



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 II : 2025/2026

DEU50053: BIOMEDICAL INSTRUMENTATION

TARIKH : 07 MEI 2026

MASA : 2.30 PETANG – 5.30 PETANG (2 JAM)

Kertas soalan ini mengandungi **LAPAN (8)** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktur (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)

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 | <p>(a) Modern hospitals utilise a wide range of biomedical instrumentation, which acts as the intersection of engineering and medicine. Explain TWO (2) categories of biomedical instruments that serve doctors in their daily routine.</p> <p><i>Hospital moden menggunakan pelbagai instrumentasi bioperubatan, yang bertindak sebagai persilangan kejuruteraan dan perubatan. Terangkan DUA (2) kategori instrumen bioperubatan yang digunakan oleh doktor dalam rutin harian mereka.</i></p> <p style="text-align: right;">[5 marks]
[5 markah]</p> |
| CLO1 | <p>(b) Cardiovascular-related biomedical instrument is designed to diagnose, monitor, and treat heart and blood vessel conditions. Discuss TWO (2) diagnostic equipment used in hospitals.</p> <p><i>Peralatan bioperubatan berkaitan kardiovaskular direka untuk mendiagnosis, memantau dan merawat keadaan jantung dan saluran darah. Bincangkan DUA (2) peralatan diagnostik yang digunakan di hospital.</i></p> <p style="text-align: right;">[5 marks]
[5 markah]</p> |

- CLO1 (c) Human-Machine Interfaces (HMI) in medical instrumentation are specialised, user-centred control systems that connect healthcare professionals and patients to medical devices. Draw and label a block diagram for an HMI that is used in biomedical equipment.

Antara Muka Manusia-Mesin (HMI) dalam instrumentasi perubatan merupakan sistem kawalan khusus yang berpusatkan pengguna yang menghubungkan profesional penjagaan kesihatan dan pesakit dengan peranti perubatan. Lukis dan labelkan gambarajah blok untuk HMI yang digunakan dalam peralatan bioperubatan.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

- CLO1 (a) Life support instrument is mostly used in hospitals for patients who are having difficulty in breathing. Explain **TWO (2)** functions of ventilator machines used in intensive care units (ICU) at hospitals.

*Instrumen sokongan hayat yang kebanyakannya digunakan di hospital untuk pesakit yang mengalami kesukaran bernafas. Terangkan **DUA (2)** fungsi mesin ventilator yang digunakan di unit rawatan rapi (ICU) di hospital.*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (b) An electronic spirometer is a medical device used to measure lung function, particularly the volume and flow of air inhaled and exhaled. Discuss **TWO (2)** advantages of a high-technology spirometer.

Spirometer elektronik ialah peranti perubatan yang digunakan untuk mengukur fungsi paru-paru, terutamanya isipadu dan aliran udara yang disedut dan dihembus. Bincangkan DUA (2) kelebihan spirometer berteknologi tinggi.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (c) A breathing chart is a graphical representation of a person's respiratory parameters, used for diagnosis, monitoring, and treatment of lung function. Draw and label a spirometry chart for a healthy patient.

Carta pernafasan ialah gambaran grafik pernafasan seseorang parameter, digunakan untuk diagnosis, pemantauan, dan rawatan fungsi paru-paru. Lukis dan labelkan carta spirometri untuk pesakit yang sihat.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

- CLO1 (a) End-Stage Renal Disease (ESRD) is the final stage of chronic kidney disease (CKD), occurring when kidney function declines to less than 15% ($GFR < 15 \text{ mL/min/1.73 m}^2$), necessitating dialysis or a kidney transplant to sustain life. Discuss **TWO (2)** types of dialysis machines.

*Penyakit Buah Pinggang Peringkat Akhir (ESRD) ialah peringkat akhir penyakit buah pinggang kronik (CKD), yang berlaku apabila fungsi buah pinggang menurun kepada kurang daripada 15% ($GFR < 15 \text{ mL/min/1.73 m}^2$), yang memerlukan dialisis atau pemindahan buah pinggang untuk mengekalkan kehidupan. Bincangkan **DUA (2)** jenis mesin dialisis.*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (b) The three main physical processes that occur in dialysis to filter blood when the kidneys are failing are diffusion, osmosis, and ultrafiltration. Explain the diffusion and osmosis process of the haemodialysis system.

Tiga proses fizikal utama yang berlaku dalam dialisis untuk menapis darah apabila buah pinggang gagal berfungsi ialah resapan, osmosis, dan ultrapenapisan. Dengan bantuan gambar rajah, terangkan proses resapan dan osmosis sistem hemodialisis.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (c) Microscopes are essential, critical, and commonly used diagnostic tools in hospital laboratories, enabling professionals to analyse tissues, cells, and bodily fluids for diseases like cancer, infections, and parasitic infestations. With the aid of a diagram, sketch the components of an electronic microscope.

Mikroskop merupakan alat diagnostik yang penting, kritikal dan biasa digunakan di makmal hospital, membolehkan profesional menganalisis tisu, sel dan cecair badan untuk penyakit seperti kanser, jangkitan dan serangan parasit. Dengan bantuan gambar rajah, lakarkan komponen mikroskop elektronik.

[10 marks]

[10 markah]

SECTION B: 20 MARKS**BAHAGIAN B: 20 MARKAH****INSTRUCTION:**

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

ARAHAN:

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

CLO1

QUESTION 1**SOALAN 1**

The heart relies on electrical signals to maintain a steady and efficient rhythm. Draw a standard block diagram for a defibrillator and asynchronous pacemaker in order to restore a stable heart rhythm.

Jantung bergantung pada isyarat elektrik untuk mengekalkan irama yang mantap dan cekap. Lukis gambarajah blok standard untuk defibrilator dan perentak jantung untuk memulihkan irama jantung yang stabil.

[20 marks]

[20 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO1

Kidney failure (also known as end-stage renal disease - ESRD) occurs when the kidneys lose their ability to filter waste and excess fluids from the blood. A dialysis machine is used to treat kidney disease. Illustrate the blood circuit diagram for both haemodialysis and peritoneal dialysis.

Kegagalan buah pinggang (juga dikenali sebagai penyakit buah pinggang peringkat akhir - ESRD) berlaku apabila buah pinggang kehilangan kemampuan untuk menapis sisa dan cecair yang berlebihan daripada darah. Mesin dialisis digunakan untuk merawat penyakit buah pinggang. Gambarkan gambarajah litar darah untuk kedua-dua hemodialisis dan peritoneal dialisis.

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT