні та методологічні знання в сфері військового управління на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

- Уміння формулювати робочі гіпотези досліджуваної проблеми, які мають розширювати і поглиблювати стан наукових досліджень в обраній сфері.

- Обізнаність у сучасних передових, концептуальних та методологічних знаннях в галузі науково-дослідницької та/або професійної діяльності й на межі предметних галузей знань у сфері безпеки державного кордону.

Для досягнення програмних результатів навчання з навчальної дисципліни слухач повинен:

1. Установити зв'язок між основними формули, поняттями, описати технічну проблему відповідно до мети проєктувального та виробничого процесу.

2. Інтерпретувати вивчений матеріал, уміти перетворити словесний матеріал у математичні вирази; прогнозувати майбутні наслідки на основі отриманих знань.

3. Застосовувати прикладні методики аналізу технічної інформації у сфері телекомунікацій при розробці нових складних радіотехнічних пристроїв та телекомунікаційних систем.

4. Аналізувати і структурувати технічну проблему відповідно до мети технічного завдання та виробничого процесу.

5. Проектувати на основі математичних фактів, положень та отриманої інформації алгоритми автоматичного регулювання, програмного та логічного керування.
6. Оцінювати ефективність моделей систем зв'язку і телекомунікацій і робити відповідні висновки.

III. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль

ТЕМА 1. Векторне і матричне числення.

Скалярні величини. Чисті скаляри. Псевдоскаляри. Векторні величини. Вісь. Напряме обертання. Прямі і обернені трьохгранники. Вектори. Кут між двома векторами. Операції над векторами (додавання, скалярний, векторний і мішаний добутки, подвійний векторний добуток). Диференціальні операції з векторами. Похідна точки. Похідна вектора. Основні формули диференціювання. Інтеграл від вектора. Функції точки. Градієнт. Нормальна похідна. Поверхні рівня. Дивергенція і вихор. Скалярний і векторний потенціал. Векторні інтеграли. Теорема Остроградського. Формула Гріна. Формула Стокса. Застосування векторного числення до теорії електромагнітного поля. Електростатичне поле. Магнітне поле постійних струмів. Електромагнітне поле. Закони Фарадея і Ампера. Рівняння Максвелла.

Векторний потенціал магнітного поля, збуреного струмом.

Алгебра матриць. Дії над матрицями. Види матриць (симетричні, кососиметричні, діагональні, одинична, транспонована). Ермітова матриця. Ранг матриці. Обернена матриця. Застосування матричного числення до розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Власні значення, власні вектори і характеристичні рівняння. Функції від матриць. Степінь матриці. Наближене обчислення власних значень матриці. Наближене обчислення коренів рівняння n -го степеня. Диференціальні операції над матрицями. Диференціювання та інтегрування матриць. Розв'язування систем диференціальних рівнянь 1-го порядку з постійними коефіцієнтами. Випадок лінійного диференціального рівняння n -го порядку. Застосування матричного числення до вивчення чотирьохполюсника. З'єднання чотирьохполюсників по ланцюговій схемі. Паралельне та послідовне з'єднання чотирьохполюсників. Приклади простих чотирьохполюсників.

Контури з періодично змінними параметрами. Матриці в квантовій механіці.

ТЕМА 2. Булева алгебра.

Основні поняття алгебри логіки. Властивості функцій алгебри логіки. Логіка висловлювань (Поняття елементарного висловлювання. Прості та складні висловлювання). Функції алгебри логіки (Поняття функцій алгебри логіки. Способи задання логічних функцій (формула алгебри логіки, таблиця істинності). Операції алгебри логіки. Пріоритетність логічних операцій. Функції константи). Властивості функцій алгебри логіки

(Комутативність, асоціативність та дистрибутивність. Ідемпотентність, поглинання, подвійне заперечення. Закони функцій алгебри логіки. Операції з константами).

