|  |  |
| --- | --- |
| **«Затверджую»**Завідувач кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Терентьєв О.О./«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ р.Розробник силабусу\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Серпінська О. І./ | LogoKNUBA3 |

**СИЛАБУС**

ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

назва освітньої компоненти(дисципліни)

|  |
| --- |
|  **Шифр за ОНП: ОК 11** |
|  **Навчальний рік:**2022/2023 |
|  **Освітній рівень:** перший рівень вищої освіти (бакалавр) |
|  **Форма навчання:** денна |
|  **Галузь знань**: 12 «Інформаційні технології» |
|  **Спеціальність:** 125 «Кібербезпека» |
| **8) Компонента спеціальності:** обов’язкова  |
| **9) Семестр: 3** |
| **10) Цикл дисципліни:**обов`язкова компонента ОП |
| **11) Контактні дані викладача:** ас. Серпінська О.І., serpinska.oi@knuba.edu.ua,(044) 241-54-02 |
| **12) Мова навчання:** українська |
| **13) Пререквізити:** «Елементарна математика», «Вища математика», «Математичний аналіз» |
| **14) Мета курсу:**Оволодіння студентами математичною мовою і фундаментальними поняттями (їх основними властивостями і практичними навичками використання) деяких найбільш традиційних розділів дискретної математики, сприяння розвитку логічного і аналітичного мислення студентів. |
| **15) Програмні компетентності:** |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Інтегральна****Компетентність****(ІК)** | Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі забезпечення інформаційної безпеки і\абокібербезпеки, що характеризується комплексністю та неповною визначеністю умов. |
| **Загальні****компетентності** **(КЗ)** | КЗ 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. КЗ 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії. КЗ 3. Здатність професійно спілкуватися державною та іноземною мовами як усно, так і письмово. КЗ 4. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням.КЗ 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації. КЗ 6. Здатність реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.КЗ 7. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.  |
| **Фахові компетентності** **(КФ)** | КФ 2. Здатність до використання інформаційнокомунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної безпеки та/або кібербезпеки. КФ 3. Здатність до використання програмних та програмноапаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах. КФ 4. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 7. Здатність впроваджувати та забезпечувати функціонування комплексних систем захисту інформації (комплекси нормативно-правових, організаційних та технічних засобів і методів, процедур, практичних прийомів та ін.) КФ 11. Здатність виконувати моніторинг процесів функціонування інформаційних, інформаційнотелекомунікаційних (автоматизованих) систем згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.  |

