



UNIVERSITI
KEBANGSAAN
MALAYSIA
*The National University
of Malaysia*

FAKULTI
TEKNOLOGI DAN
SAINS MAKLUMAT
*Faculty of Information Science and
Technology*

MDTM
Premier Digital
Tech Institution

PROSPEKTUS SISWAZAH

POSTGRADUATE PROSPECTUS

2026
2027



www.ftsm.ukm.my

    [computing.ftsmukm](https://www.facebook.com/computing.ftsmukm)

PROSPEKTUS SISWAZAH

Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat

POSTGRADUATE PROSPECTUS

Faculty of Information Science and Technology

Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat

Faculty of Information Science and Technology

Universiti Kebangsaan Malaysia

<http://www.ftsm.ukm.my>

Pengenalan

Kursus berasaskan Sains Komputer telah ditawarkan oleh Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) sejak penubuhannya pada 1970. Sejalan dengan perkembangan bidang sains komputer, UKM telah menubuhkan Unit Statistik dan Sains Komputer pada 1977 di bawah Pusat Pengajian Kuantitatif. Unit Statistik dan Sains Komputer telah dinaik taraf kepada Jabatan Sains Komputer pada tahun 1982 manakala Pusat Pengajian Kuantitatif telah ditukar kepada Fakulti Sains Matematik dan Komputer pada tahun 1988. Program akademik peringkat Sarjana Muda, Sarjana dan Doktor Falsafah telah ditawarkan secara berperingkat. Jumlah kakitangan akademik dengan kelayakan Doktor Falsafah telah bertambah secara berperingkat sejajar dengan keperluan negara untuk meningkatkan mutu pengajaran dan penyelidikan nasional.

Abad ke-21 menyaksikan ekonomi dunia dipacu oleh sektor ekonomi berasaskan pengetahuan selaras dengan perkembangan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT). Malaysia tidak ketinggalan dengan merangka pelbagai dasar seperti Koridor Raya Multimedia (MSC). Justeru, teknologi maklumat dan komunikasi telah menjadi satu daripada industri terpenting negara. Selaras dengan perubahan dunia dari era industri ke era maklumat, Jabatan Sains Komputer telah dinaik taraf pada 1 Oktober 1994 menjadi sebuah fakulti yang dikenali sebagai Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat (FTSM) dengan kekuatan 40 tenaga akademik. FTSM telah berjaya memperoleh status syarikat MSC pada 24 November 2000.

Kini, tenaga akademik FTSM dianggotai oleh 90 pensyarah dengan 10 daripadanya bertaraf Profesor. Kampus FTSM yang terletak di lingkungan kedua kampus UKM Bangi kini terdiri daripada 8 blok bangunan, 2 dewan kuliah dan 1 blok pusat pelajar siswazah. Ia juga mempunyai tiga (3) pusat penyelidikan yang digerakkan oleh pensyarah yang pakar dalam pelbagai bidang. Pada usia lebih 30 tahun, FTSM telah berkembang dengan pesat dari pelbagai aspek. Pelajar FTSM sentiasa aktif menyertai pelbagai program dan pertandingan peringkat kebangsaan dan antarabangsa seperti *FIRA RoboWorld Cup Tournament*.

Introduction

Computer Science courses have been offered by Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) since the university's establishment in 1970. In line with the emergence of computer science as a discipline, UKM established the Statistics and Computer Science Unit in 1977 within the Quantitative School. The Statistics and Computer Science Unit was upgraded to become the Computer Science Department in 1982, while the Quantitative School became the Faculty of Mathematics and Computer Science in 1988. Academic programs at the Undergraduate, master's, and doctoral (PhD) levels have been introduced incrementally. The number of academic staff with PhDs increased in line with national requirements to enhance the quality of teaching and research.

In the 21st century, the world economy was driven by knowledge-based economics, which coincided with the emergence of Information and Communication Technology (ICT). Not to be left out of these exciting developments, Malaysia devised various policies and initiatives, including the Multimedia Super Corridor (MSC). Subsequently, ICT has become one of the nation's most important industries. In line with the changes that has moved the world from the industrial to the information era, the Computer Science Department was upgraded in 1 October 1994 to become the Faculty of Information Science and Technology (Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat) (FTSM). Strengthened by 40 academic staff members, the faculty was awarded MSC company status on 24th November 2000.

Today, FTSM consists of 90 faculty members, including 10 professors. The new FTSM campus is located at the second link of UKM Bangi; it has 8 building blocks, 2 lecture halls, and 1 postgraduate centre block. It also houses three (3) research centres, each led by experts in various fields of research. Since its inception, more than 20 years ago, FTSM has progressed rapidly in various aspects. FTSM students, too, are making their presence felt by being actively involved in numerous programs and competitions at the national and international levels, such as the FIRA RoboWorld Cup Tournament..

Misi

Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat bertekad menjadi pusat pembelajaran, pengajaran, penyelidikan, perundingan dan rujukan dalam bidang teknologi dan sains maklumat yang cemerlang berlandaskan falsafah, visi dan misi UKM.

Mission

The Faculty of Information Science and Technology pledges to be a centre of excellence in learning, teaching, research, consultancy and as a reference in the field of information science and technology based on the philosophy, vision and mission of UKM.

Visi

Menjadi fakulti terpilih untuk menghasilkan tenaga mahir yang terpelajar bagi mengisi keperluan negara dalam bidang teknologi maklumat.

Vision

Become a selected faculty to produce educated talents to fill the needs of the country in the field of information technology.

Matlamat

Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat mengendalikan pelbagai program pengajian dengan matlamat berikut:-

- a. Melahirkan siswazah dalam bidang teknologi dan sains maklumat yang berwibawa.
- b. Menjadi pusat penyelidikan dan pembangunan dalam bidang teknologi dan sains maklumat.
- c. Memberi perkhidmatan perundingan dan rujukan dalam bidang teknologi dan sains maklumat.
- d. Menyebar pengetahuan teknologi dan sains maklumat kepada masyarakat umum.
- e. Menggalakkan interaksi dan jalinan ilmu di antara ahli sains dan teknologi.

Objectives

The Faculty of Information Science and Technology offers various programmes of study with the following objectives: -

- a. To produce competent graduates in the field of information science and technology.*
- b. To be a centre for research and development in the field of information science and technology.*
- c. To provide consultancy and reference services in the field of information science and technology.*
- d. To disseminate knowledge of information science and technology to society.*
- e. To promote interaction and cohesion of knowledge between members in information science and technology.*

Pentadbiran Fakulti ***Faculty Management***

Dekan

Dean

Prof. Dr. Shahrul Azman Mohd Noah
SmSn (UKMalaysia), MSc, Ph.D (Sheffield)

Timbalan Dekan (Penyelidikan dan Inovasi)

Deputy Dean (Research and Innovation)

Prof. Madya Ts. Dr. Abdul Hadi Abd Rahman
B.E.(UTM), M.Sc.(UPM), Ph.D(MJIIT-UTM)

Timbalan Dekan (Siswazah)

Deputy Dean (Postgraduate)

Ts. Dr. Ibrahim Mohamed
BA(LiverpoolJM), STM(UKMalaysia), PhD(UIAMalaysia)

Timbalan Dekan (Pra-Siswazah)

Deputy Dean (Under Graduate)

Prof. Madya Dr. Elankovan A. Sundararajan
SmSn, SSn(UKMalaysia), PhD (Melb)

Timbalan Dekan (Hal-ehwal Jaringan Industri dan Penjanaan)

Deputy Dean (Industry Community Partnerships and Income Generation)

Prof. Madya Dr. Mohd Ridzwan Yaakub
SmTM(UKMalaysia), MSc(UPMalaysia), PhD(Queensland)

Pengerusi Pusat Penyelidikan

Chairperson of Center for Artificial Intelligence and Technology (CAIT)

Prof. Madya Dr. Suhaila Zainudin
BSc (Manchester), STM(UKMalaysia), PhD (UTMalaysia)

Pengerusi Pusat Penyelidikan

Chairperson of Center for Software Technology and Management (SOFTAM)

Prof. Dr. Rozilawati Razali

BSc (Sheffield), MSc (UiTMalaysia), Ph.D (Southampton)

Pengerusi Pusat Keselamatan Siber

Chairperson of Center for Cyber Security (Cyber)

Prof. Madya Dr. Khairul Akram Zainol Ariffin

MEng (Warwick Uni), PhD (UTP)

Penolong Dekan Hal-ehwal Pelajar

Assistant Dean Students Affairs

Dr. Zurina Muda

SmSn, STM(UKMalaysia), Ph.D(Southampton)

Penolong Dekan Kualiti dan Strategi

Assistant Dean Quality and Strategy

Prof. Madya Dr. Nur Fazidah Elias

Dip. Sains Komputer, SmSn, MEng(UTMalaysia), PhD(QUT)

Penolong Dekan Keusahawanan dan Kreativiti *Assistant Dean*

Enterprenuership and Creativity

Dr. Saidah Saad

Diploma Sains Komputer (ITM), SmSn, STM (UKMalaysia), PhD (UTM)

Penolong Dekan Pengajaran dan CITRA

Assistant Dean Teaching and Learning

Ts. Dr. Siti Fadzilah Mat Noor

SmSn (UTMalaysia), STM (UKMalaysia), Ph.D (UTMalaysia)

Ketua Program Siswazah

Head of Postgraduate Programme

Dr. Kauthar Mohd Daud

BSc Hons (MMU), MSc (UMalaya), Ph.D (UTMalaysia)

Ketua Program Siswazah (CAIT)

Head of Postgraduate Programme (CAIT)

Prof. Madya Dr. Sabrina Tiun

BSc(Bradley), MSc, Ph.D (USMalaysia)

Ketua Program Siswazah (SOFTAM)

Head of Postgraduate Programme (SOFTAM)

Dr. Ruzzakiah Jenal

SmTM (UKMalaysia), MSc (Loughborough), Ph.D (UKMalaysia)

Ketua Program Siswazah (CYBER)

Head of Postgraduate Programme (CYBER)

Dr. Wan Fariza Paizi@Fauzi

BEng (Southampton), MEng (UTMalaysia), Ph.D (Monash University)

Ketua Program Teknologi Maklumat

Head of Information Technology Programme

Dr. Bahari Idrus

SmSn, SSn (UKMalaysia), Ph.D (Bradford)

Ketua Program Kejuruteraan Perisian

Head of Software Technology Programme

Dr. Fadhilah Rosdi

B.IT(UTHM), MSE(UMalaya), PhD(UMalaya)

Ketua Program Kecerdasan Buatan

Head of Artificial Intelligence Programme

Prof. Madya Ts.Dr. Nor Samsiah Sani

BIT(UNITEN), Ph.D(Sheffield)

Ketua Program Teknologi Perisian dan Rangkaian

Head of Software and Network Technology Programme

Ts. Dr. Fazlina Mohd Ali

BCSc (UPMalaysia), MSc.IT (UITM), Ph.D (UPMalaysia)

Penyelaras Program Eksekutif (Sarjana)

Programme Coordinator (Master by Coursework)

Dr. Tan Siok Yee

BIT Hons (UKMalaysia), Ph.D (UKMalaysia)

Penyelaras Program Sarjana (Khas)

Master Programme Coordinator (Master by Module)

Dr. Wandeep Kaur a/p Ratan

BIT Hons (MMU), MSc (UTMalaysia), PhD (Umalaya)

Penyelaras Program Eksekutif (Sarjana Muda)

Executive Programme Coordinator

Dr. Syahanim Mohd Salleh

Dip S.Komp (ITM), SmSn, STM (UKMalaysia), Ph.D
(UKMalaysia)

Penyelaras Program Antarabangsa

International Programme Coordinator

Ts. Dr. Fadilla 'Atyka Nor Rashid

BSc (UTMalaysia), MSc (UITM), Ph.D (UTHMalaysia)