Основні рівносильності алгебри логіки. Алгебра Буля. Алгебра Жегалкіна. Основні рівносильності.

Спрощення складних висловлювань (Рівносильність формул алгебри логіки. Методи її перевірки. Істотні та неістотні змінні функції алгебри логіки. Приклади спрощення формул алгебри логіки). Алгебра Буля (Булеві функції. Еквівалентні формули алгебри Буля. Приклад зведення функції алгебри логіки до булевої функції).

Алгебра Жегалкіна (Операції алгебри Жегалкіна. Властивості та еквівалентні співвідношення алгебри Жегалкіна.

Приклади зведення логічної формули до формули у алгебрі Жегалкіна).

Булеві функції та перетворення. Алгебра Жегалкіна. Способи задання булевих функцій. Нормальні форми зображення булевих функцій. Зведення логічної формули до формули у алгебрі Жегалкіна.

Елементарні диз'юнкція та кон'юнкція. Нормальні форми. Досконалі нормальні форми. Елементарні диз'юнкція та кон'юнкція (Означення елементарної кон'юнкції. Означення елементарної диз'юнкції). Нормальні форми булевої алгебри (Означення диз'юнктивної нормальної форми. Означення кон'юнктивної нормальної форми. Приклади зведення формул алгебри логіки до відповідних нормальних форм). Досконалі нормальні форми (Досконала диз'юнктивна нормальна форма. Досконала кон'юнктивна нормальна форма. Методи зведення формули алгебри логіки до відповідних досконалих нормальних форм).

Мінімізація функцій алгебри логіки. Канонічний поліном Жегалкіна. Мінімальні нормальні форми (Деякі основні означення. Означення скороченої нормальної форми. Означення тупікової нормальної форми. Поняття мінімальної нормальної форми. Приклади їх побудови). Алгоритми мінімізації функцій алгебри логіки (Алгоритм Блейка знаходження СДНФ. Алгоритм Квайна знаходження СДНФ. Алгоритм Мак-Класкі побудови СДНФ).

Канонічний поліном Жегалкіна Знаходження КПЖ методом неозначених коефіцієнтів.

Класи функцій. Класи функцій алгебри логіки. Повнота системи функцій. Перша теорема Поста. Означення послаблено повної системи. Друга теорема Поста.

ТЕМА 3 Теорія графів.

Основні поняття теорії графів. Поняття ізоморфізму. Дії над графами. (Унарні операції над графами. Бінарні операції над графами. Приклади дій над графами. Підграфи та часткові графи. Зв'язні та зважені графи). Елементи графів. (Маршрути, ланцюги, шляхи та цикли Зв'язність. Компоненти зв'язності. Роздільність графа. Матриця відстаней графа. Задача про найкоротший ланцюг. Ейлерові графи. Гамільтонові цикли)

Транспортні мережі. Мережні графіки. Визначення транспортної мережі, потоку. Розріз. Пропускна здатність розрізу. Алгоритм побудови максимального потоку. Опис алгоритму. Мережні графіки. Алгоритм відшукування критичного шляху.

Цикломатика графів. Древа. Циклові ребра та перешийки. Цикломатичне число. Кістякове дерево графа. Простір циклів. Система базисних циклів.

ТЕМА 4. Комбінаторний аналіз.

Основи комбінаторного аналізу. Поняття комбінаторної задачі. Основні правила комбінаторного аналізу. Властивості біноміальних коефіцієнтів. Методи рекурентних співвідношень. Елементи комбінаторики. Розміщення. Сполучення та перестановки. Розв'язування рекурентних рівнянь.

Генерування комбінаторних об'єктів заданого типу. Генерування перестановок, сполучень, розбиттів множини. Принцип коробок Діріхле. Принцип включення-виключення. Принцип включення-виключення в альтернативній формі.

Комбінаторні задачі і теорія чисел. Композиції та розбиття. Продуктивні функції. Асимптотичні оцінки. Задача про цілочислові розв'язки. Числа Стірлінга другого роду та числа Белла.