 |
| **16) Програмні результати навчання:** |
| **№** | **Програмний результат навчання** | **Метод перевірки навчального ефекту** | **Форма проведення занять** | **Посилання на компетентності** |
| 1. | ПРН1. Застосовувати знання державної та іноземних мов з метою забезпечення ефективності професійної комунікації;  | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції,Практичні заняття | **КЗ3** |
| 2. | ПРН4. Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв’язанні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов, відповідати за прийняті рішення; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **ІК****КЗ5**КФ2 |
| 3. | ПРН 7. Діяти на основізаконодавчої та нормативно-правовоїбазиУкраїни та вимогвідповіднихстандартів, у тому числіміжнародних в галузіінформаційної та /абокібербезпеки;  | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КЗ6****КЗ7** |
| 4. | ПРН10. Виконуватианаліз та декомпозиціюінформаційно-телекомунікаційних систем; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ2** |
| 5. | ПРН11. Виконуватианаліззв’язківміжінформаційнимипроцесами на віддаленихобчислювальних системах; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ2****КФ3** |
| 6. | ПРН13. Аналізувати проектиінформаційно-телекомунікаційних систем базуючись на стандартизованихтехнологіях та протоколах передачіданих; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ2****КФ3** |
| 7. | ПРН16. Реалізовуватикомплекснісистемизахистуінформації в автоматизованих системах (АС) організації (підприємства) відповідно до вимог нормативно-правовихдокументів; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7** |
| 8. | ПРН17. Забезпечувати процеси захисту та функціонування інформаційнотелекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі практик, навичок та знань, щодо структурних (структурно-логічних) схем, топології мережі, сучасних архітектур та моделей захисту електронних інформаційних ресурсів з відображенням взаємозв’язків та інформаційних потоків, процесів для внутрішніх і віддалених компонент; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7****КФ11** |
| 9. | ПРН22. Вирішувати задачі управління процедурами ідентифікації, автентифікації, авторизації процесів і користувачів в інформаційнотелекомунікаційних системах згідно встановленої політики інформаційної і\абокібербезпеки; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7****КФ11** |
| 10. | ПРН23. Реалізовувати заходи з протидіїотриманнюнесанкціонованого доступу до інформаційнихресурсів і процесіввінформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7****КФ11** |
| 11. | ПРН24. Вирішуватизадачіуправління доступом до інформаційнихресурсів та процесіввінформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах на основі моделей управління доступом (мандатних, дискреційних, рольових); | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7****КФ11** |
| 12. | ПРН25. Забезпечувати введення підзвітності системи управління доступом до електронних інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з використанням журналів реєстрації подій, їх аналізу та встановлених процедур захисту; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7****КФ11** |
| 13. | ПРН26. Впроваджувати заходи та забезпечувати реалізацію процесів попередження отриманню несанкціонованого доступу і захисту інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі еталонної моделі взаємодії відкритих систем; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7****КФ11** |
| 14. | ПРН27. Вирішуватизадачізахиступотоківданих в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ2****КФ4****КФ7****КФ11** |
| 15. | ПРН30. Здійснюватиоцінюванняможливостінесанкціонованого доступу до елементівінформаційно-телекомунікаційних систем; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ2****КФ4****КФ7****КФ11** |
| 16. | ПРН34. Приймати участь у розробці та впровадженні стратегії інформаційної безпеки та/або кібербезпеки відповідно до цілей і завдань організації; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7****КФ11** |
| 17. | ПРН36. Виявлятинебезпечнісигналитехнічнихзасобів; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7****КФ11** |
| 18. | ПРН37. Вимірювати параметри небезпечних та завадових сигналів під час інструментального контролю процесів захисту інформації та визначати ефективність захисту інформації від витоку технічними каналами відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7****КФ11** |
| 19. | ПРН39. Проводитиатестацію (спираючись на облік та обстеження) режимнихтериторій (зон), приміщеньтощо в умовахдодержання режиму секретностіізфіксуваннямрезультатів у відповідних документах; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7****КФ11** |
| 20. | ПРН42. Впроваджувати процеси виявлення, ідентифікації, аналізу та реагування на інциденти інформаційної і/або кібербезпеки; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7****КФ11** |
| 21. | ПРН43. Застосовувати національні та міжнародні регулюючі акти в сфері інформаційної безпеки та/ або кібербезпеки для розслідування інцидентів; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7****КФ11** |
| 22. | ПРН48. Виконувати впровадження та підтримку систем виявлення вторгнень та використовувати компоненти криптографічного захисту для забезпечення необхідного рівня захищеності інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7****КФ11** |
| 23. | ПРН49. Забезпечуватиналежнефункціонуваннясистемимоніторингуінформаційнихресурсів і процесіввінформаційно-телекомунікаційних системах; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7****КФ11** |
| 24. | ПРН50. Забезпечувати) функціонуванняпрограмних та програмно-апаратнихкомплексіввиявленнявторгненьрізнихрівнів та класів (статистичних, сигнатурних, статистично-сигнатурних); | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7****КФ11** |
| 25. | ПРН51. Підтримуватипрацездатність та забезпечуватиконфігурування систем виявленнявторгнень в інформаційно-телекомунікаційних системах; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7****КФ11** |
| 26. | ПРН53. Вирішуватизадачіаналізупрограмного коду на наявністьможливихзагроз; | Обговорення під час занять, курсова робота | Лекції, пактичні заняття | **КФ4****КФ7****КФ11** |

|  |  |
| --- | --- |
| **16) Структура курсу:** |  |
|  | Лекції, год | Практичне заняття, год | Лабораторні заняття, год | Курсовий проект/ курсова роботаРГР/Контрольнаробота | Самостійні робота здобувача, год | Форма підсумкового контролю |
|  | 30 | 30 | - | 1 | 60 | іспит |
|  | **Сума годин:** |  |  |
|  | **Загальна кількість (кредитів ЕСТS)** | 120 (4) |
|  | **Кількість годин (кредитів ЕСТS) аудиторного навантаження:** | 60(2) |
| **17) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)** **Лекції:****Змістовний модуль 1. Теорія множин та відношень****Тема 1. Множини, операції над множинами**.* 1. Елементи теорії множин. Поняття множини. Способи задання множин. Підмножини. Потужність множин.
	2. Булеві операції над множинами. Основні закони алгебри множин.