Penyelaras APEL Q

APEL Q Coordinator

Prof. Madya Dr. Shahnorbanun Sahran

BSc, MSc (UKMalaysia), Ph.D (Cardiff)

Ketua Hal-ehwal Jaringan Industri dan Masyarakat

Head of Industrial and Community Partnerships

Dr. Lam Meng Chun

BIT(UKMalaysia), PhD(UKMalaysia)

Ketua Penolong Pendaftar

Senior Assistant Registrar

Pn. Suriani Suhatdi

Penolong Pendaftar Kanan

Senior Assistant Registrar

Pn. Noramiza Kamarudin

Pengurus ICT

ICT Manager

Puan Nurdyana Yassin

Unit Akademik (Siswazah) *Academic Unit (Postgraduate)*



Ts. Dr. Ibrahim Mohamed
+603-8921 6812
tdsftsm@ukm.edu.my
Timbalan Dekan
(Siswazah)
Deputy Dean
(Postgraduate)



Dr. Wan Fariza Paizi@Fauzi
+603-8921 6976
fariza.fauzi@ukm.edu.my
Ketua Program Siswazah
(CYBER)
*Head of Postgraduate
Programme (CYBER)*



Prof. Madya Dr. Sabrina
Tiun 03-+603-8921 6078
sabrinatiun@ukm.edu.my
Ketua Program Siswazah
(CAIT)
*Head of Postgraduate
Programme (CAIT)*



Dr. Ruzzakiah Jenal
+603-8921 6659
ruzzakiahjenal@ukm.edu.my
Ketua Program Siswazah
(SOFTAM)
*Head of Postgraduate
Programme (SOFTAM)*



Dr. Kauthar Mohd Daud
+603-8921 6714
kauthar.md@ukm.edu.my
Ketua Program Siswazah
*Head of Postgraduate
Programme*



Dr. Tan Siok Yee
+603-8921 7194
esther@ukm.edu.my
Penyelaras Program (Sarjana
Eksekutif)
*Programme Coordinator
(Master Executive)*



Dr. Wandeeep Kaur a/p
Ratan Singh
03-8921 6176
wandeeep@ukm.edu.my
Penyelaras Program
Sarjana Bermodul
*Masters By Module
Coordinator*



Pn. Noramiza Kamarudin
+603-8921 7043
missza@ukm.edu.my
Penolong Pendaftar Kanan
Senior Assistant Registrar



Pn. Nor Fatin Atika Azmi
Pegawai Pentadbiran
(UKMShape)
*Administration Officer
(UKMShape)*



Pn. Maslinah Osman
+603-8921 6785
maslinah@ukm.edu.my
Pembantu Tadbir (Ph.D)
Admin Assistant (Ph.D)



Pn. Marliana Osman
+603-8921 6077
lyana@ukm.edu.my
Pembantu Tadbir
(Modular)
*Admin Assistant
(Modular)*



Cik Syafiqah Najwa Jamali
+603-8921 6077
snaiwajamali@ukm.edu.my
Pembantu Tadbir (Apel Q &
Mod Campuran)
*Admin Assistant (Apel Q &
Mixed Mode)*



Cik Nur Iffah Syaheera Md Khair
+603-8921 6077

nuriffahsyaheera@ukm.edu.my

Pembantu Tadbir (Kerja Kursus)

Admin Assistant (Coursework)

Struktur Program

Program Siswazah diwujudkan bertujuan untuk melahirkan graduan yang berpengetahuan tinggi dalam bidang Teknologi Maklumat, meningkatkan kegiatan penyelidikan dalam bidang Teknologi Maklumat dan berusaha merapatkan kerjasama penyelidikan antara sektor awam/swasta dengan universiti.

Ijazah sarjana ditawarkan dalam beberapa mod, iaitu kerja kursus, kerja kursus dan penyelidikan, penyelidikan penuh, dan bermodul. Program kedoktoran hanya ditawarkan secara penyelidikan penuh sahaja.

Programme Structure

The postgraduate programme is created to produce graduates with in-depth knowledge in the field of information technology, increase research activities in the field of information technology and to heighten the research collaboration between public/private sectors and the university.

The master's degrees are available in a variety of modes, including coursework, coursework and research, full research, and modules. The doctoral programme is available only for full research mode.

Syarat Kemasukan
Admission Requirements

1. Program Ijazah Sarjana:
Master Programme:

Fakulti menawarkan 10 program Sarjana secara mod kerja kursus dan mod campuran:

The Faculty offers 10 Master's programmes through coursework and mixed-mode study.

Bil	Program Programme	Mod Kerja Kursus Coursework Mode	Mod Campuran Mixed- mode
1.	Sarjana Sistem Maklumat <i>Master in Information System</i>	✓	✓
2.	Sarjana Teknologi Maklumat <i>Master in Information Technology</i>	✓	✓
3.	Sarjana Sains Maklumat <i>Master in Information Science</i>	✓	✓
4.	Sarjana Teknologi Media Kreatif <i>Master in Creative Multimedia Technology</i>	✓	✓
5.	Sarjana Kejuruteraan Perisian <i>Master in Software Engineering</i>	✓	✓
6.	Sarjana Sains Komputer <i>Master in Computer Science</i>	✓	✓
7.	Sarjana Kecerdasan Buatan <i>Master in Artificial Intelligence</i>	✓	✓
8.	Sarjana Keselamatan Siber <i>Master in Cyber Security</i>	✓	
9.	Sarjana Sains Data <i>Master in Data Science</i>	✓	
10.	Sarjana Informatik Kesihatan <i>Master in Health Informatics</i>	✓	

Bagi program **Sarjana Sains Komputer, Sarjana Teknologi Maklumat, Sarjana Kejuruteraan Perisian, Sarjana Kecerdasan Buatan, Sarjana Sistem Maklumat, Sarjana Sains Data dan Sarjana Keselamatan Siber**, syarat kemasukan untuk **mod Kerja Kursus** dan **mod Kerja Kursus dan Penyelidikan** adalah seperti di bawah:

*For the **Master of Computer Science, Master of Information Technology, Master of Software Engineering, Master of Artificial Intelligence, Master of Information Systems, Master of Data Science, and Master of Cyber Security** programmes, the admission requirements for both the **Coursework** and **Coursework and Research (Mixed Mode)** modes are as follows:*

- a. Ijazah Sarjana Muda dalam bidang komputeran daripada Universiti Kebangsaan Malaysia atau mana-mana institusi pengajian tinggi yang diluluskan oleh Senat dengan memperoleh Purata Nilai Gred dan Kumulatif (PNGK) minimum 2.75; **ATAU**

*A Bachelor's Degree in Computing from Universiti Kebangsaan Malaysia or any institution of higher learning approved by the Senate, with a minimum Cumulative Grade Point Average (CGPA) of 2.75; **OR***

- b. Ijazah Sarjana Muda dalam bidang komputeran daripada Universiti Kebangsaan Malaysia atau mana-mana institusi pengajian tinggi yang diluluskan oleh Senat dengan memperoleh Purata Nilai Gred dan Kumulatif (PNGK) minimum 2.50 tetapi tidak mencapai 2.75, boleh dipertimbangkan tertakluk kepada penilaian dalaman; **ATAU**

*A Bachelor's Degree in Computing from Universiti Kebangsaan Malaysia or any institution of higher learning approved by the Senate, with a Cumulative Grade Point Average (CGPA) of at least 2.50 but below 2.75, may be considered subject to an internal assessment; **OR***

- c. Ijazah Sarjana Muda dalam bidang komputeran daripada Universiti Kebangsaan Malaysia atau mana-mana institusi pengajian tinggi yang diluluskan oleh Senat dengan memperoleh Purata Nilai Gred dan Kumulatif (PNGK) bawah 2.50 dengan sekurang-kurangnya 5 tahun pengalaman kerja dalam bidang komputeran boleh dipertimbangkan; **ATAU**

*A Bachelor's Degree in Computing from Universiti Kebangsaan Malaysia or any institution of higher learning approved by the Senate, with a Cumulative Grade Point Average (CGPA) below 2.50, and at least five (5) years of working experience in the field of computing, may be considered; **OR***

- d. Ijazah Sarjana Muda dalam bidang lain daripada Universiti Kebangsaan Malaysia atau mana-mana institusi pengajian tinggi yang diluluskan oleh Senat dengan memperoleh Purata Nilai Gred dan Kumulatif (PNGK) minimum 2.75, DAN mempunyai pengalaman kerja tidak kurang dari 5 tahun dalam bidang komputeran, DAN perlu melengkapkan kursus pra-syarat yang ditetapkan oleh program; **ATAU**

*A Bachelor's Degree in a non-computing field from Universiti Kebangsaan Malaysia or any institution of higher learning approved by the Senate, with a minimum Cumulative Grade Point Average (CGPA) of 2.75, AND at least five (5) years of working experience in the field of computing, AND completion of the prerequisite courses prescribed by the programme; **OR***

- e. Kelulusan lain yang setaraf dengan ijazah Sarjana Muda dan mempunyai kelayakan lain atau pengalaman yang diluluskan oleh Senat.

Any other qualification equivalent to a Bachelor's Degree, together with other relevant qualifications or experience, as approved by the Senate.

Syarat Kemasukan bagi program **Sarjana Sains Maklumat**:

*Admission Requirements for the **Master of Information Science** programme:*

Mod Kerja Kursus:

Coursework Mode:

- a. Ijazah Sarjana Muda dalam bidang Sains dan Teknologi daripada Universiti Kebangsaan Malaysia atau mana-mana institut pengajian tinggi dengan memperoleh Purata Nilai Gred Kumulatif (PNGK) melebihi 2.50, yang diluluskan oleh Senat; **ATAU**

*A Bachelor's Degree in Science and Technology from Universiti Kebangsaan Malaysia or any institution of higher learning, with a Cumulative Grade Point Average (CGPA) above 2.50, as approved by the Senate; **OR***

- b. Ijazah Sarjana Muda dalam bidang Sains dan Teknologi daripada Universiti Kebangsaan Malaysia atau mana-mana institut pengajian tinggi dengan memperoleh Purata Nilai Gred Kumulatif (PNGK) kurang dari 2.50, yang diluluskan oleh Senat; DAN mempunyai pengalaman kerja tidak kurang dari 5 tahun dalam bidang berkaitan; DAN telah melalui proses penilaian dalaman; **ATAU**

*A Bachelor's Degree in Science and Technology from Universiti Kebangsaan Malaysia or any institution of higher learning, with a Cumulative Grade Point Average (CGPA) below 2.50, as approved by the Senate; AND at least five (5) years of working experience in a related field; AND having undergone an internal assessment process; **OR***

- c. Kelulusan lain yang setaraf dengan ijazah Sarjana Muda dan mempunyai kelayakan lain atau pengalaman yang diluluskan oleh Senat; DAN telah melalui proses penilaian dalaman.

Any other qualification equivalent to a Bachelor's Degree, together with other relevant qualifications or experience as approved by the Senate; AND having undergone an internal assessment process.

