KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI

BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI I : 2026/2027

DEP50133 : CELLULAR COMMUNICATION

TARIKH : 31 OKTOBER 2026
MASA : 8.30 PAGI – 10.30 PAGI (2 JAM)

Kertas soalan ini mengandungi **ENAM (6)** halaman bercetak.
Bahagian A : Subjektif (3 soalan)
Bahagian B : Esei (2 soalan)
Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

TERBUKA

SECTION A : 60 MARKS

BAHAGIAN A : 60 MARKAH

INSTRUCTION:

This section consists of **THREE (3)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN :

*Bahagian ini mengandungi **TIGA(3)** soalan subjektif. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1

SOALAN 1

CLO1 (a) Discuss the concept of Next Generation Wireless Network (NGWN).
Bincangkan konsep Rangkaian Tanpa Wayar Generasi Baharu (NGWN).

[5 marks]
[*5 markah*]

CLO1 (b) By using suitable diagram, explain frequency reuse in cellular communication system.
Dengan bantuan gambarajah yang sesuai, terangkan penggunaan semula frekuensi dalam sistem komunikasi selular.

[5 marks]
[*5 markah*]

CLO1 (c) Low-Power Wide Area Network (LoRaWAN) is a wireless communication protocol designed for long-range, low-power data transmission in Internet of Things (IoT) applications. Show the architecture of this network.
Rangkaian Kawasan Luas Berkuasa Rendah (LoRaWAN) ialah satu protokol komunikasi tanpa wayar yang direka untuk penghantaran data jarak jauh dengan penggunaan kuasa yang rendah bagi aplikasi Internet Benda. Tunjukkan seni bina rangkaian ini.

TERBUKA

[10 marks]
[*10 markah*]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1 (a) New Radio (NR) is the Fifth Generation of Cellular Communication System. Explain the characteristics of the system in terms of operating spectrum frequency, switching, bandwidth and application.

New Radio (NR) merupakan Generasi Kelima bagi Sistem Komunikasi Selular. Terangkan ciri-ciri bagi sistem tersebut dari segi spektrum frekuensi operasi, pensuisan, lebar jalur dan aplikasi.

[4 marks]

[*4 markah*]

CLO1 (b) The GSM system has two types of logical channels, control channels and traffic channels. With the aid of a diagram, show the functions of the control channel and traffic channel in the cellular communication system.

Sistem GSM mempunyai dua jenis saluran logik iaitu saluran kawalan dan saluran trafik. Dengan menggunakan bantuan gambarajah, tunjukkan fungsi saluran kawalan dan saluran trafik dalam sistem komunikasi selular.

[8 marks]

[*8 markah*]

CLO1 (c) Frequency reuse enables the cellular system to handle a large number of calls with a limited number of channels. If the cellular network parameter is $i = 2$ and $j = 1$, calculate the cluster size (N), Co-Channel Reuse Ratio (Q) and the distance between the nearest co-channel cells (D) if the radius of the cell is 10 km.

Penggunaan semula frekuensi membolehkan sistem selular mengendalikan sejumlah besar panggilan dengan bilangan saluran yang terhad. Jika parameter rangkaian selular ialah $i = 2$ dan $j = 1$, kirakan saiz kluster (N), nisbah penggunaan semula saluran bersama (Q) dan jarak antara sel saluran bersama (D) yang terdekat jika jejari sel ialah 10 km.

TERBUKA

[8 marks]

[*8 markah*]

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO1 (a) Multiple access techniques are used to allow a large number of mobile users to share the allocated spectrum in the most efficient manner. Explain the Time Division Multiple Access (TDMA) technique with a suitable diagram.

Teknik capaian pelbagai digunakan untuk membenarkan pengguna telefon mudah alih yang ramai berkongsi spektrum yang ditetapkan dalam kaedah yang betul. Terangkan Teknik Akses Berbilang Pembahagian Masa (TDMA) dengan gambarajah yang sesuai.

[5 marks]

[*5 markah*]

CLO1 (b) Explain the characteristics of GSM Antenna.

Terangkan ciri-ciri GSM antena.