**Тема 2. Відношення.*** 1. Декартовий добуток множин. Нечіткі множини.
	2. Поняття відношення. N-місні відношення. Властивості відношень.
	3. Бінарні відношення. Способи задання бінарних відношень.
	4. Операції над відношеннями ( доповнення, об`єднання, композиція ).
	5. Реалізація відношень на ПК.
	6. Спеціальні бінарні відношення. Відношення еквівалентності, порядку.
	7. Функціональні відношення. Відношення рівнопотужності.

**Змістовний модуль 2. Теорія графів та дерев****Тема 1. Теорія графів.** * 1. Типові задачі теорії графів. Неорієнтовані графи і термінологія.
	2. Ейлерові цикли. Абстрактні графи та геометричні реалізації.
	3. Орієнтовані графи. Зв'язок з відношеннями.
	4. Операції над графами.
	5. N-дольні графи. Паросполучення.
	6. Матриці графів.
	7. Спеціальні графи. Графи Ейлера, Гамільтона.
	8. Розфарбування графа. Теорема Брукса.
	9. Цикломатика графів.

**Тема 2. Дерева*** 1. Дерева. Основні поняття та визначення.
	2. Основи (каркаси) графа. Остів мінімальної ваги.
	3. Орієнтовані і бінарні дерева. Обходи дерев.
	4. Пошук з поверненням.