IV. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Розподіл навчального часу за курсами, семестрами та видами навчального

Курс	Семестр	Кількість кредитів ECTS	Кількість годин															Форми підсумкового контролю			
			Загальна	Усього аудиторних занять	Аудиторна робота							Індивідуальна робота					Самостійна робота	Екзамен	Диференційований залік	Залік	
					лекції	групові заняття	практичні заняття	лабораторні заняття	індивідуальні заняття	курсові роботи (проекти)	Контрольні роботи	підсумковий контроль	Усього	реферат	звіт з ІР та СР (конспект)	ІРГР					курсова робота (проект)
2	III	5	150	74	34		34				2	4	39			39		37		+	
Усього за дисципліну		5	150	74	34		34				2	4	39			39		37		+	

4.2. Розподіл навчального часу за розділами (модулями), темами та видами навчального навантаження

№ розділу (модуля)	№ теми	Назва теми	Кількість годин																
			Загальна	Усього аудиторних занять	Аудиторна робота								Індивідуальна робота				Самостійна робота		
					лекції	групові заняття	практичні заняття	лабораторні заняття	індивідуальні заняття	курскові роботи (проекти)	Контрольні роботи	підсумковий контроль	Усього	реферат	звіт з ІР та СР (конспект)	ІРГР		курсова робота (проект)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	1	Векторне і матричне числення.	32	12	6		6							10			10		10
	2.	Булева алгебра	56	36	18		18							10			10		10
	3	Теорія графів	26	8	4		4	2						9			9		9
	4	Комбінаторний аналіз	30	12	6		6							10			10		8
	Модульний контроль			2	2	2						2							
Диференційований залік			4	4								4		4					
Усього за 3 семестр			150	74	34		34				2	4	39				39		37

4.3. План проходження навчальної дисципліни

Розрахунок годин: 74 години

Календарний план проходження курсу

№ з/п	Найменування тем	Кількість годин	Номери, вид занять та кількість годин																		Місяць	Номери тем, занять та кількість годин	Кількість год.
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
1.	Векторне і матричне числення.	12	Л2	Пз2	Л2	Л2	Пз2	Пз2												9	Л1/1(2);Пз1/2(2); Л1/3(2);Л1/4(2); Пз 1/5(2); Пз1/6(2); Л2/1(2);Пз2/2(2); Л2/3(2);Пз2/4(2);	20	
2.	Булева алгебра	36	Л2	Пз2	Л2	Пз2	Л2	Пз2	Л2	Пз2	Л2	Пз2	Л2	Пз2	Л2	Пз2	Л2	Пз2	Л2	Пз2	10	Л2/5(2); Пз2/6(2); Л2/7(2);Пз2/8(2); Л2/9(2);Пз2/10(2); Л2/11(2);Пз2/12(2); Пз2/13(2); Л2/14(2);	20
3.	Теорія графів	10	Л2	Пз2	Л2	Пз2	Кр2													11	Пз 2/15(2); 2/16(2); Л 2/17(2); Пз2/18(2); Л3/1(2); Пз3/2(2);Л3/3(2); Пз3/4(2); Кр(2);	18	
4.	Комбінаторний аналіз	12	Л2	Пз2	Л2	Пз2	Л2	Пз2												12	Л4/1(2); Пз4/2(2);Л4/3(2); Пз4/4(2);Л4/5(2); Пз4/6(2); Дз (4)	16	
	Диференційований залік	4																					

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:

- | | | | |
|-----------------------|----|---------------------------|----|
| 1. Лекція | Л | 4. Диференційований залік | Дз |
| 2. Практичне заняття | Пз | | |
| 3. Модульний контроль | Кр | | |