Mod Kerja Kursus dan Penyelidikan:

Mixed mode:

- a. Ijazah Sarjana Muda dalam bidang Sains dan Teknologi daripada Universiti Kebangsaan Malaysia atau mana-mana institut pengajian tinggi dengan memperoleh Purata Nilai Gred Kumulatif (PNGK) melebihi 2.75, yang diluluskan oleh Senat; **ATAU**

*A Bachelor's Degree in Science and Technology from Universiti Kebangsaan Malaysia or any institution of higher learning, with a Cumulative Grade Point Average (CGPA) above 2.75, as approved by the Senate; **OR***

- b. Ijazah Sarjana Muda dalam bidang Sains dan Teknologi daripada Universiti Kebangsaan Malaysia atau mana-mana institut pengajian tinggi dengan memperoleh Purata Nilai Gred Kumulatif (PNGK) minimum 2.50 dan kurang dari 2.75, yang diluluskan oleh Senat; DAN telah melalui proses penilaian dalaman; **ATAU**

*A Bachelor's Degree in Science and Technology from Universiti Kebangsaan Malaysia or any institution of higher learning, with a minimum Cumulative Grade Point Average (CGPA) of 2.50 but below 2.75, as approved by the Senate; AND having undergone an internal assessment process; **OR***

- c. Ijazah Sarjana Muda dalam bidang Sains dan Teknologi daripada Universiti Kebangsaan Malaysia atau mana-mana institut pengajian tinggi dengan memperoleh Purata Nilai Gred Kumulatif (PNGK) kurang dari 2.50, yang diluluskan oleh Senat; DAN mempunyai pengalaman kerja tidak kurang dari 5 tahun dalam bidang berkaitan; DAN telah melalui proses penilaian dalaman; **ATAU**

*A Bachelor's Degree in Science and Technology from Universiti Kebangsaan Malaysia or any institution of higher learning, with a Cumulative Grade Point Average (CGPA) below 2.50, as approved by the Senate; AND at least five (5) years of working experience in a related field; AND having undergone an internal assessment process; **OR***

- d. Kelulusan lain yang setaraf dengan ijazah Sarjana Muda dan mempunyai kelayakan lain atau pengalaman yang diluluskan oleh Senat; DAN telah melalui proses penilaian dalaman.

Any other qualification equivalent to a Bachelor's Degree, together with other relevant qualifications or experience as approved by the Senate; AND having undergone an internal assessment process.

Syarat Kemasukan bagi program **Sarjana Teknologi Media Kreatif**:

Admission Requirements for the Master of Creative Media Technology programme:

- a. Ijazah Sarjana Muda dalam bidang Multimedia daripada Universiti Kebangsaan Malaysia atau mana-mana institut pengajian tinggi dengan memperoleh Purata Nilai Gred dan Kumulatif (PNGK) melebihi 2.50, yang diluluskan oleh Senat; **ATAU**

*A Bachelor's Degree in Multimedia from Universiti Kebangsaan Malaysia or any institution of higher learning, with a Cumulative Grade Point Average (CGPA) above 2.50, as approved by the Senate; **OR***

- b. Ijazah Sarjana Muda dalam bidang lain daripada Universiti Kebangsaan Malaysia atau mana-mana institut pengajian tinggi dengan memperoleh Purata Nilai Gred dan Kumulatif (PNGK) melebihi 2.50, yang diluluskan oleh Senat; DAN telah melalui proses penilaian dalaman; **ATAU**

*A Bachelor's Degree in another field from Universiti Kebangsaan Malaysia or any institution of higher learning, with a Cumulative Grade Point Average (CGPA) above 2.50, as approved by the Senate; AND having undergone an internal assessment process; **OR***

- c. Kelulusan lain yang setaraf dengan ijazah Sarjana Muda dan mempunyai kelayakan lain atau pengalaman yang diluluskan oleh Senat; DAN telah melalui proses penilaian dalaman.

Any other qualification equivalent to a Bachelor's Degree, together with other relevant qualifications or experience as approved by the Senate; AND having undergone an internal assessment process.

Syarat Kemasukan bagi program **Sarjana Informatik Kesihatan:**

Admission Requirements for the Master of Health Informatics programme:

- a. Ijazah Sarjana Muda dalam bidang Sains, Teknologi, Perubatan, Sains Kesihatan, Sains Sosial atau bidang lain yang berkaitan daripada Universiti Kebangsaan Malaysia atau mana-mana institut pengajian tinggi dengan memperoleh Purata Nilai Gred dan Kumulatif (PNGK) ≥ 2.75 ; **ATAU**

*A Bachelor's Degree in Science, Technology, Medicine, Health Sciences, Social Sciences, or other related fields from Universiti Kebangsaan Malaysia or any institution of higher learning, with a Cumulative Grade Point Average (CGPA) of 2.75 or above; **OR***

- b. Ijazah Sarjana Muda dalam bidang Sains, Teknologi, Perubatan Sains Kesihatan, Sains Sosial atau bidang lain yang berkaitan dengan PNGK ≥ 2.50 , boleh diterima masuk tertakluk kepada minimum 5 tahun pengalaman bekerja dalam bidang yang relevan; **ATAU**

*A Bachelor's Degree in Science, Technology, Medicine, Health Sciences, Social Sciences, or other related fields, with a Cumulative Grade Point Average (CGPA) of 2.50 or above, may be considered for admission subject to a minimum of five (5) years of working experience in a relevant field; **OR***

- c. Kelulusan lain yang setaraf dengan ijazah Sarjana muda dan mempunyai kelayakan lain atau pengalaman, yang diluluskan oleh Senat.

Any other qualification equivalent to a Bachelor's Degree, together with other relevant qualifications or experience, as approved by the Senate.

2. Program Ijazah Sarjana mod Penyelidikan:

Master's Degree by Research

- a. Ijazah Sarjana Muda Teknologi Maklumat/ Sains Komputer daripada Universiti Kebangsaan Malaysia atau mana-mana institut pengajian tinggi dengan memperoleh Purata Nilai Gred dan Kumulatif (PNGK) ≥ 3.00 ; ATAU

A Bachelor's Degree in Information Technology or Computer Science from Universiti Kebangsaan Malaysia or any institution of higher learning, with a Cumulative Grade Point Average (CGPA) of 3.00 or above; OR

- b. Kelulusan lain yang setaraf dengan ijazah Sarjana Muda dan mempunyai kelayakan lain atau pengalaman, yang diluluskan oleh Senat.

Any other qualification equivalent to a Bachelor's Degree, together with other relevant qualifications or experience, as approved by the Senate.

3. Program Ijazah Kedoktoran:

Doctoral Degree Programme:

- a. Ijazah Sarjana Teknologi Maklumat/Sains Komputer daripada Universiti Kebangsaan Malaysia atau mana-mana institut pengajian tinggi dengan memperoleh Purata Nilai Gred dan Kumulatif (PNGK) yang baik, yang diluluskan oleh Senat; **ATAU**

*A Master's Degree in Information Technology or Computer Science from Universiti Kebangsaan Malaysia or any institution of higher learning, with a good Cumulative Grade Point Average (CGPA), as approved by the Senate; **OR***

- b. Kelayakan lain yang berkaitan atau pengalaman, yang diluluskan oleh Senat; **ATAU**

*Other relevant qualifications or experience, as approved by the Senate; **OR***

- c. Sedang mengikuti Program Sarjana secara penyelidikan di FTSM dan disokong oleh Jawatankuasa Siswazah Fakulti untuk menukar program pengajian kepada Program Doktor Falsafah.

Currently enrolled in a Master's Degree by Research programme at FTSM and recommended by the Faculty Postgraduate Committee for conversion of the programme of study to the Doctor of Philosophy (PhD) programme.

Syarat Keperluan Bahasa Inggeris

English Language Requirements

Calon luar negara diwajibkan memenuhi syarat keperluan Bahasa Inggeris seperti berikut:

International students are required to fulfil the English language requirement as follows:

- a. Mendapat keputusan **TOEFL** dengan skor tidak kurang daripada 550; **ATAU**
*Minimum score of 550 in **TOEFL**; **OR***
- b. **IELTS** dengan aras tidak kurang daripada 5.5; **ATAU**
*Minimum band of 5.5 in **IELTS**; **OR***
- c. Kelayakan lain yang setaraf sejajar dengan aras B2 berdasarkan kepada The Common European Framework of Reference (CEFR).
Other relevant qualifications parallel to level B2 of The Common European Framework of Reference (CEFR).

POSTGRADUATE FTSM								
Faculty/ Programmes	HEET	MUET	IELTS	TOEFL	Pearson PTE Academics	Cambridge English Qualification -B2 First	Cambridge English Qualification -C1 Advanced	Cambridge English Qualification- C2 Proficiency
Faculty of Information Science and Technology	7 (mid)	≥ 3.0	≥ 5.5	≥ 550	≥ 47	≥ 160	≥ 193	≥ 200

POSTGRADUATE FTSM								
Faculty/ Programmes	HEET	MUET	IELTS	TOEFL	Pearson PTE Academics	Cambridge English Qualification -B2 First	Cambridge English Qualification -C1 Advanced	Cambridge English Qualification- C2 Proficiency
Faculty of Information Science and Technology	7 (mid)	≥ 3.0	≥ 5.5	≥ 550	≥ 47	≥ 160	≥ 193	≥ 200

Keperluan Bahasa Melayu

Pelajar antarabangsa hendaklah mengikuti kursus Bahasa Melayu sebagai kursus Audit untuk layak dikurniakan ijazah sebagaimana yang ditetapkan oleh Universiti.

Malay Language Requirement

International students shall attend the Bahasa Melayu course as an audited course to qualify for the conferment of a degree as determined by the University.

PROGRAM IJAZAH SARJANA
MASTERS PROGRAMME

A. Program Ijazah Sarjana mod Kerja Kursus

Fakulti menawarkan 7 program sarjana secara kerja kursus:

- i. Sarjana Sistem Maklumat
- ii. Sarjana Teknologi Maklumat
- iii. Sarjana Sains Maklumat
- iv. Sarjana Teknologi Media Kreatif
- v. Sarjana Kejuruteraan Perisian
- vi. Sarjana Sains Komputer
- vii. Sarjana Kecerdasan Buatan

Calon dikehendaki lulus sekurang-kurangnya 40 unit yang terdiri daripada 20 unit teras, 8 unit kursus elektif dan 12 unit projek. Di sepanjang pengajian, calon dikehendaki memenuhi syarat- syarat berikut:

1. Kursus Wajib Program (20 unit)

Semua pelajar yang mendaftar program ini dan mengkhusus kepada bidang yang berkaitan dikehendaki mengambil dan lulus kursus ini.

2. Kursus Elektif Program (8 Unit)

Semua pelajar yang mendaftar program ini dan mengkhususkan kepada bidang yang berkaitan dikehendaki mengambil dan lulus kursus ini.

3. Projek (12 Unit)

4. Tempoh Pengajian

Sepenuh Masa : 2 - 4 semester

Separuh Masa : 4 - 8 semester

A. Master's Degree Programmes by Coursework mode

The Faculty offers 7 Masters programme by coursework:

- i. Master in Information System*
- ii. Master in Information Technology*
- iii. Master in Information Science*
- iv. Master in Creative Media Technology*
- v. Master in Artificial Intelligence*
- vi. Master in Computer Science*
- vii. Master in Software Engineering*

Candidates are required to pass at least 40 units, including 20 units of core courses and 8 units of elective courses, and to write a project report (equivalent to 12 units). Throughout the program, candidates are required to fulfil the following conditions:

1. Core Courses (20 Units)

All candidates who register for this programme and specialize towards a related field are required to take and pass these courses.

2. Elective Courses (8 Units)

All candidates who register for this programme and specialize towards a related field are required to take and pass the elective courses.

3. Project (12 Units)

4. Duration of Study

Full Time: 2 - 4 semesters

Part Time: 4 - 8 semesters

B. Program Ijazah Sarjana mod Kerja Kursus (bermodul)

- i. Sarjana Keselamatan Siber**
- ii. Sarjana Informatik Kesihatan**
- iii. Sarjana Sains Data**

Calon dikehendaki lulus sekurang-kurangnya 40 unit yang terdiri daripada 28 unit kursus dan projek (setara 12 unit). Di sepanjang pengajian, calon dikehendaki memenuhi syarat-syarat berikut:

(a) Kursus Teras (20 unit)

Semua pelajar yang mendaftar program ini dan mengkhusus kepada bidang yang berkaitan dikehendaki mengambil dan lulus kursus ini.

(b) Kursus Elektif (8 Unit)

Semua pelajar yang mendaftar program ini dan mengkhususkan kepada bidang yang berkaitan dikehendaki mengambil dan lulus kursus ini.

