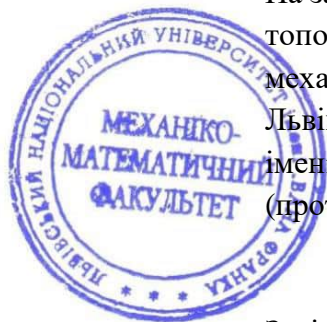


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет
Кафедра алгебри, топології та основ математики

Затверджено

На засіданні кафедри алгебри,
топології та основ математики
механіко-математичного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 29.08. 2022 р.)



Завідувач кафедри проф. Т.О. Банах

Силабус з навчальної дисципліни
«АЛГЕБРАЇЧНА ТЕОРІЯ КОДУВАННЯ»,
що викладається в межах ОПП «Комп'ютерна алгебра,
криптологія та теорія ігор»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності 111 «Математика»

Назва дисципліни	Алгебраїчна теорія кодування
Адреса викладання дисципліни	Львівський національний університет імені Івана Франка, механіко-математичний факультет Україна, м. Львів, вул. Університетська, 1, 79000
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичний факультет, кафедра алгебри, топології та основ математики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	11 Математика та статистика, 111 Математика
Викладачі дисципліни	Домша Ольга Володимирівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри алгебри, топології та основ математики
Контактна інформація викладачів	e-mail: olga.domsha@lnu.edu.ua м. Львів, вул. Університетська, 1, ауд. 375 Роб. тел. (032) 239 41 72
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій або практичних занять (за попередньою домовленістю) за адресою: м. Львів, вул. Університетська 1, ауд.375. Можливі консультації онлайн на платформі Zoom або Microsoft Teams (за попередньою домовленістю). Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка дисципліни	https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/domsha-o-v
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Алгебраїчна теорія кодування» є вибірковою навчальною дисципліною циклу професійної та практичної підготовки зі спеціальності 111 «Математика» для освітньої програми «Комп'ютерна алгебра, криптологія та теорія ігор», яка викладається в сьомому семестрі в обсязі 5 кредитів (за Європейською кредитно-трансферною системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Курс «Алгебраїчна теорія кодування» викладається для здобувачів першого (бакалаврського) рівня четвертого року навчання. Навчальний курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання з алгебраїчної теорії кодування, що дозволить засвоювати пов'язані з нею дисципліни та використовувати набуті знання в професійній діяльності. Саме тому у курсі розглядаються методи ефективного декодування лінійних кодів, а також застосування теорії скінченних полів для кодування та декодування циклічних кодів, зокрема БЧХ-кодів, кодів Ріда-Соломона та Ріда-Малера, які мають широке практичне застосування.
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення вибіркової навчальної дисципліни циклу професійної та практичної підготовки «Алгебраїчна теорія кодування» є формування теоретичних знань щодо застосування теорії скінченних полів для кодування та декодування лінійних та, зокрема циклічних кодів. Зазначена мета зумовила структуру і зміст навчальної програми, в якій основну увагу приділено вивченню властивостей скінченних полів та їх застосування у алгоритмах кодування та декодування циклічних кодів, підготовці до використання набутих знань в подальших навчальних курсах, сприянню розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.
Література для вивчення дисципліни	ОСНОВНА 1. <i>Олексенко П.Ф., Коваль В.В., Розорінов Г.М., Сукач Г.О.</i> Теоретичні основи завадостійкого кодування: частина 2. – Київ:

