ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»

протокол від 12 червня
2025р. №4

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
для самостійної роботи
з вибіркової навчальної дисципліни фахової підготовки
«Мережі супутникового зв'язку»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»

Рекомендовано на засіданні кафедри комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях
26 серпня 2024 р., протокол №8

Розробник: к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях ЦИПОРЕНКО Віталій

Житомир
2024

ЗМІСТ

Вступ…… …. 3

Супутниковий зв'язок. Усі навчальні елементи: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного практикуму, оформлення звітів з лабораторних робіт. Опрацювання лекційного матеріалу. Порівняння характеристик орбіт штучних супутників Землі (ШСЗ). Геометричні параметри орбіт ШСЗ. Зони радіо покриття і радіо видимості та їх розрахунок…… [1,2]

Супутникові системи та інтернет. Основні характеристики космічних апаратів систем зв'язку, космічних платформ і засобів виводу на орбіту. Основні характеристики і склад наземного сегменту та сегменту управління ШСЗ. Види сигналів в мережах супутникового зв'язку..…..……... [1,2]

Основи супутникової навігації. Вплив інтерференції і дифракції радіохвиль. Вплив шумів штучного походження на чутливість приймальних пристроїв станцій ШСЗ. [1,3,4]

Розрахунок супутникових ліній зв'язку. Побудова апаратури ШСЗ. Особливості розрахунку енергетичних характеристик супутникових систем. Енергетичні рівняння для однієї супутникової радіолінії. Основні характеристики наземних радіоліній ШСЗ. Поняття профілю траси, види радіотрас. Особливості розрахунку енергетичних характеристик наземних радіоліній ШСЗ.

Багатостанційний доступ з кодовим розділенням сигналів. Порівняльні характеристики методів багатостанціонного доступу. Вимоги до бортових ретрансляторів та їх шумові характеристики.

Особливості побудови бортових ретрансляторів ШСЗ. Гетеродинні ретранслятори, ретранслятори з однократним перетворенням та з модуляцією на борту. Багатоствольні ретранслятори. Приклади побудови ретрансляторів існуючих супутникових систем.

Багатостанційний доступ з частотним розділенням сигналів. Характеристики і склад космічного сегменту. Основні особливості і недоліки. Вплив нелінійності вихідних підсилювачів на якість перетворення групового сигналу в системах з БДЧР. Пригнічення сигналів та поява нелінійних завад. Багатостанційний доступ з часовим розділенням сигналів. Структура циклів……. [1,2,4]

Література…….. 4

Тестові запитання……. 5

Вступ

Метою навчальної дисципліни є знайомство з мережами супутникового зв'язку, вивчення видів орбіт та параметрів космічних апаратів, методів їх аналізу, розрахунок параметрів орбіт та супутникових радіоліній. Формування знань, вмінь та навичок, що дозволяють здійснювати дослідження, використання та проектування супутникових мереж зв'язку та їх складових

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

– Навчитись обґрунтовано вибирати і використовувати існуючі методи обробки та аналізу сигналів в радіотехнічних та телекомунікаційних системах;

– проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання;

– мати здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж.

Література

1. Ніколаєнко Б.А., Пелешок Є.В. Сучасні супутникові системи зв'язку: навч. посібник. К.: ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 146 с.
2. Срібна І.М., Є.І. Махонін, Власенко Г.М., Кирпач Л.А. Супутникові системи зв'язку і навігації. Навчальний посібник. – К.: ДУТ, 2019. –123 с.
3. Основи та методи цифрової обробки сигналів: від теорії до практики: навч. посібник / Ушенко Ю.О., М.С. Гавриляк, М.В. Талах, В.В. Дворжак. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича. – 2021. – 308 с.
4. Alessio S.M. Digital Signal Processing and Spectral Analysis for Scientists, 1-st Edition - Switzerland: Springer Cham, 2016. – 924p.