(c) Projek (12 unit)

(d) Tempoh Pengajian

- Sepenuh Masa : 2 - 4 semester
- Separuh Masa : 4 - 8 semester

**B. Master's Degree Programme by Coursework mode
(Module)**

- i. Master in Cyber Security**
- ii. Master in Health Informatics**
- iii. Master in Data Science**

Candidates are required to pass at least 40 units which include 28 units of courses and project (equivalent to 12 units). Throughout the program, candidates are required to fulfil the following conditions:

(a) Core Courses (20 Units)

All candidates who register for this programme and specialize towards a related field are required to take and pass this course.

(b) Elective Courses (8 Units)

All candidates who register for this programme and specialize towards a related field are required to take and pass this course.

(c) Project (12 Units)

(d) Duration of Study

- *Full Time : 2 - 4 semesters*
- *Part Time : 4 - 8 semesters*

C. Program Ijazah Sarjana mod Kerja Kursus dan Penyelidikan (KKP)

Fakulti menawarkan 7 program sarjana secara kerja kursus:

- i. *Sarjana Teknologi Maklumat*
- ii. *Sarjana Sistem Maklumat*
- iii. *Sarjana Sains Maklumat*
- iv. *Sarjana Teknologi Media Kreatif*
- v. *Sarjana Kejuruteraan Perisian*
- vi. *Sarjana Sains Komputer*
- vii. *Sarjana Kecerdasan Buatan*

Calon dikehendaki lulus sekurang-kurangnya 40 unit yang terdiri daripada 12 unit kursus dan menulis disertasi (setara 28 unit). Di sepanjang pengajian, calon dikehendaki memenuhi syarat berikut:

1. Kursus Teras (12 Unit)

Semua pelajar yang mendaftar program ini dan mengkhusus kepada bidang yang berkaitan dikehendaki mengambil dan lulus kursus ini.

2. Disertasi (28 unit)

Pelajar dikehendaki menjalankan penyelidikan berkaitan dengan bidang dan mengemukakan Disertasi I (12 unit) dan Disertasi II (16 unit). Disertasi ini mesti dipertahankan dalam peperiksaan lisan dihadapan panel pemeriksa yang dilantik oleh fakulti.

3. Keperluan Penerbitan

Pelajar dikehendaki menerbitkan sekurang-kurangnya SATU (1) artikel dalam mana-mana jurnal yang diindeks oleh SCOPUS.

4. Tempoh Pengajian

- Sepenuh masa : 2-4 semester
- Separuh masa : 4-8 semester

C. Master's Degree Programmes by Coursework and Research mode

The Faculty offers 7 Masters programme by coursework and research:

- i. Master in Information Technology*
- ii. Master in Creative Media Technology*
- iii. Master in Information Systems*
- iv. Master in Information Science*
- v. Master in Computer Science*
- vi. Master in Software Engineering*
- vii. Master in Artificial Intelligence*

Candidates are required to pass at least 40 units which include 12 units of courses and write a dissertation (equivalent to 28 units). Throughout the program, candidates are required to fulfil the following conditions:

1. Core Courses (12 Units)

All candidates who register for this programme and specialized towards a related field are required to take and pass these courses.

2. Dissertation (28 units)

All candidates are required to undertake research related to their field and submit dissertation1 (T_617C, 12 units) and dissertation2 (T_617G, 16 units). Dissertation2 must be defended in an oral examination before the examiners, appointed by the faculty.

3. Duration of Study

- Full Time : 2 - 4 semesters*
- Part Time : 4 - 8 semesters*

4. Publication Requirement

Students are required to publish at least ONE (1) article in a journal indexed by SCOPUS

D. Program Ijazah Sarjana mod Penyelidikan

Program Sarjana secara penyelidikan iaitu **Sarjana Komputeran** memerlukan pelajar mendaftar secara penyelidikan dalam bidang-bidang yang berkaitan serta mengambil dan lulus kursus Kaedah Penyelidikan. Pada akhir program pengajian, pelajar dikehendaki menyiapkan satu disertasi yang akan diperiksa oleh panel pemeriksa yang dilantik oleh fakulti. Di sepanjang pengajian calon dikehendaki memenuhi syarat berikut :

1. Kursus Fakulti (4 unit)

Semua pelajar yang mendaftar program ini dikehendaki mengambil dan lulus kursus Kaedah Penyelidikan.

2. Mempertahankan Usulan dan Perkembangan Penyelidikan

Semua pelajar dikehendaki menyerahkan usulan penyelidikan serta perkembangan penyelidikan mereka kepada ahli jawatankuasa yang dilantik mengikut bidang penyelidikan sewat-lewatnya pada semester kedua pengajian untuk membolehkan mereka meneruskan pengajian sarjana mereka. Kegagalan menghantar perkembangan penyelidikan boleh menyebabkan pengajiannya ditamatkan.

3. Tesis (36 unit)

Hasil penyelidikan dikehendaki dikemukakan di dalam bentuk tesis. Tesis ini mesti dipertahankan dalam satu peperiksaan lisan di hadapan panel pemeriksa yang dilantik oleh fakulti.

4. Keperluan Penerbitan

Pelajar dikehendaki menerbitkan sekurang-kurangnya SATU (1) artikel dalam mana-mana jurnal yang diindeks oleh Thomson Reuters Web of Science (WoS).

5. Tempoh Pengajian

- Sepenuh Masa :2 - 4 semester
- Separuh Masa :4 - 8 semester

D. Master's Degree Programme by Research mode

Master of Computing (master's programme by research) candidates are required to conduct full-time research in the selected field and take and pass the Research Methodology Course. At the end of the programme, the candidates must submit a dissertation to be examined by the panel of examiners appointed by the Faculty. Throughout the course of study, candidates are required to adhere to the following requirements:

1. Faculty Course (4 Units)

All candidates must take and pass Research Methodology.

2. Proposal Defence and Research Progress

All candidates are required to submit and defend their research proposal and their research progress to the appointed committee members the latest by the second semester of their study to entitle them to continue their study at Master level. Failure to submit their research proposal and progress may cause their studies to be terminated.

3. Thesis (36 units)

All research findings must be written in the form of a thesis report. A candidate must then defend his/her thesis before a panel of examiners appointed by the faculty.

4. Publication Requirement

Students are required to publish at least ONE (1) article in a journal indexed by Thomson Reuters Web of Science (WoS).

5. Duration of Study

- Full Time : 2 - 4 semesters
- Part Time : 4 - 8 semesters

STRUKTUR PROGRAM
PROGRAMME STRUCTURE

Sarjana Teknologi Media Kreatif
Master in Creative Media Technology

Mode	Core (32 Units)	Elective (8 Units)
COURSEWORK	● TTTH6214 Visual Thinking ● TTTH6124 Interface Design ● TTTH6114 Game Art and 3D Modelling ● TTTH6104 Game Programming ● TTTM6114 Research Methods in Computing ● TTTT6074 Project I ● TTTT6078 Project II	Choose 2 courses below and not allowed to take other courses than the suggested lists ● TTTH6254 Serious Games and Gamification ● TTTH6454 Social Computing and Management ● TTTC6134 Storytelling and Character Development ● TTTH6234 Mixed Reality
COURSEWORK & RESEARCH	● TTTH6214 Visual Thinking ● TTTH6124 Interface Design ● TTTM6114 Research Method in Computing ● TTTT617C Dissertation 1 ● TTTT617G Dissertation 2	

Sarjana Sains Maklumat
Master in Information Science

Mode	Core (32 Unit)	Elective (8 Unit)
COURSEWORK	● TTTP6084 Information Retrieval ● TTTP6544 Knowledge Technology ● TTTP6534 Natural Language Processing ● TTTP6554 Computational Social Science ● TTTM6114 Research Methods in Computing ● TTTT6074 Project I ● TTTT6078 Project II	Choose 2 courses below or any masters level courses offered and advised by Head of Programme ● TTTC6244 Advanced Machine Learning ● TTTP6014 Information Ethics and Policy ● TTTP6134 Multimedia Information Retrieval ● TTTC6544 Advanced Artificial Intelligence ● TTTU6214 Decision Support and EIS ● TTTU6024 Knowledge and Information Management
COURSEWORK & RESEARCH	● TTTP6084 Information Retrieval ● TTTP6534 Natural Language Processing ● TTTM6114 Research Method in Computing ● TTTT617C Dissertation 1 ● TTTT617G Dissertation 2	

Sarjana Sistem Maklumat
Master in Information System

Mode	Core (32 Unit)	Elective (8 Unit)
COURSEWORK	● TTTU6454 Management of Information Technology and Innovation ● TTTU6134 Business Process Modelling ● TTTU6294 Project and Change Management ● TTTU6314 Business Intelligence and Analytics ● TTTM6114 Research Methods in Computing ● TTTT6074 Project I ● TTTT6078 Project II	Choose 2 courses below or any masters level courses offered and advised by Head of Programme ● TTTH6454 Social Computing and Management ● TTTR6144 Emerging Technologies and Innovations ● TTTU6024 Knowledge and Information Management ● TTTU6234 Data Warehousing
COURSEWORK & RESEARCH	● TTTU6454 Management of Information Technology and Innovation ● TTTU6314 Business Intelligence and Analytics ● TTTM6114 Research Method in Computing ● TTTT617C Dissertation 1 ● TTTT617G Dissertation 2	

Sarjana Teknologi Maklumat
Master in Information Technology

Mode	Core (32 Unit)	Elective (8 Unit)
COURSEWORK	● TTTR6244 Simulation Modelling ● TTTR6514 Mobile and Ubiquitous Computing ● TTTR6354 Data Analytics ● TTTR6144 Emerging Technologies and Innovations ● TTTM6114 Research Methods in Computing ● TTTT6074 Project I ● TTTT6078 Project II	Choose 2 courses below or any masters level courses offered and advised by Head of Programme ● TTTH6214 Visual Thinking ● TTTH6454 Social Computing and Management ● TTTU6314 Business Analytics and Intelligence ● TTTC6244 Advanced Machine Learning
COURSEWORK & RESEARCH	● TTTR6244 Simulation Modelling ● TTTR6514 Mobile and Ubiquitous Computing ● TTTM6114 Research Method in Computing ● TTTT617C Dissertation 1 ● TTTT617G Dissertation 2	

Sarjana Kejuruteraan Perisian
Master in Software Engineering

Mode	Core (32 Unit)	Elective (8 Unit)
COURSEWORK	● TTTE6104 Software Engineering Paradigm ● TTTE6204 Empirical Software Engineering ● TTTE6304 Software Engineering Practices ● TTTE6404 Software Project Management ● TTTM6114 Research Methods in Computing ● TTTT6074 Project I ● TTTT6078 Project II	Choose 2 any courses offered by the Head of Programme ● TTTA6434 Algorithm and Data Structure ● TTTA6104 Theory of Automata and Programming ● TTTA6604 HPC Architecture and Technology ● TTTN6334 Mobile and Web Programming ● TTTP6534 Natural Language Processing ● TTTA6054 Advanced Numerical Analysis ● TTTC6544 Advanced Artificial Intelligence
COURSEWORK & RESEARCH	● TTTE6204 Empirical Software Engineering ● TTTE6304 Software Engineering Practices ● TTTM6114 Research Method in Computing ● TTTT617C Dissertation 1 ● TTTT617G Dissertation 2	

Sarjana Sains Komputer
Master in Computer Science

Mode	Core (32 Unit)	Elective (8 Unit)
COURSEWORK	● TTTR6144 Emerging Technologies and Innovations ● TTTC6544 Advanced Artificial Intelligence ● TTTN6484 Networking and System Management ● TTTA6434 Advanced Algorithm and Data Structure ● TTTM6114 Research Methods in Computing ● TTTT6074 Project I ● TTTT6078 Project II	Track - High Performance Computing: Choose 2 courses below or any masters level courses offered and advised by Head of Programme ● TTTA6054 Advanced Numerical Analysis ● TTTR6514 Mobile and Ubiquitous Computing ● TTTP6534 Natural Language Processing ● TTTA6024 Theory of Computation ● TTTC6404 Image Processing and Computer Vision ● TTTC6244 Advanced Machine Learning Track – Network Technology Choose 2 courses below or any masters level courses offered and advised by Head of Programme ● TTTN6014 Network modelling and simulation ● TTTN6224 Computer Security & Defence ● TTTA6024 Theory of Computation ● TTTC6244 Advanced Machine Learning