	<p>Наукова думка, 2012. – 210с.</p> <p>2. <i>Шапочка І. В.</i> Алгебраїчна теорія кодування / І. В. Шапочка ; МОН України, Ужгор. нац. ун-т. – Ужгород, 2002. – 20 с.</p> <p>3. <i>Venkatesan Guruswami, Atri Rudra, Madhu Sudan.</i> Essential Coding Theory. – University at Buffalo, 2022.– 473с. Режим доступу: https://cse.buffalo.edu/faculty/atri/courses/coding-theory/book/web-coding-book.pdf</p> <p>4. <i>Berlekamp, E.R.</i> Algebraic Coding Theory.– <u>New York: McGraw-Hill</u>, 1968.</p> <p style="text-align: center;">ДОПОМІЖНА</p> <p>1. <i>Sarah Spence Adams.</i> Introduction to Algebraic Coding Theory. - Cornell University, 2008. – 67с. Режим доступу: https://pi.math.cornell.edu/~web3360/eccbook2007.pdf</p> <p>2. <i>Николайчук, Я. М.</i> Коды поля Галуа : теорія та застосування : монографія / Я. М. Николайчук. – Тернопіль : Тернограф, 2012. – 576 с. Режим доступу: http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/592</p> <p>3. <i>Reed I. S., Chen X.</i> Error-Control Coding for Data Networks.– Boston: Kluwer Academic Publishers, 1999.–549 P.</p>
Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг дисципліни	<p>Загальний обсяг: 150 годин.</p> <p>Всього аудиторних занять: 64 години. З них 32 години лекцій, 32 годин практичних занять.</p> <p>Самостійна робота: 86 години.</p>
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення курсу «Алгебраїчна теорія кодування» студент буде володіти сучасними методами і теоретичними положеннями алгебраїчної теорії кодування та вміти застосовувати її в подальшій професійній діяльності.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни відповідно до освітньої програми формуються програмні компетентності.</p> <p style="text-align: center;">Інтегральна компетентність</p> <p>Здатність розв'язувати складні математичні задачі та практичні проблеми у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів математики, статистики й комп'ютерних технологій і характеризується комплексністю та/або невизначеністю умов.</p> <p style="text-align: center;">Загальні компетентності</p> <p>ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК-2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК-3. Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.</p> <p>ЗК-6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК-7. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК-10. Здатність працювати в команді.</p> <p>ЗК-12. Здатність працювати автономно.</p> <p style="text-align: center;">Фахові компетентності спеціальності</p> <p>СК-1. Здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання.</p> <p>СК-2. Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі.</p> <p>СК-3. Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного</p>

	<p>підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок.</p> <p>СК-5. Здатність до кількісного мислення.</p> <p>СК-6. Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем.</p> <p>СК-10. Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символічних розрахунків.</p> <p>СК-11. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі.</p> <p>Програмні результати навчання</p> <p>РН-4. Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми.</p> <p>РН-5. Мати навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерної та прикладної математики і використовувати інтернет-ресурси.</p> <p>РН-10. Розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями.</p> <p>РН-11. Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей.</p> <p>РН-15. Знати теоретичні основи і застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур.</p> <p>РН-20. Розв'язувати основні математичні задачі аналізу даних; застосовувати базові загальні математичні моделі для специфічних ситуацій, мати навички управління інформацією, і застосування комп'ютерних засобів статистичного аналізу даних.</p> <p>РН-23. Знати основи кодування, захисту інформації та захисту даних і застосовувати алгоритми комп'ютерної алгебри та методи криптології.</p>
Ключові слова	Код, кодування, декодування, границя коду, скінченні поля, твірні многочлени, циклічні коди, БЧХ-коди, коди Ріда-Соломона, коди Ріда-Малера
Формат дисципліни	Очний
Теми	Перелік тем подано в додатку у формі схеми курсу.
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру, що виставляється за результатами поточного та проміжного контролю знань протягом семестру.
Пререквізити	Для вивчення дисципліни студенти потребують знань з алгебри, теорії чисел та теорії кодування, достатніх для сприйняття категоріального апарату.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання дисципліни	<p>Основними методами навчання, що використовуються в процесі викладання навчальної дисципліни «Алгебраїчна теорія кодування» є:</p> <ul style="list-style-type: none"> • метод передачі і сприйняття навчальної інформації, пробудження наукового інтересу (розповідь, пояснення, бесіда, лекція, презентація, демонстрація, спостереження, аналіз); • метод практично-орієнтованого засвоєння курсу за допомогою розв'язування задач за темами курсу для набуття умінь і практичних навичок (практичні заняття); • метод контролю за допомогою періодичного складання колоквиумів та контрольних робіт за тематикою лекційних та практичних занять;