Тестові запитання

№ п/п	Текст завдання	Варіанти відповідей
1.	Період обертання будь-якого небесного тіла навколо власної осі в інерціальній системі відліку, за яку зазвичай приймається система відліку, пов'язана з віддаленими зірками.	А)зоряний час Б)зоряна доба В) сонячна доба Г) дрібні періоди зоряної доби Д) правильна відповідь відсутня.
2.	Одиниця часу, що вживається в астрономії і рівна 1/24 від зоряної доби. За зоряний час Земля обертається на 15° щодо віддалених зірок, прийнятих за інерційну систему відліку.	А)зоряна доба Б)зірковий час В) зоряна хвилина Г) зоряна секунда Д) правильна відповідь відсутня.
3.	Сроміжок часу, за який небесне тіло здійснює 1 поворот навколо своєї осі щодо центру Сонця	А)сонячна доба Б)зоряний час В) зоряна доба Г) зоряна хвилина Д) правильна відповідь відсутня.
4.	Супутникові орбіти по висоті над рівнем моря поділяють на:	А) Надземні, близькоземні, далекоземні Б) Орбітальні, навколоорбітальні, різноплощинні В) Геостаціонарні, середні, низькі Г) Високі, низькі, надвисокі Д) Всі варіанти вірні
5.	Основний недолік супутниківLEO:	А) Слабкий сигнал, що згасає до прийому Б) Мала зона покриття для більшості супутників цієї орбіти В)Вузька смуга пропускання сигналу Г)Щоб 24 години забезпечувати широку зону обслуговування, потрібно багато супутників

		Д) Висока вартість обслуговування та побудови супутників
6.	Які існують канали зв'язку супутникової мережі?	А) Двоточковий Б) Широкомовний В) Система VSAT Г)Правильна відповідь відсутня Д) Вірні варіанти А, Б, В
7.	Скільки радіаційних поясів знаходиться біля Землі?	А) Один Б) Три В) Два Г) Жодного Д) П'ять
8.	Які закони Кеплера використовуються при формуванні супутникових орбіт?	А) Перший Б) Третій В) Другий Г) Всі три Д) Жодного
9.	Геостаціонарна орбіта знаходиться на відстані:	А) 13142 км Б) 53907 км В) 35790 км Г) 10411 км Д) 30505 км
10.	Скільки активних супутників налічує система IRIDIUM?	А)65 Б)40 В)32 Г)66 Д)78
11.	Скільки всього супутників налічує система ГЛОБСТАР?	А) 48 Б) 52 В) 64 Г) 30 Д) 16
12.	Зі скількох супутників складається система Гонець-Д1М?	А) 25 Б) 42 В) 31 Г) 12 Д) Правильна відповідь відсутня
13.	Пристрій, який отримує сигнали глобальної системи позиціонування з	А) Приймач Б) Передавач

	метою визначення поточного місцезнаходження пристрою на Землі – це:	В) GPS - навігатор Г) Мобільний телефон Д) Пейджер
14.	Найбільша супутникова компанія в світі – це:	А) Google Б)Apple В) Auchan Г) Intelsat Д) Ukrtelekom
15.	Термін активного існування супутникових платформ Експрес:	А)15.25 років Б) 10. 25 років В) 12.25 років Г) 5 років Д) 25 років
16.	На тлі всіх операторів за обсягом космічних угруповань різко виділяються організації:	А)Intelsat Б) SES S.A. В) Eutelsat Г) Вірні варіанти А, Б, В Д) Правильна відповідь відсутня
17.	Скільки супутників налічує система ГЛОНАСС?	А) 35 Б) 24 В) 31 Г) 32 Д) 54
18.	Супутникова радіонавігаційна система GALILEO є:	А) Державною Б) Військовою В) Незалежною від держави і армії Г) Приватною Д) Правильна відповідь відсутня
19.	GPS розшифровується як:	А) Global Positioning System Б) Ground Pinging System В) General Positioning System Г) General Positioning System Д)Правильна відповідь відсутня
20.	Вибір робочого сузір'я ШСЗ, пошук і стеження за сигналами, обробку інформації для визначення координат і складових швидкості споживачів виробляє:	А) Супутникова система Б) Орбітальна система В) Прийомо-передавач Г) Радіоприймач Д) Навігаційна апаратура

		споживачів
21.	Вимірюваними радіонавігаційними параметрами служать:	А) Кутова поправка супутника Б) Час запізнювання В) доплерівське зміщення частоти прийнятого радіонавігаційного сигналу Г) Правильна відповідь відсутня Д) Вірні варіанти Б та В
22.	Геодезичний супутниковий приймач не має у своєму складі:	А) Приймального пристрою Б) Підставки В) Блоку управління Г) Комутатора Д) Штативу
23.	Кожен приймач, що працює за сигналами СНС, після його включення:	А)Приймає сигнали навігаційних супутників Б) обробляє сигнали, виробляючи необхідні вимірювання В) розшифровує навігаційне повідомлення Г) перетворює отриману інформацію в значення координат, швидкості руху і часу Д) Всі відповіді вірні
24.	Скільки супутників необхідно для обчислення просторових координат та часу супутниковому приймачу?	А) Чотири Б) П’ять В) Шість Г) Дванадцять Д) Три
25.	Антена GPS приймача призначається для прийому радіохвиль з:	А) Кутовою поляризацією Б) Лівобічною кутовою поляризацією В) Правобічною круговою поляризацією Г) Правобічною дзеркальною поляризаією Д) Всі варіанти вірні
26.	У системі GPSвикористовують антени:	А) Одночастотні Б) Двочастотні