Mode	Core (32 Unit)	Elective (8 Unit)
COURSEWORK & RESEARCH	● TTTA6434 Advanced Algorithm and Data Structure ● TTTR6144 Emerging Technologies and Innovations ● TTTM6114 Research Method in Computing ● TTTT617C Dissertation 1 ● TTTT617G Dissertation 2	



Sarjana Kecerdasan Buatan
Master in Artificial Intelligence

Mode	Core (32 Unit)	Elective (8 Unit)
COURSEWORK	● TTTC6544 Advanced Artificial Intelligence ● TTTA6434 Advanced Algorithm and Data Structure ● TTTC6414 Knowledge Discovery and Data Mining ● TTTC6244 Advanced Machine Learning ● TTTM6114 Research Methods in Computing ● TTTT6074 Project I ● TTTT6078 Project II	Choose 2 courses below or any masters level courses offered and advised by Head of Programme ● TTTR6514 Mobile and Ubiquitous Computing ● TTTP6534 Natural Language Processing ● TTTC6404 Image Processing and Computer Vision ● TTTA6604 HPC Architecture and Technologies
COURSEWORK & RESEARCH	● TTTC6544 Advanced Artificial Intelligence ● TTTC6244 Advanced Machine Learning ● TTTM6114 Research Method in Computing ● TTTT617C Dissertation 1 ● TTTT617G Dissertation 2	

Sarjana Keselamatan Siber
Master in Cyber Security

Core (32 Unit)	Elective (8 Unit)
● TTTX6114 Computer Security ● TTTX6124 Network Security ● TTTX6134 Cyber Law and Ethics ● TTTX6144 Information Security Management ● TTTM6114 Research Method in Computing ● TTTT6074 Project I ● TTTT6078 Project II	Choose 2 courses below or any masters level courses offered and advised by Head of Programme Track – Security Track • TTTX6224 Intrusion Detection and Prevention • TTTX6244 Ethical Hacking and Penetration Testing • TTTX6254 Security Audit and Assessment • TTTX6234 Software Security Track – Digital Forensics • TTTD6104 Fundamental of Digital Forensics • TTTD6314 Digital Media Forensic Analysis • TTTD6214 Data Recovery and Analysis Track – Financial Technology Security Track • TTTX6334 Digital Banking and Financial Services • TTTX6344 Financial Technology and Risk

Sarjana Informatik Kesehatan
Master in Health Informatic

Core (20 Unit)	Elective (8 Unit)
● TTTS6024 Information Modelling and Databases ● TTTY6024 Health Informatics ● TTTY6034 Analysis and Design of Health Information Systems ● TTTY6044 Enterprise Architecture for Health Information Systems ● TTTY6054 Information Technology Management ● TTTT6074 Project I ● TTTT6078 Project II ● TTTM6114 Research Method in Computing (Audit)	Choose 2 courses below or any masters level courses offered and advised by Head of Programme ● TTTY6064 Law and Ethics in Healthcare ● TTTC6424 Fundamental of Data Science ● TTTU6314 Business Analytics and Intelligence ● FK6313 Principles of Healthcare Management

Sarjana Sains Data
Master in Data Science

Core (24 Unit)	Elective (4 Unit)
● TTTC6424 Fundamental of Data Science ● TTTR6124 Statistical Methods for Data Analytics ● TTTU6314 Business Analytics ● TTTC6444 Machine Learning for Data Science ● TTTM6114 Research Method in Computing (Audit) ● TTTU6074 Project I ● TTTU6078 Project II	Choose 2 courses below or any masters level courses offered and advised by Head of Programme ● TTTP6234 Unstructured Data Analytics ● TTTU6434 Big Data Analitics and Management

PROGRAM IJAZAH DOKTOR FALSAFAH

***DOCTOR OF PHILOSOPHY DEGREE
PROGRAMME***

Program Ijazah Doktor Falsafah

Program Ijazah Doktor Falsafah memerlukan pelajar mendaftar secara penyelidikan dalam bidang terpilih dan mengambil kursus Kaedah Penyelidikan. Di akhir program, calon dikehendaki menyediakan sebuah tesis. Tesis ini perlu dipertahankan di dalam peperiksaan lisan di hadapan panel pemeriksa yang dilantik oleh fakulti. Di sepanjang pengajian, calon dikehendaki memenuhi syarat-syarat berikut :

- 1. Kursus Fakulti (4 unit)**

Semua pelajar diwajibkan mendaftar dan lulus kursus Kaedah Penyelidikan.

- 2. Perkembangan Penyelidikan**

Semua pelajar dikehendaki membentangkan perkembangan penyelidikan kepada panel penilai di pusat penyelidikan masing-masing pada akhir setiap semester mengikut ketetapan fakulti.

- 3. Mempertahankan Usulan**

Semua pelajar dikehendaki menyerahkan usulan penyelidikan mereka kepada panel penilai yang dilantik mengikut bidang penyelidikan pada selewat-lewatnya semester ketiga pengajian untuk membolehkan mereka meneruskan pengajian mereka. Kegagalan menghantar usulan dan perkembangan penyelidikan boleh menyebabkan pengajiannya ditamatkan.

- 4. Keperluan Penerbitan**

Pelajar dikehendaki menerbitkan sekurang-kurangnya DUA (2) artikel dalam mana-mana jurnal yang diindeks oleh Thomson Reuters Web of Science (WoS).

5. Tempoh Pengajian

- Sepenuh Masa : 6 - 12 semester
- Separuh Masa : 8 - 14 semester

6. Walau bagaimanapun, calon Ijazah Doktor Falsafah boleh memohon kepada Dekan Fakulti secara bertulis untuk dikecualikan daripada syarat tempoh minimum pengajian, tertakluk kepada kelulusan Senat, calon hendaklah:

- a. Mendapat perakuan Fakulti/Pusat Pengurusan Akademik
- b. Menerbitkan sekurang-kurangnya dua makalah dalam jurnal berimpak tinggi yang berkaitan dengan penyelidikannya atau lain-lain jurnal yang diiktiraf Senat

7. Calon yang telah mendapat kelulusan di bawah sub peraturan 5 hendaklah menjelaskan segala yuran untuk tempoh minimum pengajiannya.

Doctor of Philosophy Programme

The Doctor of Philosophy (PhD) programme requires a candidate to do research in the selected field and enrolls the Research Methodology course. At the end of the programme, the candidate is required to prepare a thesis. The thesis must be presented and defended in an oral examination which will be examined by examiners appointed by the faculty. Throughout study, candidates are required to adhere to the following requirements:

1. Faculty Course (4 units)

Students must take and pass the Research Methodology course.

2. Research Progress

Students are required to present their research progress to the evaluation panel at their respective research centres at the end of each semester, in accordance with the faculty's guidelines.

3. Proposal Defence

Students must submit a research proposal to the evaluation panel by the third semester of their studies to continue their studies at a PhD level. Failure to submit their research proposal and progress reports may result in termination of their studies.

4. Publication Requirements

Students are required to publish at least TWO (2) articles in journals indexed by Thomson Reuters Web of Science (WoS).

5. Duration of Study

- *Full Time : 6 - 12 semesters*
- *Part Time: 8 - 14 semesters*

6. *However, the PhD student can write to the Dean of FTSM to apply for exemption from the minimum duration of study requirement, subject to approval from the Senate, having met the following conditions:*
 - a. *Has received approval from the Faculty/Centre for Academic Management*
 - b. *Has published at least two articles in high impact journals in the relevant research field, or in other journals endorsed by the Senate.*
7. *The PhD student who is exempted under sub regulation 5, has to pay the tuition fees for the duration of minimum study requirement.*

Sinopsis Kursus

Course Synopsis

1. TTTH6124 Reka Bentuk Antara Muka/ *Interface Design*

Kursus ini merangkumi prinsip asas reka bentuk dan kebolegunaan antara muka produk digital dalam konteks multi-platform. Pelajar dapat memahami dan mengenal pasti paradigma atau gaya interaksi melalui evolusi teknologi. Selain itu, perbincangan berkenaan kaedah interaksi yang berpusatkan pengguna menjadi topik utama bagi mengupas kaedah reka bentuk pengalaman pengguna dan penilaian spesifik kepada pengguna pakar dan pengguna akhir. Seterusnya pelajar diberi pendedahan menjalankan kaedah penilaian kebolegunaan dan mengkritik reka bentuk antara muka. Akhirnya pelajar akan dapat mengenal pasti dan menganalisis secara kritikal isu yang berkaitan bidang reka bentuk antara muka.

This course covers the basic principles of user interface design and usability of digital products in a multi-platform context. Students are able to understand and identify the interaction paradigms or styles through the evolution of technologies. The user-centered interaction methods for eliciting user experience design and evaluation specific to expert and end users are a major topic to be discussed. Students will then be exposed to perform usability evaluation and to criticize the user interface design of a product. Finally, students are able to identify and critically analyzed issues on user interface design field.

2. **TTTH6214 Pemikiran Visual/ *Visual Thinking***

Pemikiran visual melibatkan sains persepsi dalam seni reka bentuk. Ia adalah cara menyusun pemikiran dan meningkatkan keupayaan seseorang untuk berfikir dan berkomunikasi, terutamanya bagi menyampaikan maklumat yang rumit atau mengelirukan. Kursus ini mengajar pemikiran visual untuk reka bentuk berpusat pengguna dengan memasukkan pemikiran visual dalam tujuh peringkat proses reka bentuk. Kursus ini meliputi prinsip-prinsip seni visual, proses reka bentuk dua hingga tiga dimensi (2D hingga 3D), dan alat teknologi media digital. Tujuh tahap utama proses reka bentuk adalah menganalisis, mengenal pasti, menentukan, meneroka, mengatur, menjejak, menilai dan mensinergi. Terdapat kaedah pemikiran visual yang berkaitan dengan setiap tahap. Pendekatan seimbang “berfikir dan buat” membolehkan pelajar membuat hubungkait melalui pengalaman sendiri bagaimana tahap perancangan visual secara langsung membawa kepada pengeluaran sebenar hasil akhir yang konkrit. Melalui pengalaman ini, pelajar belajar melihat kaitan pemikiran visual dan peringkat perancangan dalam bidang mereka. Setelah menyelesaikan kursus ini, pelajar dijangka mempunyai pengetahuan teoritis dan pengalaman praktikal untuk mengaplikasi proses reka bentuk, langkah pemikiran visual dan kaedah produksi asas yang disampaikan.

Visual thinking brings the science of perception to the art of design. It is a way to organize thoughts and improve one's ability to think and communicate, especially to convey complex or confusing information. This course teach visual thinking for user-centred designing by embedding visual thinking in seven stages of design process. The course covers visual art principles, two to three dimensional design process, and digital media technology tools. The seven major design process stages are analyse, identify, define, explore, arrange, sequence, assess and synergise. There are corresponding visual thinking methods associated with each stage. A balanced thinking and doing approach enables students to “make the connections” through practically seeing how visual planning stages directly lead to the actual production

of a final concrete deliverable. Through the experience, students learn to see the relevance of the visual thinking and planning stages to their discipline. Upon successful completion of the course, students are expected to have both the theoretical knowledge and practical experience to apply the design process, the visual thinking steps and basic production methods covered in this course.