	<ul style="list-style-type: none"> • метод самостійного засвоєння студентами навчального матеріалу у вигляді виконання домашніх завдань та розв'язування задач підвищеної складності з визначених тем курсу на підставі самостійно опрацьованої базової літератури та додаткових джерел інформації, інтернет-ресурсів з метою конкретизації й поглиблення базових знань, необхідних умінь та практичних навичок (самостійна робота); • інтерактивні методи (демонстраційні вправи, мозковий штурм, дискусії, діалогова форма набуття знань, обговорення складних дискусійних питань і проблем тощо) на лекційних, практичних заняттях та консультаціях. <p>Під час навчання застосовуватимуться лекції, презентації, практично-орієнтоване навчання, інтерактивні методи навчання.</p>
<p>Необхідне обладнання</p>	<p>Для вивчення навчальної дисципліни «Теорія кодування» потрібно: дошка, крейда, навчальні посібники, мультимедійний проектор, комп'ютер, доступ до мережі «Інтернет», доступ до платформ Zoom, Microsoft Teams, Telegram, електронна пошта.</p>
<p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за схемою:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контрольні роботи: 40% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 40; - колоквіуми: 40% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 40; - робота на практичних заняттях: 20% семестрової оцінки, максимальна кількість балів – 20. <p>З метою перевірки якості підготовки, знань, умінь здобувача з навчальної дисципліни використовуються такі засоби оцінювання:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для поточного контролю – усне опитування, перевірка домашніх завдань; • для проміжного контролю – проведення контрольних робіт (розв'язування задач) та колоквіумів, що включають тестування, теоретичні питання. <p>Об'єктами контролю знань студентів з навчальної дисципліни «Теорія кодування» є:</p> <ul style="list-style-type: none"> • систематичність роботи та активність на практичних заняттях; • виконання домашніх завдань; • виконання контрольних робіт; • виконання колоквіумів. <p>При оцінці систематичності та активності роботи студента на практичних заняттях враховується:</p> <ul style="list-style-type: none"> • рівень знань, продемонстрований у відповідях на практичних заняттях; • активність при обговоренні задач підвищеної складності; • результати виконання домашніх завдань, завдань поточного контролю тощо. <p>Порядок вивчення та оцінювання дисципліни доводиться до відома студентів на початку семестру. Успішність навчання студентів оцінюється за шкалою: “зараховано” / “не зараховано з можливістю повторного складання”.</p> <p>Оцінку “зараховано” заслуговує студент, який виявив знання навчального матеріалу в обсязі, потрібному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності. Для отримання оцінки “зараховано” студент повинен під час семестру набрати 51 чи більше балів зі 100 можливих.</p>

	<p>Оцінка “не зараховано з можливістю повторного складання” виставляється студентові, який недостатньо повно вивчив основний теоретичний матеріал, виявив значні прогалини в знаннях основного матеріалу, допускає грубі помилки у відповідях, не набув необхідних вмінь та знань, передбачених програмою дисципліни. Оцінка “не зараховано з можливістю повторного складання” виставляється студентові, якщо він під час семестру набрав менше, ніж 51 бал із 100 можливих.</p> <p>Письмові роботи: Очікується, що студенти протягом семестру виконають дві контрольні роботи та два колоквиуми. Варіант контрольної роботи включає в себе задачі відповідних тем різних типів та рівнів складності. Колоквиум передбачає виконання тестових теоретичних завдань та надання розгорнутих відповідей на теоретичні питання з доведеннями теорем.</p> <p>Академічна доброчесність. Очікується, що студенти виконуватимуть завдання самостійно, не використовуючи недозволені засоби, не видаватимуть за свої результати роботи інших людей; при використанні чужих ідей і тверджень у власних роботах обов’язково використовуватимуть на використані джерела інформації. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Жодні форми недоброчесності не толеруються.</p> <p>Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що студенти відвідають усі лекції та практичні заняття дисципліни. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. За згодою декана та викладача дозволяється перейти на індивідуальний графік занять. У будь-якому випадку студенти зобов’язані дотримуватися термінів виконання усіх передбачених видів робіт.</p> <p>Література. Література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, може бути надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали поточного та проміжного контролю, а також самостійної роботи. При цьому обов’язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов’язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p>
<p>Питання до колоквиумів</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Границя Хемінга. 2. Границя Гільберта-Варшамова. 3. Границя Елайеса. Сімейство кодів. 4. Поняття про границю Сінглтона та границю Плоткіна. 5. Ефективне декодування лінійних кодів. 6. Поле лишків за модулем простого числа. 7. Корені многочлена над скінченним полем. 8. Існування примітивного елемента.