4.4. Тематичний план

№ теми	№ заняття	Види навчальних занять	Кількість годин	Найменування теми і навчальні питання	Література
2 курс					
III семестр					
1			32	ВЕКТОРНЕ І МАТРИЧНЕ ЧИСЛЕННЯ	
	1	Лекція	2	Скалярні величини. Векторні величини. 1. Чисті скаляри. Псевдоскаляри. 2. Векторні величини. Вісь. Напряме обертання. Прямі і обернені трикутники. Вектори. Кут між двома векторами. 3. Операції над векторами (додавання, скалярний, векторний і мішаний добутки, подвійний векторний добуток). 4. Диференціальні операції з векторами. Похідна точки. Похідна вектора. Основні формули диференціювання. Інтеграл від вектора.	[1.1] с. 117-120. [2.1] с. 117-124.
	2	Практичне	2	Виконання операцій над векторами. Застосування апарату векторного числення до розв'язування задач. Видача завдань індивідуальної розрахунково-графічної роботи	[2.1] № 1.1.5(30) с.125.
	3	Лекція	2	Алгебра матриць. 1. Дії над матрицями. Види матриць. 2. Ермітова матриця. Обернена матриця. 3. Застосування матричного числення до розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. 4. Власні значення, власні вектори і характеристичні рівняння.	[1.1] с. 18-26. [2.1] с. 127-134
	4	Практичне	2	Матричні обчислення. Виконання операцій над матрицями.	[1.3] с. 33-44, 210-222, [1.3] с. 96-114.
	5	Лекція	2	Векторні інтеграли. 1. Теорема Остроградського. 2. Формула Гріна. 3. Формула Стокса.	[2.1] с. 24-39.
	6	Практичне	2	Обчислення векторних інтегралів. Виконання основних операцій із застосуванням основних формул векторних інтегралів.	[2.1] с. 24-39.
		Індивідуальна розрахунково-графічна робота	10	Елементи векторного і матричного числення, алгебри логіки, теорії графів.	[1.1], [1.2], [1.3], [2.1], [2.2]
		Самостійна робота	10	Векторний потенціал магнітного поля, збуреного струмом.	[1.1], [1.2], [1.3], [2.1], [2.2]

№ теми	№ заняття	Види навчальних занять	Кількість годин	Найменування теми і навчальні питання	Література
2			56	БУЛЕВА АЛГЕБРА	
	1	Лекція	2	Основні поняття алгебри логіки. 1. Історія і задачі математичної логіки. 2. Дедуктивні висновки у логіці висловлень. 3. Формули алгебри висловлень.	[1.1] с. 183-207.
	2	Практичне	2	Обчислення висловлень. Зведення висловлень до формульного вигляду	[1.1] с. 201-207.
	3	Лекція	2	Логіка предикатів. 1. Формули у логіці предикатів. 2. Закони і тотожності у логіці предикатів. 3. Логічний висновок у логіці предикатів.	[1.1] с. 207-223.
	4	Практичне	2	Основні операції логіки предикатів. Виконання операцій з предикатами.	[2.1] С. 197-208.
	5	Лекція	2	Алгебра логіки висловлень. 1. Логіка висловлювань (Поняття елементарного висловлювання. Прості та складні висловлювання). 2. Операції алгебри логіки. 3. Пропозиційні формули. Тавтології. 4. Основні закони алгебри висловлень.	[1.2] с. 39-45.
	6	Практичне	2	Основні тотожності логічних операцій. Доведення тотожностей з допомогою таблиць істинності.	[2.1] С. 76, №2.1.1(30).
	7	Лекція		Функції алгебри логіки. Булева алгебра. 1. Змінні та функції алгебри логіки. 2. Елементарні функції алгебри логіки. 3. Булева алгебра, основні закони та застосування.	[1.3] с. 39-52.
	8	Практичне		Застосування законів булевої алгебри. Доведення тотожностей з допомогою законів булевої алгебри.	
	9	Лекція	2	Логічна рівносильність. Принцип двоїстості. 1. Рівносильність формул алгебри Буля. 2. Приклади спрощення формул алгебри логіки 3. Перехід від формули до таблиці істинності 4. Принцип двоїстості.	[1.1] с. 111-115, [1.2] с. 235-240.
	10	Практичне	2	Спрощення формул алгебри логіки . Розв'язування задач	[2.2] С. 97, №2.3.2(30).
11	Лекція.	2	Алгебра Жегалкіна. Лінійні функції. 1. Тотожності алгебри Жегалкіна. 2. Поліном Жегалкіна. 3. Реалізація булевих функцій логічними схемами	[1.1] 138-180, [1.2] с. 247-272, [1.3] с. 57-58.	