3. TTTH6104 Pengaturcaraan Permainan/ Game Programming

Kursus ini memberi pelajar asas yang kukuh dalam pembangunan permainan komputer secara praktik, dengan penekanan pada pengaturcaraan permainan. Dalam kursus berlandaskan projek ini, pelajar akan dilatih secara terperinci dalam teknik pembangunan permainan komputer berikut: Penghasilan aset permainan: Pemodelan 3D berpoligon rendah, pemetaan tekstur, persembahan berasaskan fizik, pemasangan dan animasi 3D; Pembangunan menggunakan enjin permainan: Senireka paras permainan, rekabentuk antaramuka pengguna, simulasi zarah, pengesanan perlanggaran, dan fizik permainan; Pengaturcaraan permainan: Struktur data vektor 3D, kawalan pemain dan I/O, penskripan acara, kawalan persekitaran, logik tingkah laku, dan kecerdasan buatan untuk permainan. Bagi memperoleh pengalaman amali dalam konsep tersebut, sepanjang kursus pelajar dikehendaki membangunkan permainan computer 3D yang lengkap menggunakan engine permainan moden.

This course provides students with a solid foundation in practical computer game development with an emphasis in game programming. In this project-based course, students will receive in-depth training on the following game development techniques: Game asset creation: Low-polygon 3D modelling, texture mapping, physically based rendering, 3D rigging and animation; Game engine-based development: Game level design, user interface design, particle simulation, collision detection, and game physics; Game programming: 3D vector data structures, player control and device I/O, event scripting, environment control, pathfinding and navigation, behavioural logic and game artificial

intelligence. To gain hands-on experience in these concepts, throughout the course students are required to develop a complete 3D computer game using modern game engines.

4. TTTH6114 Seni Permainan dan Pemodelan 3D / Game Art and 3D Modelling

Kursus ini tertumpu pada kemahiran praktik dalam penghasilan seni digital, dengan tujuan mencipta aset 3D untuk permainan yang foto-realistik, untuk digunakan dalam permainan komputer 3D. Dalam kursus ini, pelajar akan diajar konsep termaju dalam penteksturan digital untuk permainan: Penerapan berasaskan fizikal (PBF), pelorek permainan, kaedah pembinaan peta-tekstur termaju, penjanaan bahan PBR berasaskan nod; Pembinaan aset permainan foto-realistik: pemodelan 3D, fotogrammetri, ukiran 3D, dan pewarnaan 3D; Pengoptimuman aset permainan: pemetaan UV, penerapan peta tekstur, retopologi bentuk, dan Aras Perincian (AP)l dan visualisasi aras permainan: reka bentuk aras permainan, peragaan aset permainan, pencahayaan permainan, pemprosesan-pasca, dan animasi watak. Untuk memperoleh pengalaman dalam konsep- konsep ini, sepanjang perjalanan kursus pelajar perlu membina sendiri aset-aset permainan menggunakan perisian pemodelan 3D dan perisian seni digital yang piawai dalam industri ini, dan akhirnya mempersembahkan kerja mereka dalam aras permainan yang foto-realistik, menggunakan enjin permainan moden.

This course focuses on the practical skills of producing digital art, for the purpose of creating photorealistic 3D game assets and characters that will be used in 3D computer games. In this course, students will be taught advanced concepts of digital texturing for games: Physically-based rendering (PBR) and game shaders, advanced texture map creation techniques, node-based PBR material generation; Photorealistic game asset creation: 3D modelling, photogrammetry, 3D sculpting and 3D painting; Game asset optimization: UV mapping, texture map rendering, mesh retopology, and Levels of Detail (LoD); and game level visualization: game level design and game asset composition,

game lighting, post-processing, and character animation. To gain hands-on experience in these concepts, throughout the course students are required to create their own game assets using industry standard 3D modelling software and digital art software, and ultimately stage their work as a photorealistic game level using modern game engines.

5. TTH6234 Realiti Campuran / Mixed Reality

Kursus ini, pelajar akan belajar cara menggunakan model 3D untuk mencipta simulasi realiti campuran. Mereka akan menggunakan alat seperti Blender 3D untuk membuat, mengimport, menggunakan dan memanipulasi model 3D sementara Unity Game Engine digunakan untuk menubuhkan adegan interaktif dan berinteraksi dengan model 3D dalam pelayar. Konsep dan teknik dalam Realiti Maya (VR), Augmentasi Realiti (AR) dan Realiti Campuran (MR) akan diperkenalkan. Pelajar kemudiannya akan menggabungkan prinsip dan proses reka bentuk pengalaman pengguna (UX) / antaramuka pengguna (UI) untuk simulasi 3D dalam persekitaran realiti campuran. Pada akhir kursus ini, pelajar akan mempunyai pemahaman yang dalam mengenai realiti campuran dan mampu membangunkan simulasi 3D realiti campuran. Pelajar juga akan menjelajah penyelidikan masa depan dalam realiti campuran.

In this course, students will learn how to use 3D models to create mixed reality simulations. They will use tools like 3D Blender to create, import, use and manipulate 3D models while the Unity Game Engine is used to set up an interactive scene and interact with 3D models in a browser. The concepts and techniques in Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) and Mixed Reality (MR) will be introduced. Students will then incorporate user experience (UX) / user interface (UI) design principles and processes for 3D simulations in Mixed Reality environments. At the end of this course, students will have a deep understanding of Mixed Reality and able to create a Mixed Reality 3D simulation. Students will also explore the future research in Mixed Reality.

6. TTTH6254 Permainan Serius dan Gamifikasi / *Serious Games and Gamification*

Permainan serius adalah permainan yang direka untuk tujuan selain hiburan semata-mata, sama ada untuk pendidikan, latihan atau pengiklanan. Gamifikasi adalah implementasi mekanik permainan untuk aplikasi bukan permainan. Kursus ini akan membincangkan prinsip, teori dan reka bentuk permainan serius dan teknik gamifikasi. Topik kursus termasuk struktur permainan, mekanik permainan dan antara muka permainan, selain teknik, inovasi dan kreativiti untuk gamifikasi. Pelajar akan dapat menjalani proses reka bentuk permainan serius dan seterusnya membangunkan prototaip permainan serius atau mengaplikasi atribut permainan kepada aplikasi lain pada akhir kursus.

Serious games are games designed for other purposes than pure entertainment, either for education, training and advertising. Gamification is the implementation of game mechanics in non-game applications. This course will discuss the principles, theories and design of serious games and gamification techniques. Topics covered include game structure, mechanics and interface besides techniques, innovation and creativity for gamification. Students will be able to 'walk-through' the design process of serious games and develop a prototype or gamify an application at the end of the course.

7. TTTH6454 Pengurusan dan Komputeran Sosial / *Social Computing and Management*

Kursus pengkomputeran sosial ini memperkenalkan pelajar kepada teori asas, kaedah, teknologi dan aplikasi komputeran sosial. Secara konsepnya, manusia dan organisasi adalah entiti sosial dan komputeran sosial timbul dari interaksi antara pengkomputeran di satu pihak dan hubungan sosial di antara entiti sosial. Secara khusus, kursus ini mempertimbangkan bagaimana (1) hubungan sosial dan pilihan individu dapat dimodelkan, diwakili, dan ditafsirkan melalui teknologi komputeran dan (2) bagaimana interaksi antara entiti sosial dapat dimasukkan

ke dalam perhitungan sebagai asas untuk menyelesaikan masalah. Topik merangkumi pasaran ramalan, permainan dengan tujuan, pengembangan perisian sumber terbuka, media sosial, rangkaian sosial, visualisasi maklumat, dan permainan dalam talian. Pada akhir kursus, pelajar akan dapat merancang, mengurus dan melaksanakan projek komputeran sosial untuk kegunaan ilmiah dan komersial, dan menilai secara kritikal kerja di bidang ini.

This social computing course introduces students to fundamental theories, methods, technologies and applications of social computing. In this conception, people and organizations are social entities and social computing arises from the interplay between computing on the one hand and social relationships among social entities on the other hand. Specifically, this course considers how (1) social relationships and individual preferences can be modeled, represented, and reasoned about through computing technology and (2) how interactions among social entities can be incorporated into computations as a basis for problem solving.. Topics include prediction markets, games with a purpose, open source software development, social media, social networks, information visualization, and online games. At the end of the course, students will be able to design, manage and execute social computing projects for scholarly and commercial use, and to critically assess work in this area.

8. TTTR6144 Teknologi dan Inovasi Terkehadapan / *Emerging Technologies and Innovations*

Kemunculan teknologi terkehadapan didefinisikan sebagai satu pembaharuan yang membawa atau menyebabkan perubahan radikal kepada perniagaan, industri dan / atau masyarakat. Kursus ini memberi tumpuan kepada penerokaan teknologi terkini serta terkehadapan dan inovasi pengganggu yang muncul sejak beberapa tahun kebelakangan ini termasuk merangkumi proses perubahan teknologi dan inovasi. Pelajar akan mengenal pasti trend dan potensi faedah teknologi baharu dan menentukan kemungkinan pelaksanaan dan kesan sosio-budaya pelaksanaannya ke dalam persekitaran Teknologi Maklumat. Perbincangan mengenai teknologi terkini yang dipilih adalah di dalam format seminar.

Technology is defined emerging when it causes radical change to business, industry and/or society. This course focuses on exploring current breakthrough technologies and disruptive innovations that have emerged over the past few years to include processes of technological change and innovations. Students will identify the trends and potential benefits of new technology and determine the feasibility and socio-cultural impacts of the implementation into Information Technology environment. Discussions on selected current technologies will be in a seminar format.

9. TTTR6354 Analitik Data/*Data Analytics*

Kursus ini bertujuan menyediakan pelajar dengan kemahiran dan pengetahuan berkaitan mengumpul, menggambar, dan menganalisis data, serta menggunakan alat statistik lanjutan untuk membuat keputusan mengenai operasi. Topik termasuk kebarangkalian, statistik, pengujian hipotesis, regresi, dan visualisasi.

This course prepares students to gather, describe, and analyse data, and use advanced statistical tools to make decisions on operations. Topics include probability, statistics, hypothesis testing, regression, and visualization.

10. TTTR6244 Pemodelan Simulasi / *Simulation Modelling*

Penekanan kursus ini adalah dari segi pemodelan dan simulasi dalam membantu pembuatan keputusan dalam industri. Pengenalan mengenai industri pembuatan, teknologi pembuatan, teknologi maklumat di dalam pembuatan dan masa depan teknologi pembuatan akan dibincangkan. Kursus ini adalah berorientasikan aplikasi dan akan mendedahkan pelajar kepada penggunaan perisian pemodelan dan simulasi dalam menyelesaikan masalah sebenar industri. Kursus ini memberi fokus kepada fasa pemodelan, jenis model, metodologi simulasi, model simulasi statik dan dinamik, serta masalah keabsahan model. Selain itu, kursus ini juga membincangkan jenis-jenis keputusan dalam pemodelan dan simulasi terutamanya untuk merekabentuk sistem yang diguna dalam industri pembuatan dan rantai bekalan. Kursus ini juga memperkenalkan domain aplikasi lain

seperti pengangkutan logistik, perancangan kapasiti, kebolehlenturan, perancangan sistem telekomunikasi dan perancangan bantuan kemanusiaan. Perisian pemodelan dan simulasi akan digunakan semasa dan seterusnya menyelesaikan masalah yang berlaku.

The course focuses on the modelling and simulation to aid decision making in industries. Introduction to manufacturing industry, manufacturing technology, information technology in manufacturing and the future of manufacturing technology will be discussed. It is an application oriented course and will depend heavily on the use of various modelling and simulation tools to solve real industrial problems. This course is focusing on modelling phases, types of models, simulation methodology, static and dynamic simulation, and model validity problems. Apart from that this course discusses types of decision making in simulation and modelling especially in the design of systems that are used in the manufacturing industry and its supply chain. This course also introduces other domain of applications such as transportation, logistics, capacity planning, flexibility, telecommunication systems planning, and humanitarian relief planning. Modelling and simulation tools will be used to visualise the current scenario situation and further solve the problems.