**Тема 3. Теорія кодування.**3.1. Алфавітне кодування. Нерівності Макміллана. Існування префіксного коду з заданою довжиною слів.3.2.Оптимальні коди та їх властивості. Коди з виправленням к-помилок.3.3.Коди Хеммінга.3.4.Код Хаффмана.**Тема 4. Алгоритми на графах.**4.1.Пошук в глибину.4.2.Пошук в ширину.4.3.Алгоритм Дейкстри.4.4.Алгоритм Флойда.4.5.Алгоритм Прима.4.6.Алгоритм Крускала.**Практичні заняття:**1.Задання множин всіма способами. Булеві операції над множинами.2.Спрощення виразів за допомогою законів алгебри множин.3. Доведення тотожностей за допомогою законів алгебри множин та діаграм Ейлера-Венна.4. Бінарні та N-містні відношення. Способи задання та операції над відношеннями.5.Операції над графами.6.Матриці графів.7.Орієнтовані і бінарні дерева. Обходи дерев: прямий, зворотній, симетричний.8.Кодування інформації за допомогою дерев.9.Знаходження остовного дерева мінімальної ваги. Алгоритми Прима та Крускала..10.Знаходження мінімальної відстані між вершинами. Алгоритми Дейкстри та Флойда.**Лабораторне**:не передбачено НП**Курсовий проект/курсова робота/РГР/Контрольна робота:****Змістовний модуль 2. Курсова робота**:1.Алгоритми на графах. Дводольний граф.2.Алгоритми на графах. Розфарбування графа3.Алгоритми на графах. Ізоморфний граф4.Алгоритми на графах. Гамільтонів граф5.Алгоритми на графах. Лабіринт6.Алгоритми на графах. Ейлерів граф7.Алгоритми на графах. Алгоритм Джонсона8.Алгоритми на графах. Алгоритм Дейкстри9.Алгоритми на графах. Алгоритм Флойда10.Алгоритми на графах. Алгоритм Прима11.Алгоритми на графах. Алгоритм Крускала12.Алгоритми на графах. Дводольний граф13.Алгоритми на графах. Алгоритм Дейкстри14.Алгоритми на графах. Є мережа доріг, що зв’язує кожен населений пункт із деяким іншим. Потрібно визначити, чи можна, користуючись цими дорогами, проїхати з кожного населеного пункту в будь-який інший.15.Алгоритми на графах. Алгоритм Крускала16.Алгоритми на графах.Паросполучення.Конференцію, на яку прибула великакількість різномовних учасників, обслуговує обмежена кількість перекладачів. Кожен перекладачів.6володіє кількома мовами. Потрібно так скомплектувати групи з учасників конференції, щоб задіяти мінімальну кількість переклад17.Алгоритми на графах. Хвильовий алгоритм.18.Алгоритм на графах. Адміністрація регіону планує будівництво нового торгового центру, що має обслуговувати кілька районів. Центр вирішено розташувати біля якої-небудь магістралі таким чином, щоб мінімізувати відстань до найбільш віддаленої від нього точки.19.Алгоритм на графах. Розглянемо населений пункт, у якому кожний із жителів має зустрічі з деякими іншими жителями. Чи може в цьому населеному пункті поширитися чутка?20.Алгоритм на графах. Паросполучення. У готель, в якому вільні лише двомісні номери, прибула велика група туристів. Задача адміністрації –розмістити їх таким чином, щоб в одному номері поселити або тільки родичів, або осіб однієї статі. Як це зробити, щоб зайнятими виявилися мінімум номерів?**Самостійна робота студента(СРС):**1. Виконання курсової роботи.
2. Виконання практичних занять.
3. Підготовка до лекцій.
4. Підготовка до іспиту.
 |
| **18) Основна література:**1.ФедоренкоНаталіяДмитрівна, БілощицькаС.В., ДемченкоВ.В., БалінаО.І. Задачізтеоріїмножин, теоріїграфівтакомбінаторики: Навч. посібникдлястуд. вищ. навч. закл./Київськ. нац. ун-тбуд-ваіархіт.-Київ:КНУБА,2004 .-103 с.2.ФедоренкоНаталіяДмитрівна, БілощицькаСвітланаВасилівна, БілощицькийАндрійОлександрович, БалінаІ.О., БезклубенкоІ.С., БуценкоЮ.П. Дискретнаматематика:навч. посібникдлястуд. інженерно-техніч. спец. вищ. навч. закладів: : у 2 ч./Київ. нац. ун-тбуд-ваіархітектури,Ч.1 .-Київ:КНУБА,2014 .-103 с.3. НікольськийЮрійВолодимирович, ПасічникВолодимирВолодимирович, Щербина ЮрійМиколайович. Дискретна математика: підручник/Ю.В.Нікольський [та ін.]; Мін-во освіти і науки України; за ред. В.В.Пасічника .-Львів:Магнолія-2006,2010 .-431с.4.Міхайленко В.М., Федоренко Н.Д., Демченко В.В. Дискретна математика. Підручник. К. ЄУ., 2003., 318 с. 5.Акімов О.Е. Дискретная математика. -М., Лаборатория базовых знаний, 2001, 350 с.6.Иванов Б.Н. Дискретная математика – М., Лаборат. баз.зн., 2002 г. 288 с. |
| **19) Додатковіджерела:**1.ФедоренкоН.Д., ДемченкоВ.В., Основидискретногоаналізу. Навчальнийпосібник. - К. КНУБА, 2003. -108 с.2.МіхайленкоВ.М., ФедоренкоН.Д., Спеціальнірозділиматематики. К. Вищашкола, 1992, - 214 с.3.Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский П.М. Дискретная математика для инженера. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 480с.4.Новиков П.С. Элементы математической логики. – М.: Наука, 1973. – 399с.5.Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Наука, 1986. – 384с. |
| **20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):** |
| Поточне оцінювання | Підсумковий контроль (іспит) | Сума |
| Змістовні модулі |
| **1** | **2** |
| 65 | 25 | 10 | 100 |
| **21) Умови допуску до підсумкового контролю:**- відвідування лекцій; - виконання практичних робіт;- дотримання термінів виконання курсової роботи; - дотримання умов академічної доброчесності. |
| **22) Політика щодо академічної доброчесності:**розуміння здобувачами вищої освіти етичного кодексу університету та норм академічної доброчесності (вимог щодо оригінальності текстів та допустимого відсотку співпадінь) |
| **23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:**https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3abf727b52c1c1432a83230028512f787b%40thread.tacv2/%25D0%2594%25D0%25B8%25D1%2581%25D0%25BA%25D1%2580%25D0%25B5%25D1%2582%25D0%25BD%25D0%25B0%2520%25D0%25BC%25D0%25B0%25D1%2582%25D0%25B5%25D0%25BC%25D0%25B0%25D1%2582%25D0%25B8%25D0%25BA%25D0%25B0%2520%25D0%25B4%25D0%25BB%25D1%258F%2520%25D0%2591%25D0%2586%25D0%259A%25D0%25A1%2520%25D1%2596%2520%25D0%259A%25D0%25A1%25D0%259C?groupId=9c21a290-e2a8-46e8-b83e-546d90979797&tenantId=53accf99-0147-476b-a787-42337aeb7273http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=906 |