№ теми	№ заняття	Види навчальних занять	Кількість годин	Найменування теми і навчальні питання	Література
2	12	Практичне	2	Зведення булевих функцій до поліному Жегалкіна. Розв'язування задач.	[2.2] С. 99, №2.3.3(30);
	13	Практичне	2	Побудова логічних схем. Розв'язування задач	[2.1] с. 133, №2.6.2
	14	Лекція.	2	Спеціальні форми подання булевих функцій. 1. Диз'юнктивні нормальні форми. 2. Кон'юнктивні нормальні форми.	[1.1] с120-138, [1.2] с.243-250, [1.3] с. 54-57.
	15	Практичне	2	Зведення булевих функцій до нормальної форми. Розв'язування задач	[2.2] С. 121, №2.5.2(1-5);
	16	Лекція.		Повнота та замкненість системи функцій. 1. Повнота та замкненість. 2. Перша та друга теореми Поста.	[1.1] 145-155,
	17	Лекція.		Мінімізація булевих функцій. 1. Основні поняття. 2. Мінімізація булевих функцій методом карт Карно	[1.1] 155-168,
	18	Практичне	2	Мінімізація булевих функцій методом карт Карно. Розв'язування задач	[1.1] 155-158,
		Індивідуальна розрахунково-графічна робота	10	Основи теорії множин. Алгебра логіки.	[1.1] с. 17-174, [1.3] с. 66-75.
		Самостійна робота	10	Класи функцій. Класи функцій алгебри логіки. Мінімізація булевих функцій методом Квайна і методом Порецького.	
3			26	ТЕОРІЯ ГРАФІВ	
	1	Лекція	2	Основні поняття теорії графів. 1. Основні поняття теорії графів. 2. Способи зображення графів. 3. Поняття ізоморфізму . Елементи графів.	[1.3] с. 68-86.
	2	Практичне	2	Способи задання графів. Розв'язування задач на основні властивості графів. Видача завдань індивідуальної розрахунково-графічної роботи.	[1.3] с. 134 № 5.12-5.14.

№ теми	№ заняття	Види навчальних занять	Кількість годин	Найменування теми і навчальні питання	Література
	3	Лекція	2	Транспортні мережі. Мережні графіки. 1. Визначення транспортної мережі, потоку. 2. Розріз. Пропускна здатність розрізу. 3. Алгоритм побудови максимального потоку. 4. Опис алгоритму. 5. Мережні графіки. Алгоритм відшукування критичного шляху.	[2.2] с. 73-102.
	4	Практичне	2	Транспортні мережі. Мережні графіки. Відшукування критичного шляху.	[2.2] с. 173-192.
		Індивідуальна розрахунково-графічна робота	9	Елементи векторного і матричного числення, алгебри логіки, теорії графів. <i>Захист IPGP</i>	
		Самостійна робота	9	Цикломатика графів. Дерева. Циклові ребра та перешийки. Цикломатичне число. Кістякове дерево графа. Простір циклів. Система базисних циклів.	
Контрольна робота			2	Модульний контроль	[1.1], [1.2], [1.3]
4			30	КОМБІНАТОРНИЙ АНАЛІЗ	
	1	Лекція	2	Основи комбінаторного аналізу. 1. Поняття комбінаторної задачі. 2. Основні правила комбінаторного аналізу. 3. Властивості біноміальних коефіцієнтів.	[1.2] с. 48-55.
	2	Практичне	2	Елементи комбінаторики. Розміщення, сполучення та перестановки.	[1.4] С. 43 № 1-8.
	3	Лекція	2	Комбінаторні задачі і теорія чисел. 1. Методи рекурентних співвідношень. 2. Числа Фібоначчі. 3. Принцип включення-виключення. Принцип включення-виключення в альтернативній формі. 3. Композиції і розбиття.	[1.1] с. 430-442, [1.4] с. 66-68 № 1-7,
	4	Практичне	2	Комбінаторні задачі. 1. Методи рекурентних співвідношень. 2. Формула включення-виключення	[2.1] с. 226-243,
	5	Лекція	2	Генерування комбінаторних об'єктів заданого типу. 1. Генерування перестановок, сполучень, розбиттів множини. 2. Принцип коробок Діріхле.	[1.1] с. 423-431.