		В) Тьохчастотні Г) Не використовують антени Д) Вірні варіанти А та Б
27.	Антени типу choke ring особливо ефективні у боротьбі з:	А) Космічними перешкодами Б) Сонячними вітрами В) Космічною радіацією Г) Багатоколійністю сигналів Д) Внутрішніми шумами
28.	Прийнято розрізняти дві групи одиниць відліку час:	А) Космічні та земні Б) Астрономічні та неастрономічні В) Юліанські та Григоріанські Г) Цілі та прості Д) Сонячні та місячні
29.	Період обертання будь-якого небесного тіла навколо власної осі в інерційній системі відліку, за яку зазвичай приймається система відліку, пов'язана з віддаленими зірками – це:	А) Земна доба Б) Космічний рік В) Зоряна доба Г) Вірні варіанти А, Б, В Д) Правильна відповідь відсутня
30.	Зірковий час –це одиниця часу, що вживається в астрономії і рівна… від зоряної доби:	А) 1/5 Б) 1/6 В) 1/15 Г) 1/48 Д)1/24
31.	Проміжок часу, за який небесне тіло здійснює 1 поворот навколо своєї осі щодо центру Сонця – це:	А) Сонячна доба Б) Космічна доба В) Космічний рік Г) Рік Д) День
32.	UTC – це:	А) Всесвітній супутниковий час Б)Всесвітній координований час В) Всесвітній часовий пояс Г) Супутникова часова система Д) Правильна відповідь відсутня
33.	Супутники з відомою позицією передають:	А) Однозначний сигнал Б) Прямий сигнал В) Регулярний сигнал

		Г) Диференційований сигнал Д) Не передають сигналів
34.	Вимірюючи час поширення радіохвиль (електромагнітні сигнали поширюються зі швидкістю світла з = 300'000 км / с)обчислюється:	А) Корисний сигнал Б) Позиція приймача В) Випромінювання передавача Г) Вплив перешкод на сигнал Д) Відносну похибку
35.	Позиція приймача на площині визначається:	А) По середній відстані між супутником і приймачем Б) За теоремою Піфагора В) В точці перетину кіл, які описують дальність дії супутників Г) Вірні відповіді А, Б, В Д) Правильна відповідь відсутня
36.	Фазові спостереження виконуються для:	А) Підвищення точності вимірювань Б) Зменшення частки похибки В) Підвищення швидкості передачі інформації Г) Скорочення часу очікування Д) Усі варіанти вірні
37.	Різниці фаз вимірюють з високою точністю, відповідно часткам:	А) Дециметра Б) Милі В) Кілометра Г) Міліметра Д) Сантиметра
38.	Релятивістський ефект частоти виникає через:	А) Велику швидкість руху супутника Б) Відмінність гравітаційного потенціалу на супутнику і на Землі В) Магнітні бурі Г) Доплерівський Ефект Д) Вірні варіанти А та Б
39.	Здатність системи забезпечити користувача своєчасними попередженнями в разі, коли систему не можна використовувати – це:	А) Кучність системи Б) Завадостійкість системи В) Потужність системи Г) Правильна відповідь