11. TTTR6514 Pengkomputeran Ubiquitous dan Mudah Alih / *Mobile and Ubiquitous Computing*

Tujuan subjek ini adalah untuk membangunkan kemahiran dan pengetahuan dalam pembangunan aplikasi mudah alih asli dalam platform Android. Topik yang akan dibincangkan termasuk elemen penting dalam pembangunan aplikasi Android termasuk reka bentuk dan pembangunan antara muka pengguna, senarai kitar semula, pengendalian data, fragment, API dan sensor. Selain daripada itu, pelajar akan mengetahui tentang kaedah penilaian mengenai kebolegunaan aplikasi mudah alih. Kursus ini memberi tumpuan kepada penyertaan dalam makmal, tugas luar kelas, dan projek pembangunan aplikasi mudah alih. Pelajar dijangka akan berusaha dalam projek untuk

menghasilkan satu aplikasi mudah alih. Pelajar harus mempunyai kebiasaan dengan bahasa Java, pemahaman asas tentang pengaturcaraan berorientasi objek dan struktur data asas. Projek subjek ini akan ditulis dalam bahasa Java bagi platform Android dengan menggunakan Android Studio

The aim of this subject is to develop skills and knowledge in native mobile applications development dalam the Android platform. The topics to be covered include important elements in the android app development such as user interface design and building, recycler view, data handling, fragment, API and sensor. Other than that, student will get to know about the evaluation method regarding the usability of the mobile app. This course focuses heavily on in-lab participation, out-of- class assignments, and mobile app development project. Students are expected to work on a project to produce a mobile app. Students should already have a familiarity with Java, an understanding of basic object-oriented programming, and data structures. Course projects will be coded using Android Studio in Java for the Android platform.

**12. TTTU6454 Pengurusan Teknologi Maklumat dan Inovasi/
*Management of Information Technology and Innovation***

Kursus ini menyediakan pengetahuan dan teknik asas untuk mengurus teknologi dan sistem maklumat, inovasi dan sumbernya dengan berkesan dalam organisasi. Kursus ini memberi panduan dalam pelaksanaan, penilaian, dan pengurusan teknologi maklumat (TM) dan inovasi. Ia mencakupi perancangan IT organisasi: halatuju, keperluan maklumat, dan pelaksanaan; strategi memperolehi dan melaksana sistem maklumat, kaedah berkesan dalam menaksir nilai sistem, dan peranan sistem maklumat dalam menyokong organisasi.

The course provides the fundamental knowledge and tools needed to manage information, technology and systems, innovation and information resources effectively in organization. It offers guidance on the implementation,

evaluation, and management of information technology (IT) and innovation. It covers organisational IT planning; direction, information requirement, and implementation; strategies for acquiring and implementing information systems; efficient methods for assessing the value of a system; and the role of information systems in supporting healthcare organization.

13. TTTU6134 Pengurusan Proses Bisnes/ Business Process Management

Kursus ini bertujuan untuk meneliti Pengurusan Proses Bisnes (BPM) sebagai konsep lanjutan, kaedah, dan alatan bagi membantu organisasi mendefinasi, melaksana, menilai, dan memperbaiki proses bisnes. Pelajar akan didedahkan dan harus mampu menilai pelbagai amalan terbaik dan kaedah BPM yang akhirnya boleh meningkatkan kecekapan organisasi melalui pengkoordinasian aktiviti dan automasi. Sebagai tambahan, pelajar juga akan diperkenalkan kepada peralatan perisian pemodelan proses semasa yang akan membolehkan pelajar mempamerkan teknik pemodelan yang sesuai sebagai kaedah mengenalpasti masalah dan mengumpul keperluan bisnes. Tambahan pula, penekanan juga diberikan terhadap trend penyelidikan semasa yang berkaitan bagi tujuan membina pandangan jauh di kalangan pelajar dalam bidang BPM. Selepas tamat kursus ini, pelajar akan dapat menilai kecekapan dan keberkesanan sesebuah organisasi dari segi perspektif proses, menjalankan projek penambahbaikan proses dan menentukan peranan teknologi dalam menyokong proses korporat.

The purpose of this course is to examine Business Process Management (BPM) as an advanced concept, method, and tool in supporting organizations to define, implement, evaluate, and improve their business process. Students would be exposed and should be able to evaluate various BPM best practices and methodologies, which could eventually improve the organization's efficiency through coordination and automation activities. In addition, students would be introduced to current process modelling software tools that would enable the students to show appropriate modelling techniques as a means of identifying problems and gathering

business requirements. Furthermore, the emphasis is also given on current related research trends that aim to develop foresight among the students in the area of BPM. Upon completion of this course, students will be able to assess the efficiency and effectiveness of an organization from a process perspective, conduct process improvement projects and determine the role of technology in supporting the corporate process.

14. TTTU6294 Pengurusan Projek dan Perubahan / Project and Change Management

Kursus ini menggunakan pendekatan pengamal kepada pengurusan dan perubahan projek. Ia membantu pelajar memahami apa yang salah dan betul yang boleh dipelajari dari pengalaman. Ia juga memperkenalkan amalan baik yang dilaksanakan sesebuah organisasi. Sepuluh asas pengetahuan pengurusan projek dari Project Management Institute's PMBOK (Project Management Body of Knowledge) iaitu pengurusan integrasi projek, pengurusan skop projek, pengurusan masa projek, pengurusan kos projek, pengurusan kualiti projek, pengurusan sumber manusia projek, pengurusan komunikasi projek, pengurusan risiko projek, pengurusan perolehan projek dan pengurusan pemegang taruh projek dibincangkan. Pengurusan perubahan projek merujuk kepada pendekatan transisi individu, pasukan projek, dan organisasi menggunakan kaedah yang bertujuan menggunakan sumber, proses bisnes, peruntukan bajet, atau mod operasi yang secara signifikan mengubah organisasi dan pemegang taruh yang terlibat dengan projek ICT.

The course is a practitioners approach to project and change management. It helps students understand what has gone wrong and what can be learned from past experience; it also promotes the best practices of consistently performing organisations. The 10 knowledge areas of project management from the Project Management Institute's PMBOK (Project Management Body of Knowledge), namely project integration management, project scope management, project cost management, project time management, project quality management, project human

resources management, project communication management, project risk management, project procurement management and project stakeholder management are discussed. Project change management refers to any approach to transitioning individuals, project teams, and organizations using methods intended to re-direct the use of resources, business process, budget allocations, or other modes of operation that significantly reshape organizations and stakeholders involve in ICT projects.

15. TTTU6314 Analitik dan Risikan Bisnes / Business Intelligence and Analytics

Objektif kursus ini adalah untuk menyediakan pelajar dengan konsep dan pemahaman mengenai risikan bisnes dan analitik bisnes. Kursus ini mendedahkan pelajar siswazah tentang kepentingan analitik bisnes dalam menyokong pembuatan keputusan yang strategik. Tajuk-tajuk kursus termasuk: teknik statistik, pemerolehan data, analitik data dan teks, analisis sentimen, pemodelan keputusan untuk menyokong proses pembuatan keputusan berpacuan data pengurusan dan strategik. Pelajar akan didedah kepada teknik pemvisualan data dan alat yang digunakan dalam strategi bisnes berpacuan data. Turut dibincang adalah transformasi data untuk pembuatan keputusan melalui teknik pra-pemprosesan data dan proses pengekstrakan, transformasi dan muat data (ETL). Pembelajaran mesin, teknologi sokongan keputusan dan risikan bisnes terkini juga dibincangkan. Kajian kes diguna untuk mengukuhkan konsep melalui perbincangan dalam bilik kuliah. Pelajar perlu membangunkan satu projek yang membabitkan reka bentuk, pelaksanaan, dan paparan papan pemuka bisnes. Paparan yang dihasilkan bertujuan untuk membantu pihak pengurusan membuat keputusan berdasarkan kepada petunjuk prestasi utama (KPI) dan lain-lain pengetahuan atau hasil data nilai tambah yang ditemui melalui data visualisasi.

The objective of this course is to provide students with the concepts and understanding of business intelligence and business analytics. This course exposes students to the importance of business analytics in supporting strategic decision making. Topics includes: statistical techniques, data

retrieval, sentiment analysis, data & text analytics, decision modeling to effectively support managerial and strategic data-driven decision making. Students will be exposed to data visualization techniques and tools used in data-driven business strategies. Students will be exposed to data visualization techniques and tools that are used in data-driven business strategy. Extract, transform and load (ETL) process and data pre-processing techniques will be discussed on the transformation of data into actionable intelligence and decision making. Topics on machine learning, latest decision-support and business intelligence technologies are also discussed in this course. Case studies are used to reinforce concepts through discussions in the lecture room. Students need to develop a project that involves the design, implementation, and visualize a business data through dashboard. The visualization of the business data are intended to support top management to make decisions based on key performance indicators(KPIs) and other knowledge or value-added data found through data visualization.

**16. TTTU6024 Pengurusan Pengetahuan dan Maklumat /
*Knowledge and Information Management***

Kursus ini bertujuan untuk memberi pandangan yang koheren mengenai peranan pengetahuan dan pengurusan maklumat dalam organisasi dari perspektif multi-disiplin. Menghargai sumber maklumat dan pengetahuan tidak berstruktur dan separa berstruktur, dan mempelajari teknik, tahap dan proses semasa yang menentukan amalan pengurusan yang baik turut diterapkan dalam kursus ini. Pelajar akan diajar teknik meneroka, mengubah suai, berkongsi dan mengurus maklumat dan pengetahuan melalui pendekatan berasaskan proses. Teknik yang dipelajari akan digunakan untuk mencipta, mengesan, mengatur, merekabentuk dan membina maklumat dan pengetahuan dan diterapkan dalam organisasi *sebenar*. Topik lain yang turut dibincang adalah kaedah mengaudit dan menilai kesahihan maklumat dan pengetahuan dalam organisasi.

This course aims to present a coherent view on the role of knowledge and information management in organizations from a multidisciplinary perspective. Students will gain an appreciation of the sources of unstructured and semi-structured information and knowledge, and learn current techniques, stages and processes that define good management practice. Students will be taught the current techniques in exploring, modifying, sharing and managing information and knowledge through process-based approaches. The techniques learned will be used to create, track, organize, access and utilize the information and knowledge and applied in a real organization. Another related topic such as the method of auditing and assessing the authenticity of information and knowledge in the organizations.

17. TTTU6234 GUDANG DATA/DATA WAREHOUSING

Kursus ini memperkenalkan prinsip lanjutan dalam reka bentuk dan pengurusan gudang data. Tujuan kursus ini adalah untuk memberi pendedahan kepada pelajar aspek gudang data dari segi teori dan juga praktikal. Antara kandungannya ialah: terminologi gudang data, permodelan dimensional menggunakan skema bintang dan skema snowflake, perbezaan di antara proses transaksi atas-talian (OLTP) dan proses analitik atas-talian (OLAP), reka bentuk dan implementasi gudang data yang efisien, reka bentuk data mart, proses pengekstrakan, transformasi dan umpukan (ETL), dan pengurusan gudang data. Selain itu kursus ini turut menekankan aspek analisis gudang data menggunakan teknologi kepintaran bisnes.

This course introduces advanced principles and management of data warehouse. The aim of this course is to teach theoretical as well as practical aspects of data warehousing. The main topics covered include: general data warehousing terminology, dimensional modelling using star schema and snowflake schema, differences between online transaction processing (OLTP) and online analytical processing (OLAP), efficient data warehouse design and implementation, data extraction, transformation, and loading process (ETL), presentation of data, data mart design, and administration

of data warehouses. The course also emphasizes data warehouse analysis using business intelligence technologies

18. TTTP6084 Capaian Maklumat/ Information Retrieval

Kursus ini mendedahkan kepada pelajar takrif, masalah dan penyelesaian dalam capaian maklumat. Pelajar diperkenalkan dengan model capaian maklumat seperti model Boolean, model ruang vektor, model kebarangkalian dan model linguistik. Kaedah maklumbalas kerelevanan, pengelompokan dan pengembangan kueri dalam capaian maklumat juga dibincang. Konsep capaian maklumat yang diguna dalam teknologi enjin gelintar diteroka. Algoritma analisis pautan dalam enjin gelintar juga dibincang. Kaedah penilaian sistem capaian maklumat turut dibincang dengan terperinci.