	<p>9. Циклічність мультиплікативної групи поля. 10. Існування поля з p^n елементів. 11. Єдиність поля з p^n елементів. 12. Циклічні підпростори. 13. Принцип побудови циклічного коду. 14. Матричне представлення циклічного коду. 15. Поліноміальне представлення циклічних кодів. 16. Коректуючі властивості циклічних кодів. Теорема БЧХ. 17. Конструкція кодів Боуза-Чоудхорі-Хоквінгема (БЧХ-коду) як поліноміальних кодів. 18. Кількість контрольних символів БЧХ-коду. Алгоритм Ченя для визначення позицій помилок.. 19. Метод Пітерсона-Горенштейна-Цирлера (PGZ) декодування БЧХ-кодів. 20. Алгоритм Еквкліда (ЕА) декодування БЧХ-кодів. 21. Алгоритм Берлекемпа-Мессі (ВМ) декодування БЧХ-кодів. 22. Систематичне і систематичне кодування Ріда-Соломона. 23. Узагальнені коди Ріда-Соломона. 24. Синдромне декодування циклічних кодів. 25. Синдромне декодування кодів Ріда-Соломона 26. Коди Ріда-Малера: загальний принцип побудови, кодова відстань.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу.

ДОДАТОК

Схема курсу

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)* *лекція, самостійна, дискусія, групова робота)	Література. Ресурси в Інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
1	2	3	4	5	6
1	Тема 1. Вступ до алгебраїчної теорії кодування Основні означення алгебраїчної теорії кодування, приклади, актуальні проблеми.	Лекція, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до практичного заняття, 2,5 год	Один тиждень
	Тема 1. Вступ до алгебраїчної теорії кодування Аналіз актуальних проблем алгебраїчної теорії кодування.	Практичне заняття, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, виконати домашнє завдання, 2,5 год	
2	Тема 2. Швидкість передачі інформації для оптимальних кодів Границя Хемінга. Узагальнена границя Хемінга. Границя Гільберта-Варшамова. Границя Елайєса. Сімейство кодів. Поняття про границю Сінглтона та границю Плоткіна.	Лекція, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до практичного заняття, 2,5 год	Один тиждень Один тиждень
	Тема 2. Швидкість передачі інформації для оптимальних кодів Розв'язування завдань на визначення швидкості передачі інформації для оптимальних кодів	Практичне заняття, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, виконати домашнє завдання, 2,5 год	
3	Тема 3. Лінійні коди Ефективне декодування лінійних кодів. Застосування лінійних кодів в криптографії.	Лекція, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до практичного заняття, 2,5 год	Один тиждень
	Тема 3. Лінійні коди Розв'язування завдань на застосування ефективного декодування лінійних кодів.	Практичне заняття, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, виконати домашнє завдання, 2,5 год	
4	Тема 5. Скінченні поля Основні властивості скінченних полів. Корені многочлена над скінченним полем. Існування примітивного елемента.	Лекція, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до практичного заняття, 2,5 год	Один тиждень
	Тема 5. Розклад многочленів над скінченним полем Розв'язування завдань на знаходження	Практичне заняття, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни	Опрацювати рекомендовану літературу,	