		відсутня Д) Цілісність системи
40.	На Землі організовуються служби моніторингу, основним завданням яких є:	А) Транслювання відеосигналу Б) Оперативне визначення характеристик навігаційного поля В) Виявлення збоїв Г)Оповіщення про збій користувачів Д) Вірні варіанти Б, В та Г
41.	Зміни сигналу на лінії радіозв'язку [Земля-Супутник-Земля] - умовно можна розділити на дві складові:	А) Послаблення у вільному просторі та послаблення в тропосфері Б) Посилення у вільному просторі та посилення в тропосфері В) Завадостійкість та перешкодостійкість Г) Послаблення у вільному просторі та посилення в тропосфері Д) Посилення у вільному просторі та послаблення у тропосфері
42.	В тропосфері основні втрати викликаються:	А) Космічною радіацією Б) Киснем В) Водяними парами Г) Опадами Д) Вірні варіанти Б, В та Г
43.	У переважній більшості існуючих ГСІМ використовуються ГСР з безпосередньою ретрансляцією:	А) Перешкод Б) Інформації В) Повідомлень Г) Сигналів Д) Правильна відповідь відсутня
44.	Стабільність перетворення спектру зазвичай забезпечується синхронізацією високочастотного гетеродину від високостабільного еталону чистоти за допомогою вузла:	А) Амплітудного автопідстроювання частоти Б) Фазового автопідстроювання частоти В) Частотного автопідстроювання частоти

		Г) Вірні варіанти А, Б та В Д) Правильна відповідь відсутня
45.	При подвійному перетворенні частоти спектр вхідного сигналу зміщується в область проміжних частот (ПЧ), на яких здійснюється основні:	А) Послаблення і фільтрація Б) Модуляція і маніпуляція В) Підсилення і фільтрація Г) Перетворення і підсилення Д) Модуляція і демодуляція
46.	Використання досить низьких ПЧ дозволяє:	А) Підвищити стабільність підсилення Б) Підвищити завадостійкість В) Покращити придушення позасмугового шуму Г) Вірні варіанти А та В Д) Правильна відповідь відсутня
47.	Повнозв’язна топологія передбачає наявність для будь - якої пари вузлів:	А) Двох каналів Б) Завадостійкого каналу В) Окремого каналу Г) Трьох каналів Д) Окремої смуги
48.	Пропускна здатність супутникових каналів зв’язку визначається досить великою кількістю факторів, основним з яких є:	А) Власні шуми використовуваної передавальної апаратури Б)Необхідна якість передачі інформації В) Вихідна потужність передавачів Г) Власні шуми використовуваної приймальної апаратури Д) Усі відповіді вірні
49.	У ГСІМ найчастіше використовують:	А) Активні антени Б) Пасивні антени В) Bottom-антени Г) Не використовують антени Д) Master-антени
50.	Всі пасивні антени можуть працювати:	А) На прийом Б) На передачу В) У дуплексному режимі Г) У dungeon-режимі Д) Правильна відповідь

		відсутня
51.	У ГСІМ зазвичай використовуються:	А) Спрямовані антени Б) Неспрямовані антени В) Всенаправлені антени Г) Антени з вибірковою поляризацією Д) Усі відповіді вірні
52.	Передавальна антена живиться через фідерний тракт від передавача, основним блоком якого є:	А) Приймач Б) Фільтр В) Підсилювач Г) Модулятор Д) Демодулятор
53.	В якості активних елементів напівпровідникових підсилювачів потужності використовують:	А) Теристори Б) Транзистори В) Резистори Г) Діоди Д) Інжектори
54.	Супутникові інформаційні мережі (СІМ) різного призначення можуть відрізнятися один від одного за цілим рядом класифікаційних ознак, серед котрихнемає такої як:	А) Характеристика області обслуговування Б) Діапазони використовуваних частот В)Тип орбітального угруповання ретрансляторів Г) Характеристика орбітального корегування Д) Призначення і тип використовуваних станцій
55.	Супутникова система зв'язку складається з:	А) Користувальницького сегменту Б)Супутникового сегменту В) Сегменту керування Г) Вірні варіанти А, Б та В Д) Правильний варіант відсутній
56.	Відповідно до історичної традиції прийняте ССЗ ділити на системи:	А) Фіксованого і рухливого зв’язку Б) Симплексного і дуплексного зв’язку В) Повітряного і наземного зв’язку Г) Вірні варіанти А, Б, та В Д) Правильна відповідь

		відсутня
57.	Гіпотетичний еталонний ланцюг Земля- Супутник - Земля, містить один модулятор й один … ?	А) Триангулятор Б) Демодулятор В) Корелятор Г) Маніпулятор Д) Трактор
58.	Зі скількох ділянок складається супутникова система зв’язку?	А) Однієї Б) Трьох В) Двох Г) Чотирьох Д) П’яти
59.	Одночасна робота великої кількості земних станцій через один супутниковий ретранслятор – це:	А) Багатоканальний доступ Б) Багатостанційний доступ В) Багатосупутниковий доступ Г) Широкосмуговий доступ Д) Правильна відповідь відсутня
60.	CDMA – це:	А) Множинний доступ з частотним розподілом Б) Множинний доступ з часовим розподілом В) Множинний доступ з фазовим розподілом Г)Множинний доступ з кодовим розподілом Д) Правильна відповідь відсутня