№ теми	№ заняття	Види навчальних занять	Кількість годин	Найменування теми і навчальні питання	Література
	6	Практичне	2	Генерування комбінаторних об'єктів заданого типу Побудова алгоритмів.	[1.4] с. 46 № 1-9
		Індивідуальна розрахунково-графічна робота	10	Основи теорії множин. Алгебра логіки. Основи теорії графів. Елементи комбінаторики Захист ІРГР	
		Самостійна робота	8	Комбінаторні задачі і теорія чисел. Композиції та розбиття. Продуктивні функції. Асимптотичні оцінки. Задача про цілочислові розв'язки. Числа Стірлінга другого роду та числа Белла.	
Диференційований залік			4	Диференційований залік	[1.1], [1.2], [1.3]
Разом за 3 семестр			150		
Усього за дисципліну			150		

V. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

ТЕМА 1. Векторне і матричне числення.

Опрацювання матеріалу лекцій 1/1, 1/3, 1/5, 1/7.

Підготовка до практичних занять 1/2, 1/4, 1/6.

Опрацювання теоретичного матеріалу згідно тематики самостійної роботи з теми 1.

ТЕМА 2. Булева алгебра.

Опрацювання матеріалу лекцій 2/1, 2/3, 2/5, 2/7.

Підготовка до практичних занять 2/2, 2/4, 2/6.

Опрацювання теоретичного матеріалу згідно тематики самостійної роботи з теми 2.

ТЕМА 3. Теорія графів.

Опрацювання матеріалу лекцій 3/1, 3/3.

Підготовка до практичних занять 3/2, 3/4.

Опрацювання теоретичного матеріалу згідно тематики самостійної роботи з теми 2.

ТЕМА 4. Комбінаторний аналіз.

Опрацювання матеріалу лекцій 4/1, 4/3.

Підготовка до практичних занять 4/2.

Підготовка до лабораторних занять 4/4.

Опрацювання теоретичного матеріалу згідно тематики самостійної роботи з теми 3.

VI. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тематика індивідуальної розрахунково-графічної роботи

Елементи векторного і матричного числення, алгебри логіки, теорії графів і комбінаторного аналізу.

VII. МЕТОДИ ЗДІЙСНЕННЯ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль:

Обов'язковими для оцінки знань, умінь та навичок є заняття:

- 1/2, 1/4, 1/6, 2/2, 2/4, 2/6, 2/8, 3/4, 4/4 – письмове опитування у формі самостійних робіт;
- Модульний контроль – письмове опитування.

Підсумковий контроль:

З дисципліни проводиться:

З семестр – диференційований залік – у письмовій формі.

VIII. СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Загальну оцінку за аудиторну, індивідуальну роботу необхідно вираховувати як середньоарифметичну з поточних оцінок, шляхом ділення суми оцінок (5,4,3,2), отриманих протягом модуля (семестру, періоду вивчення дисципліни) на їх кількість. Для розрахунку, кількість поточних оцінок повинна бути не менше чотирьох, для заочної форми навчання – не менше двох.