[5 marks]

[*5 markah*]

CLO1 (c) LTE technology employs Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA) to downlink data transmission because OFDMA scheme offers high spectral efficiency and better resistance to fading environments. Show the subsets of subcarriers to individual users in OFDMA with adequate explanation.

Teknologi LTE menggunakan Capaian Berbilang Bahagian Frekuensi Saling Tegak Lurus (OFDMA) untuk penghantaran data pautan bawah kerana skim OFDMA menawarkan kecekapan spektrum yang tinggi dan rintangan yang lebih baik terhadap persekitaran yang pudar. Tunjukkan subset-subset bagi sub-pembawa kepada pengguna individu dalam OFDMA beserta penerangan yang memadai.

[10 marks]

[*10 markah*]

TERBUKA

SECTION B : 40 MARKS

BAHAGIAN B : 40 MARKAH

INSTRUCTION:

This section consists of **TWO (2)** essay questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **DUA (2)** soalan esei. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1

SOALAN 1

CLO1 Long Term Evolution (LTE) is standard for wireless broadband communication for mobile devices and data terminals based on Global System for Mobile Communications (GSM) and Universal Mobile Telecommunications Services (UMTS). LTE is widely used in Malaysia as the main 4G cellular communication technology, supporting high-speed IP based services. Show the function of each element in the main subsystem for the Long Term Evolution (LTE) network architecture using the suitable diagram and adequate explanation.

Evolusi Jangka Panjang (LTE) ialah piawaian untuk komunikasi jalur lebar tanpa wayar untuk peranti mudah alih dan terminal data berdasarkan piawaian Global System for Mobile Communications (GSM) dan Universal Mobile Telecommunications Services (UMTS). LTE digunakan secara meluas di Malaysia sebagai teknologi komunikasi selular 4G utama yang menyokong perkhidmatan berasaskan IP berkelajuan tinggi. Tunjukkan fungsi setiap elemen dalam subsistem utama bagi senibina sistem Evolusi Jangka Panjang (LTE) dengan menggunakan gambarajah yang sesuai dan penerangan yang memadai.

TERBUKA

[20 marks]

[*20 markah*]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1 As an assistant RF engineer, you have been assigned to design an LTE communication system includes a transmitter that produces 120 Watt at the base station (eNodeB) with a carrier frequency of 2600 MHz. It is connected to an antenna with a gain of 8 dBi. The mobile user has an antenna gain of 2 dBi and located 7 km from the base station under line-of-sight (LOS) conditions. Using the Friis Free Space Propagation Model, find the received power at the mobile user in dBm. Then, the user moves closer to a distance of 2 km over flat ground, where the base-station antenna height is 45 m and the mobile antenna height is 1.5 m. Illustrate the Two-Ray Ground Reflection Model and figure out the received power at the mobile receiver in dBm using two-ray model.

Sebagai seorang pembantu jurutera RF, anda telah ditugaskan untuk merekabentuk satu sistem komunikasi selular LTE yang mempunyai pemancar yang menghasilkan kuasa penghantaran 120 Watt di stesen pangkalan (eNodeB) dengan frekuensi pembawa 2600MHz. Ia disambungkan ke antena dengan gandaan 8 dBi. Pengguna mudah alih mempunyai gandaan antena 2 dBi dan berada pada jarak 7 km dari stesen pangkalan dalam keadaan garis penglihatan (LOS). Dengan menggunakan Friis Free Space Propagation Model, tentukan kuasa yang diterima oleh pengguna mudah alih dalam unit dBm. Seterusnya, pengguna bergerak menghampiri stesen pangkalan sehingga jaraknya menjadi 2 km di kawasan tanah rata. Ketinggian antena stesen pangkalan ialah 45 m, manakala ketinggian antena mudah alih ialah 1.5 m. Lukiskan ilustrasi Two-Ray Ground Reflection Model dan tentukan kuasa yang diterima pada penerima mudah alih dalam unit dBm menggunakan model itu.

TERBUKA

[20 marks]

[*20 markah*]

SOALAN TAMAT