61	Супутниковий зв'язок - це	А)один з видів космічної радіозв'язку, заснований на використанні в якості ретрансляторів штучних супутників Землі; Б)один з видів космічної радіозв'язку, заснований на використанні в якості ретрансляторів природній супутник Землі; В)один з видів космічної радіозв'язку, заснований на використанні в якості

		ретрансляторів супутники на орбіті Землі; Г)один з видів космічної радіозв'язку, заснований на використанні в якості ретрансляторів космічну радіостанцію; Д)правильна відповідь відсутня.
62	Супутниковий зв'язок здійснюється між земними станціями, які можуть бути:	А) основні та проміжні; Б)стаціонарні та рухливі; В) космічні та наземні; Г) всі варіанти правильні; Д) правильна відповідь відсутня.
63	В якому році був запущений перший штучний супутник Землі з радіоапаратурою на борту?	А)1960; Б)1955; В)1975; Г)1957; Д) правильна відповідь відсутня.
64	Назва космічного апарату виведеного на орбіту 12 серпня 1960 року спеціалістами США:	А)«Ехо-1»; Б)«Космос-1»; В)«Атлантіс»; Г)«Діскавері»; Д) правильна відповідь відсутня.
65	Скільки країн підписали угоду про створення міжнародної організації супутникового зв'язку Intelsat ?	А) 4; Б) 8; В) 11; Г) 13; Д) правильна відповідь відсутня.
66	Коли був запущений перший комерційний супутник зв'язку EarlyBird ?	А) 6 квітня 1965 року; Б)12 липня 1970 року; В) 21 травня 1968 року; Г) такий супутник не запускали; Д) правильна відповідь відсутня.
67	Район 1 включає:	А)Австралія і острівні держави Тихо-океанського

		регіону; Б)Африку, Європу, Росію, Монголію і країни СНД; В)територію Північної і Південної Америки; Г) всі варіанти вірні; Д) правильна відповідь відсутня.
68	Район 2 включає:	А)території Південної і Південно-Східної Азії, Австралія і острівні держави Тихо-океанського регіону; Б)Африку, Європу, Росію, Монголію і країни СНД; В)територію Північної і Південної Америки; Г)всі варіанти вірні; Д) правильна відповідь відсутня.
69	Район 3 включає:	А)території Південної і Південно-Східної Азії, Австралія і острівні держави Тихо-океанського регіону; Б)Африку, Європу, Росію, Монголію і країни СНД; В)територію Північної і Південної Америки; Г)всі варіанти вірні; Д) правильна відповідь відсутня.
70	До недоліків супутникового зв'язку:	А)Слабка перешкодозахищеність; Б)величезні відстані між земними станціями і супутником є причиною того, що відношення с / ш на приймачі дуже невелика; В) вплив атмосфери ; Г) всі варіанти вірні; Д) правильна відповідь відсутня.
71	Зона обслуговування супутникової	А)не перекриває;

	системи зону обслуговування наземної системи ?	Б)набагато перевищує; В) ідентична; Г) варіанти Б та В вірні; Д) правильна відповідь відсутня.
72	Якщо передавач і приймач знаходяться в зоні обслуговування одного супутника, то витрати на передачу даних не залежать від:	А)відстані; Б)висоти; В) часу; Г) діапазону частот; Д) правильна відповідь відсутня.
73	Для супутників, що знаходяться на геостаціонарній орбіті, затримка поширення сигналу з землі на супутник і назад дорівнює приблизно:	А)1/4 с; Б)1/2 с; В)1/8 с; Г) 1 с; Д) правильна відповідь відсутня.
74	По висоті над рівнем моря супутникові орбіти поділяються на:	А)геостаціонарні, середні, низькі; Б) високі,середні, низькі; В) геостаціонарні та земні; Г) всі перелічені варіанти вірні Д) правильна відповідь відсутня.
75	До недоліків геостаціонарних супутників можна віднести:	А)спрощення процедури відстеження супутника з наземних станцій; Б)після проходження відстані понад 35 000 км сигнал може стати досить слабким; В) супутник, що знаходиться на висоті 35 863 км над Землею, може зв'язатися приблизно з четвертою частиною земної поверхні; Г) варіанти А та В вірні; Д) правильна відповідь відсутня.
76	Супутники низької орбіти(LEO) мають такий недолік:	А)Зону обслуговування супутника LEO можна локалізувати з набагато