	коренів многочлена над скінченним полем.		Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	виконати домашнє завдання, 2,5 год	
5	Тема 5. Скінченні поля Циклічність мультиплікативної групи поля. Існування та єдиність поля з p^n елементів. Циклічні підпростори.	Лекція, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до практичного заняття, 2,5 год	Один тиждень
	Тема 5. Скінченні поля Розв'язування завдань на використання основних властивостей скінченних полів.	Практичне заняття, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, виконати домашнє завдання, 2,5 год	
6	Тема 4. Арифметичні операції за модулем незвідного двійкового многочлена Алгоритм Евкліда. Знаходження мультиплікативно оберненого елемента.	Лекція, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до практичного заняття, 2,5 год	Один тиждень
	Тема 4. Арифметичні операції за модулем незвідного двійкового многочлена Розв'язування завдань на застосування алгоритму Евкліда за модулем незвідного двійкового многочлена	Практичне заняття, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, виконати домашнє завдання, 2,5 год	
7	Тема 4. Арифметичні операції за модулем незвідного двійкового многочлена Методи розв'язування систем лінійних рівнянь.	Лекція, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до практичного заняття, 2,5 год	Один тиждень
	Тема 4. Арифметичні операції за модулем незвідного двійкового многочлена Розв'язування завдань на знаходження розв'язку систем лінійних рівнянь.	Практичне заняття, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, виконати домашнє завдання, 2,5 год	
8	Колоквіум 1 (теми 1-4)	Лекція, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до контролю знань, 4 год	Один тиждень
	Контрольна робота 1	Практичне заняття, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до контролю знань, 4 год	
9	Тема 6. Циклічні коди Принцип побудови циклічного коду. Матричне представлення циклічного коду. Поліноміальне представлення циклічних кодів. Коректуючі властивості циклічних кодів.	Лекція, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до практичного заняття, 2,5 год	Один тиждень
	Тема 6. Циклічні коди Приклади побудови циклічних кодів.	Практичне заняття, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, виконати домашнє завдання, 2,5 год	

10	Тема 7. БЧХ-коди Конструкція кодів Боуза-Чоудхорі-Хоквінгема (БЧХ-коду) як поліноміальних кодів. Кількість контрольних символів БЧХ-коду. Алгоритм Ченя.	Лекція, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до практичного заняття, 2,5 год	Один тиждень
	Тема 7. БЧХ-коди Приклади побудови БЧХ-кодів.	Практичне заняття, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, виконати домашнє завдання, 2,5 год	
11	Тема 7. БЧХ-коди Алгоритм Пітерсона-Горенштейна-Цирлера (PGZ) декодування БЧХ-кодів.	Лекція, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до практичного заняття, 2,5 год	Один тиждень
	Тема 7. БЧХ-коди Розв'язування завдань на використання методу Пітерсона-Горенштейна-Цирлера (PGZ) декодування БЧХ-кодів.	Практичне заняття, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, виконати домашнє завдання, 2,5 год	
12	Тема 7. Декодування БЧХ-кодів Алгоритм Еквкліда (ЕА) та алгоритм Берлекемпа-Мессі (ВМ) декодування БЧХ-кодів.	Лекція, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до практичного заняття, 2,5 год	Один тиждень
	Тема 7. БЧХ-коди Розв'язування завдань на використання алгоритмів Еквкліда (ЕА) та Берлекемпа-Мессі (ВМ) декодування БЧХ-кодів.	Практичне заняття, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, виконати домашнє завдання, 2,5 год	
13	Тема 8. Коди Ріда-Соломона Систематичне і систематичне кодування Ріда-Соломона. Узагальнені коди Ріда-Соломона.	Лекція, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до практичного заняття, 2,5 год	Один тиждень
	Тема 8. Коди Ріда-Соломона Розв'язування завдань на систематичне і систематичне кодування Ріда-Соломона.	Практичне заняття, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, виконати домашнє завдання, 2,5 год	
14	Тема 8. Коди Ріда-Соломона Синдромне декодування циклічних кодів. Синдромне декодування кодів Ріда-Соломона.	Лекція, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до практичного заняття, 2,5 год	Один тиждень
	Тема 8. Коди Ріда-Соломона Розв'язування завдань на синдромне декодування циклічних кодів, в тому числі кодів Ріда-Соломона	Практичне заняття, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, виконати домашнє завдання, 2,5 год	

15	Тема 9. Коди Ріда-Малера Принцип побудови коду Ріда-Малера. Кодова відстань коду Ріда-Малера. Порівняння з іншими кодами.	Лекція, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до практичного заняття, 2,5 год	Один тиждень
	Тема 9. Коди Ріда-Малера Розв'язування завдань знаходження кової відстані коду Ріда-Малера.	Практичне заняття, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, виконати домашнє завдання, 2,5 год	
16	Колоквіум 2	Лекція, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до контролю знань, 4 год	Один тиждень
	Контрольна робота 2	Практичне заняття, 2 год	Див. Література для вивчення дисципліни Ос. літ.[1-4], Дод. літ. [1-3]	Опрацювати рекомендовану літературу, підготуватись до контролю знань, 4 год	
		32 год лекцій, 32 год прак. занять		86 год самостійної роботи	