Середньоарифметична оцінка з поточних оцінок складається з оцінок за аудиторну, індивідуальну роботу та проставляється окремою графою в журналі обліку навчальних занять з округленням до 0,01 після останнього заняття з модуля, дисципліни, семестру.

Індивідуальні розрахунково-графічні роботи (ІРГР), розрахункові задачі та інші види індивідуальних завдань оцінюються за національною шкалою («зараховано» чи «не зараховано»).

Сумарна кількість балів за модуль (дисципліну) є сумою від середньоарифметичної поточної оцінки, помноженої на ваговий коефіцієнт 0,8, та оцінки за модульний (семестровий) контроль, помноженої на 0,2. У відповідності до набраної сумарної кількості балів, оцінка за модуль (дисципліну) визначається за національною шкалою, шкалою ЄКТС і 100-бальною шкалою за допомогою «Таблиці відповідності шкал оцінювання» (таблиця 2) та «Шкали переведення національної системи і системи ЄКТС в 100-бальну систему» наведеної в додатку 2 «Положення про систему поточного і підсумкового оцінювання знань курсантів (слухачів, студентів) Національної академії Державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького».

Курсанти, які пропустили більше 30% з тих занять, де було передбачено оцінювання, одержали середньоарифметичну з поточних оцінок нижче 2,6, тобто менше 70% позитивних оцінок від загальної кількості, не відзвітували за індивідуальну та самостійну роботу, до семестрового контролю не допускаються.

У разі коли курсант не виконав умови допуску до складання модульного (семестрового) контролю, завчасно, але не пізніше трьох робочих днів до складання модульного (семестрового) контролю, рішенням кафедри йому встановлюється індивідуальний термін ліквідації заборгованості

Якщо курсант не ліквідує заборгованість у визначений кафедрою термін, то він вважається таким, що не виконав вимоги навчальної програми з дисципліни і в відомості обліку успішності, в графі «підсумкова оцінка за національною шкалою», йому виставляється оцінка «незадовільно» за національною шкалою, FX – за шкалою ЄКТС і 50 балів за 100-бальною шкалою.

Курсанта можна звільнити від складання семестрового контролю здійснюється на підставі вимог «Положення про систему поточного і підсумкового оцінювання знань курсантів Національної академії Державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького».

Таблиця відповідності шкал оцінювання

Сума кількості балів	Бал за 100- бальною шкалою	Національна шкала	Оцінка ЄКТС
5,00-4,51	100-90	5	A
4,50-4,01	89-82	4	B
4,00-3,51	81-75	4	C
3,50-3,01	74-67	3	D
3,00-2,6	66-60	3	E
2,59-2,00	59-35	2	FX
1,99-0,00	34-1	2	F

ІХ. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

9.1. Базова

- 1.1. Боровик О.В., Боровик Л.В., Матохнюк Л.О. Вища математика: елементи лінійної і векторної алгебри. Аналітична геометрія. Частина 1: Навчальний посібник. - Хмельницький: Вид. НАДПСУ, 2015. – 488 с.
- 1.2. Нікольський О.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика: Підручник.– К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 368 с.
- 1.3. Стрелковська І.В., Бєслаєв А.Г., Харсун О.М. Дискретна математика: навч. посібник. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2010. – 196 с.

9.2. Допоміжна

- 2.1. Андре А. Математика для електро- и радиоинженерою – М.:Наука, 1967. – 780 с.
- 2.2. Оре О. Теория графов. – М.: Наука, 1980 – 352 с.

Х. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Інtranет сайт кафедри загальнонаукових та інженерних дисциплін [Електронний ресурс]: <http://10.241.24.195/>>.
2. Модульне навчальне середовище: <http://10.241.24.9/>