		більшим ступенем точності; Б)скорочення затримки поширення сигналу; В) щоб 24 години забезпечувати широку зону обслуговування, потрібно багато супутників LEO; Г) варіанти А та Б вірні Д) правильна відповідь відсутня.
77	До переваг супутників середньої орбіти (MEO) відносять:	А)у системах MEO не потрібно так багато перемикань між супутниками, як в системах LEO; Б)значення затримки поширення сигналу з супутника MEO на Землю і його необхідна потужність, вище, ніж у супутників LEO, проте істотно менше, ніж у геостаціонарних супутників; В) незважаючи на те що швидкість світла дорівнює 300 000 км / с, затримка проходження сигналу з точки на екваторі, розташованої під супутником, на супутник і назад досить істотна; Г) варіанти А та Б вірні; Д) правильна відповідь відсутня.
78	Одним з факторів погіршення якості зв’язку є:	А)відстані між антеною наземної станції і антеною супутника; Б)в низхідному каналі - від відстані між антеною наземної станції і "точкою прицілу" супутника; В) атмосферне поглинання; Г) всі варіанти вірні; Д) правильна відповідь відсутня.

79	Різновид широкомовної зв'язку, в якій здійснюється двосторонній зв'язок між комплексом наземних станцій, що складається з одного центрального концентратора і безлічі віддалених абонентських станцій	А)система VSAT; Б)системи супутниківLEO; В) система супутників МЕО; Г) всі варіанти вірні; Д) правильна відповідь відсутня.
80	Перший закон Кеплера звучить так:	А)відношення квадратів періодів обертання супутників дорівнює відношенню кубів великих півосей орбіт; Б)орбіта супутника Землі лежить у площині, проходить через центр Землі, і є еліпсом, в одному з фокусів якого знаходиться центр Землі; В) радіус-вектор супутника в рівні проміжки часу описує рівні площі; Г) радіус-вектор супутника в рівні проміжки часу описує рівні проміжкі часу; Д) правильна відповідь відсутня.
81	Другий закон Кеплера звучить так:	А)радіус-вектор супутника в рівні проміжки часу описує рівні площі; Б)відношення квадратів періодів обертання супутників дорівнює відношенню кубів великих півосей орбіт; В) орбіта супутника Землі лежить у площині, проходить через центр Землі, і є еліпсом, в одному з фокусів якого знаходиться центр Землі; Г)відношення кубів періодів обертання супутників дорівнює відношенню квадратів великих півосей орбіт; Д) правильна відповідь

		відсутня.
82	Третій закон Кеплера звучить так:	А)радіус-вектор супутника в рівні проміжки часу описує рівні проміжкі часу; Б)відношення квадратів періодів обертання супутників дорівнює відношенню кубів великих півосей орбіт; В) орбіта супутника Землі лежить у площині, проходить через центр Землі, і є еліпсом, в одному з фокусів якого знаходиться центр Землі; Г) радіус-вектор супутника в рівні проміжки часу описує рівні площі; Д) правильна відповідь відсутня.
83	Пристрій, який отримує сигнали глобальної системи позиціонування з метою визначення поточного місцезнаходження пристрою на Землі, це	А)GPS-навігатор; Б)GPRS-навігатор; В) Smartphone; Г) GPS-трекер; Д) правильна відповідь відсутня.
84	Масив точок, колір і яскравість кожної з яких задаються незалежно, це	А)растрове зображення; Б)векторна графіка; В) растр; Г) датум; Д) правильна відповідь відсутня.
85	Невеликі зображення однакових розмірів з яких збирається карта, це	А)тайли(плитки); Б)кластери; В) датуми; Г) растри; Д) правильна відповідь відсутня.
86	Набір параметрів зсуву і трансформації еліпсоїда, зафіксовані в певний момент часу, для найкращого наближення в конкретному місці земної поверхні, це	А)векторна графіка; Б)датум; В) тайли; Г) растрова графіка; Д) правильна відповідь відсутня.

87	Програма для перегляду супутникових карт Google, з великою кількістю шарів (фото, пам'ятки, заправки і ін.)	А)GoogleMap; Б)GoogleEart; В) SASPlanet; Г) Wase; Д) правильна відповідь відсутня.
88	Програма для онлайн і оффлайн карт, записи треків і багато інших можливостей	А)GlobalMapper; Б)Ozi Explorer; В) Strava; Г) Locusmap; Д) правильна відповідь відсутня.
89	До недоліків навігатора відносять:	А)Втрата сигналу в будівлях, в лісі; Б)Гарний перегляд карти; В) Швидке розряджання на холоді; Г) варіанти А та В вірні; Д) правильна відповідь відсутня.
90	GPS прив'язка на картах Китаю законодавчо спотворена на величину близько 200м. Твердження є:	А)вірним; Б)не вірним; В) спотворено на 500м; Г) спотворення карт по поверхні Землі немає; Д) правильна відповідь відсутня.
91	У 1962-му р президентом США Джоном Кеннеді був підписаний документ (CommunicationSatelliteAct), в якому закладалися основи регулювання нової індустрії - ?	А)супутникового телебачення; Б)стандарту частот; В) супутникової телекомунікації; Г) супутникової телефонії; Д) правильна відповідь відсутня.
92	Міжнародна міжурядова організація з надання послуг супутникового зв'язку	А)ММОРСЗ; Б)«Інтерсупутник»; В) VSAT; Г) Інтерстелар; Д) правильна відповідь відсутня.
93	Компанія SES під назвою SociétéEuropéennedesSatellites була	А)1972; Б)1986;

	заснована в:	В) 1980; Г) 1975; Д) правильна відповідь відсутня.
94	Перший супутник Astra-1A був виведений на орбіту в 1988 році:	А)1988; Б)1985; В) 1990; Г) 1979; Д) правильна відповідь відсутня.
95	Космічна угруповання комунікаційних супутників компанії "O3b Networks", для забезпечення високошвидкісного недорогого доступу в інтернет і послуг мобільного зв'язку.	А)SES; Б)O3a; В) O3b; Г) SAS; Д) правильна відповідь відсутня.
96	Скількома геостаціонарними супутниками володіє компанія Eutelsa, які забезпечують охоплення двох третин населення земної кулі, є провідним в Європі і третім в світі оператором супутникового зв'язку.	А)45; Б)41; В) 39; Г) 37; Д) правильна відповідь відсутня.
97	Система Iridium була введена в експлуатацію:	А)1 листопада 1998 року; Б)23 липня 1995 року; В) 1 квітня 1987 року; Г) 19 жовтня 1999 року; Д) правильна відповідь відсутня.
98	Сегмент управління системою Iridium включає такі елементи:	А)чотири вузли телеметрії, стеження і управління; Б)два вузли телеметрії, стеження і управління; В) чотири вузли телеметрії, спостереження і керування; Г) чотири вузли телеметрії, стеження, управління, контроль. Д) правильна відповідь відсутня.
99	Проект Globalstar, як спільне підприємство корпорацій Loral і Qualcomm був запущений в	А)1990; Б)1991; В) 1993;

		Г)1988; Д) правильна відповідь відсутня.
100	Компанія INMARSAT (Інмарсат) була створена з метою:	А)слідкування за об’єктами; Б)збирання даних про погоду; В) підвищення безпеки в морі; Г) підвищення безпеки на суші; Д) правильна відповідь відсутня.
101	Федеральне державне унітарне підприємство «Космічна зв'язок»	А)російський державний оператор супутникового зв'язку, космічні апарати якого забезпечують глобальне покриття; Б)підприємство входить в десятку найбільших супутникових операторів світу за обсягом орбітально-частотного ресурсу В) державний оператор, який надає послуги зв’язку; Г) варінти А та Б вірні; Д) правильна відповідь відсутня.
102	Супутникові радіонавігаційні системи 1-го покоління	А)використовує ШСЗ в якості радіонавігаційної опорної станції, координати якої не змінюються, та заздалегідь не відомі для будь-якого моменту часу Б)використовує ШСЗ в якості радіонавігаційної опорної станції, координати якої змінюються, але заздалегідь відомі для будь-якого моменту часу. В) застосовують низько висотні ШСЗ і використання для навігаційних визначень сигналу одного, опиняється в зоні радіовидимості

		спостерігача ШЗС Г) варіанти Б та В вірні; Д) правильна відповідь відсутня.
103	Спрощена модель ІСЗ1 має недоліки:	А)мала точність визначення координат високо динамічних об'єктів; Б)мала точність визначення координат низько динамічних об'єктів; В) великий інтервал часу проходження супутниками зони радіовидимості; Г) варіанти А та В вірні; Д) правильна відповідь відсутня.
104	До складу СРНС входить:	А)підсистема ШСЗ, підсистема контролю та управління підсистема апаратури споживачів; Б)підсистема ШСЗ, управління підсистема апаратури споживачів; В) підсистема контролю та управління (наземний командно-вимірювальний комплекс); Г) всі варіанти вірні; Д) правильна відповідь відсутня.
105	До складу космічної підсистеми:	А)18-24 ШСЗ, розміщені рівномірно в трьох орбітальних площинах, рознесених по довготі на 120^0 Б)Висота орбіт ШСЗ 20000 км, період обертання 12 год. В) В зоні радіовидимості може перебувати 4-11 ШСЗ. Г) всі варіанти вірні Д) правильна відповідь відсутня.
106	Антена GPSприймача призначається	А)прийому радіохвиль з

	для	правобічної круговою поляризацією на частотах L1 і / або L2 від обраних супутників, що знаходяться вище горизонту. Б)прийому радіохвиль з лівобічної круговою поляризацією на частотах L1 і / або L2 від обраних супутників, що знаходяться вище горизонту. В) прийому радіохвиль з правобічної круговою поляризацією на частотах L1 і / або L2 від обраних супутників, що знаходяться нижче горизонту. Г) прийому радіохвиль з правобічної круговою поляризацією на частотах L1 і / або L2 від обраних супутників, що знаходяться вище або нижче горизонту. Д) правильна відповідь відсутня.
107	Антена може бути:	А)вбудована в приймач, що з'єднується з ним спеціальним кабелем Б)вбудована в приймач або використовуватися у вигляді виносного модуля, що з'єднується з ним спеціальним кабелем В) використана у вигляді виносного модуля, що з'єднується з ним спеціальним кабелем Г) вбудована в передавач або використовуватися у вигляді виносного модуля, що з'єднується з ним спеціальним кабелем

		Д) правильна відповідь відсутня.
108	У супутниковому зв'язку в якості ретрансляторів використовують:	А) Супутникові антени Б) Природні супутники Землі В) Радіорелейні лінії Г) Штучні супутники Землі Д) Правильна відповідь відсутня
109	Супутниковий зв'язок здійснюється між так званими:	А) Повітряними станціями Б) Земними станціями В) Підземними станціями Г) Космічними станціями Д) Супутниковими станціями
110	Станції поділяються на:	А) Стаціонарні і рухливі Б) Сотові і стаціонарні В) Великі і малі Г) Дротові і бездротові Д) Правильна відповідь відсутня
111	Яку смугу використовують служби MSS,NASA,дослідження далекого космосу?	А.X Б.L В.S Г.Ku
112	В якому діапазоні частот працюють військові служби FSS та мете реологічні супутники?	А.1-2 ГГц Б.2-4 ГГц В.8-12,5 ГГц Г.18-26,5 ГГц
113	Оберіть варіант, що не є фактором погіршення якості супутникового зв'язку?	А. відстань між антеною наземної станції і антеною супутника; Б. наземні перешкоди В. атмосферного поглинання. Г. в низхідному каналі - від відстані між антеною наземної станції і "точкою прицілу" супутника;
114	Вкажіть третій закон Клаптера:	А. Орбіта супутника Землі лежить у площині, проходить

		через центр Землі, і є еліпсом, в одному з фокусів якого знаходиться центр Землі. Б. Радіус-вектор супутника в рівні проміжки часу описує рівні площі. В. Відношення квадратів періодів обертання супутників дорівнює відношенню кубів великих півосей орбіт.
115	Діаметр землі дорівнює:	А.12700 км Б.12650 км В.:6350 км Г.6700 км
116	Назва орбіти GEO:	А.Геосинхронна орбіта Б.Геостаціонарна орбіта В. Середня навколоземна орбіта Г.Висока навколоземна орбіта
117	На орбіті 1400 км система Гонець-Д1М повинна мати:	А. 6 супутників Б.9 супутників В. 12 супутників Г.15 супутників
118	Якої супутникової системи не існує:	А. Гонець-Д1М Б.Гонець-Д1 В.Гонець-М1 Г.Глобалстар
119	Одним з найбільш амбітних телекомунікаційних проектів в історії людства є:	А. Проект «Сфера» Б. Проект Teledesic В. Проект Yaliny Г.Проект Thuraya
120	Скільки супутників має угрупування GPS:	А.12 Б.10 В.23 Г.24