The course introduces to students the definition, problems, and solutions of Information Retrieval (IR). Students will learn various IR models such as the Boolean model, the vector space model, the probability model and the linguistic model. The concepts of relevance feedback, clustering and query expansion will also be discussed. Techniques of IR used in search engine technology will be explored. Hyperlink analysis algorithm in search engines will also be examined. Methods on IR evaluation will be discussed in detail.

**19. TTTP6534 PEMROSESAN BAHASA TABII /
Natural Language Processing**

Kursus ini bertujuan untuk memperkenalkan teknik asas pemprosesan bahasa tabii dan menghubungkannya dengan beberapa isu penyelidikan semasa, serta menilai beberapa aplikasi semasa yang berpotensi. Ia meliputi teori piawai, model dan algoritma serta membincangkan penyelesaian kepada masalah, contoh sistem dan aplikasi dan mengetengahkan isu bidang penyelidikan. Di antara topik yang disentuh adalah sintaksis, semantik, wacana, pragmatik dan pengetahuan dunia nyata. Ini adalah bagi menghadapi masalah seperti pengelasan kata, penghuraian sintaktik, penyahtaksan makna kata, dan pemprosesan wacana. Algoritma dan kaedah yang digunakan ialah kaedah berasaskan korpus, teknik berasaskan

pengetahuan dan kaedah statistik. Aplikasi yang terlibat dalam penggunaan bahasa tabii seperti pengekstrakan maklumat, capaian maklumat, penterjemahan mesin, sistem soal jawab, dan pemprosesan pertuturan juga akan dibincangkan.

This course aims to introduce the fundamental techniques of natural language processing and relating it to some current research issues, and to evaluate some current and potential applications. It covers standard theories, models and algorithms, discussing competing solutions to problems, describing example systems and applications, and highlighting areas of open research. Among the topics discussed are syntax, semantic, discourse, pragmatic and real world knowledge. These are required to overcome problems of part-of-speech tagging, syntactic parsing, word sense disambiguation and discourse processing. Algorithms and methods used will be corpus-based processing, knowledge-based techniques and statistical methods. Applications involving NLP techniques such as information extraction, information retrieval, machine translation, question answering systems, and speech processing will also be discussed.

20. TTTP6544 Teknologi Pengetahuan/ Knowledge Technology

Pengetahuan yang terdapat dalam World Wide Web boleh didapati dalam dokumen yang saling terhubung yang ditulis dalam bahasa tabii. Untuk menggunakan pengetahuan ini, teknologi seperti pemprosesan bahasa tabii, capaian maklumat, perlombongan data dan pengetahuan perlu digunakan. Teknologi Web Semantik menggunakan pendekatan alternatif dengan melengkapi dokumen web dengan semantik yang eksplisit berdasarkan pernyataan pengetahuan formal, contohnya ontologi. Dalam kursus ini, pelajar akan mempelajari asas-asas teknologi Web Semantik dan bagaimana ia digunakan untuk perwakilan pengetahuan di World Wide Web. Pelajar akan belajar bagaimana untuk mewakili pengetahuan dengan ontologi dan bagaimana untuk mengakses dan memanfaatkan data semantik di Web. Selain itu, pelajar

juga akan belajar cara menggunakan Data Terkait dan Web Data, pada masa ini aplikasi yang paling populer berdasarkan teknologi Web Semantik. Kursus ini bertujuan untuk menyediakan pelajar dengan pemahaman asas-asas bahasa formal perwakilan pengetahuan berasaskan logik (FOL, DL). Penekanan juga akan diberi ke atas penerangan logik (DL) dan bahasa ontologi. Ia akan memperkenalkan pelajar asas-asas teori dan prinsip- prinsip kejuruteraan ontologi dan juga menyediakan gambaran keseluruhan alat perisian dan teknik untuk pembangunan dan penggunaan ontologi. Pelajar akan memperoleh pelbagai kegunaan dan aplikasi ontologi dalam dunia sebenar dan menyediakan mereka untuk melakukan penyelidikan dalam bidang ini.

The knowledge contained in the World Wide Web is available in interlinked documents written in natural language. To make use of this knowledge, technologies such as natural language processing, information retrieval, data and knowledge mining must be applied. Semantic Web technologies follow an alternative approach by complementing web documents with explicit semantics based on formal knowledge representations, such as e.g. ontologies. In this course, you will learn the fundamentals of Semantic Web technologies and how they are applied for knowledge representation in the World Wide Web. You will learn how to represent knowledge with ontologies and how to access and benefit from semantic data on the Web. Furthermore, you will also learn how to make use of Linked Data and the Web of Data, currently the most popular applications based on Semantic Web technologies. The course aims to provide students with an understanding of the formal foundations of classical logic-based knowledge representation languages (FOL, DL). Emphasis will then be given on description logics and ontology languages. It will introduce students the theoretical foundations and principles of ontology engineering and also provide overview of software tools and techniques for the development and use of ontologies. Students will acquire various uses and applications of ontology in the real-world and prepare them for doing research in this area.

21. TTTP6554 Pengkomputeran Sains Sosial/ *Computational Social Science*

Peningkatan penggunaan Internet, media sosial dan komuniti dalam talian telah menyebabkan munculnya pengkomputeran sains sosial. Ia merupakan sebuah bidang baharu yang muncul dalam meneroka tingkah laku dan komunikasi manusia secara empirikal dengan menerapkan kaedah, algoritma, dan model pengkomputeran pada data sosial raya. Dalam kursus ini, pelajar akan menggunakan pendekatan antara disiplin untuk mempelajari secara empirikal pelbagai fenomena sosial mengkhusus kepada bidang sains sosial, seperti sains politik, sosiolinguistik dan sosiologi. Pendekatan empirikal akan merangkumi pelbagai kaedah kuantitatif, termasuk menerapkan teknik pembelajaran mesin dan pemprosesan bahasa tabii. Topik yang diperkenalkan ialah analisis kandungan, pemprosesan teks, pemodelan topik, visualisasi maklumat, analisis rangkaian inferensi, dan pemodelan pengkomputeran tingkah laku komunikasi. Pada akhir kursus ini, pelajar akan dapat merancang, mengurus dan melaksanakan cadangan penyelidikan pengkomputeran sains sosial yang menggabungkan idea dari Sains Sosial dan Sains Maklumat dan menilai penyelidikan secara kritikal dalam bidang ini.

The increasing use of the Internet, social media and online communities has led to the rise of computational social science, an emerging field which provides the opportunity to empirically study human behavior and communication by applying computational methods, algorithms, and models on "big social data". In this course, students will adopt an interdisciplinary approach to empirically study different social phenomena with applications to social science fields, such as political science, sociolinguistics and sociology. The empirical approach will span a variety of quantitative methods, including applying existing machine learning and natural language processing techniques. Topics introduced are content analysis, text processing, topic modeling, information visualization, inferential network analysis, and computational modeling of communication behaviors. At the

end of the course, students will be able to design, manage and execute Computational Social Science research proposal that blend ideas from Social Science and Information Science and to critically assess research in this area.

22. TTTA6604 Senibina dan Teknologi Komputeran Prestasi Tinggi / HPC Architectures and Technologies

Kursus ini memberi gambaran mengenai teknologi terkini untuk pengaturcaraan dan penggunaan sistem pengkomputeran berprestasi tinggi (HPC) yang selari dan teragih. Penekanan akan diberikan kepada pengkomputeran berbilang teras, pengkomputeran selari, dan pengkomputeran grid / awan. Dalam pengkomputeran selari, tumpuan akan diberikan kepada seni bina selari, model pengkomputeran selari, algoritma selari dan teknologi pengaturcaraan selari. Pelajar akan diberi pendedahan kepada asas algoritma dan teknik selari. Tugasan praktikal dalam pengaturcaraan selari di dalam persekitaran kluster akan diberikan. Aplikasi sebenar akan dirujuk bagi menggambarkan penggunaan secara praktikal teknik dan algoritma yang berkaitan. Contoh aplikasi adalah seperti sains pengkomputeran, perlombongan data dan carian web, dan pengkomputeran grid / awan pula meliputi pengenalan kepada perisian tengah dan perkhidmatan web.

This course gives an overview of current technologies for programming and using parallel and distributed high-performance computing (HPC) systems. Emphasis will be given on multi-core computing, parallel computing, and grid/cloud computing. In parallel computing, the focus will be on parallel architectures, parallel computing models, parallel algorithms and parallel programming technologies. Students will be given exposure to fundamental parallel algorithms and techniques. Practical assignments in parallel programming on cluster environments will be given. Real-world applications are referred to, to illustrate the practical use of techniques and algorithms. Examples of driving

applications such as computational science, data mining and web search, introduction to grid/cloud computing middleware and web services are covered in grid/cloud computing.

23. TTTA6024 Teori Penghitungan / Theory of Computation

Setiap bidang ilmu mempunyai teori yang menjadi asas kepada bidang ilmu berkenaan. Satu daripada teori yang penting dalam bidang Komputeran ialah teori penghitungan, yang membincangkan keberkesanan penyelesaian masalah menggunakan algoritma. Teori penghitungan boleh dibahagikan kepada tiga aspek utama iaitu automata keadaan terhingga dan bahasa formal, teori kebolehan hitungan dan teori kekompleksan. Kursus ini dimulakan dengan memperkenalkan beberapa model penghitungan konvensional seperti model automata, mesin Turing, mesin universal dan fungsi rekursif. Seterusnya kursus ini akan membincangkan tentang teori kebolehan hitungan untuk menentukan pengelasan masalah yang boleh diselesaikan dan yang tidak boleh diselesaikan. Dalam teori kekompleksan, isu seperti seperti masalah NP. Bahagian akhir kursus ini akan membincangkan beberapa model penghitungan baharu seperti kalkulus komputeran membran dan komputeran kuantum. Penilaian kursus ini merangkumi kuliah formal, tugas secara individu, tugas berkumpulan, pembentangan, dan peperiksaan akhir.

Every discipline has basic theories. One of important theories in Computing is theory of computation, that deals with how efficiently problems can be solved by using algorithms. Theory of computation can be divided into three aspects: theory of automata and formal languages, computability theory and complexity theory. This course starts by introducing a number of conventional models of computation such as finite state automata, Turing machine, universal machine and recursive functions. It then proceeds by looking at computability theory to classify solvable and unsolvable problems. Discussion about complexity theory

will focus mainly on issues such as NP problems. The last part of the course will discuss the advanced models of computations such as calculus, membrane computing and quantum computing. The course's assessment includes formal lectures, individual assignments, group assignments, presentations, and final exams

24. TTTA6054 Analisis Berangka Lanjutan / Advanced Numerical Analysis

Matlamat utama kursus ini adalah untuk mempertingkatkan kemahiran pelajar dalam menyelesaikan masalah saintifik yang berasaskan persamaan terbitan dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan komputer. Pelajar harus mempunyai kebolehan untuk menggunakan teknik yang diperkenalkan dengan menggunakan komputer. Untuk masalah berangka mudah, pelajar perlu menulis aturcara komputer untuk mencari penyelesaian. Kandungan kursus ini termasuk, penyelesaian persamaan terbitan biasa (PTB) dan persamaan terbitan separa (PTS). Kaedah beza terhingga akan digunakan dengan meluas untuk mencari penyelesaian persamaan terbitan. Penyelidikan terkini dalam kaedah berangka juga dibincangkan. Masalah dunia sebenar akan digunakan sebagai kajian kes untuk meningkatkan pemahaman pelajar dalam menyelesaikan masalah sebenar dengan menggunakan kaedah yang diperkenalkan. Pelajar juga seharusnya mampu untuk menilai prestasi algoritma berangka.

The main objective of this course is to develop student skills in solving scientific problems that are based on differential equations by the use of computer programming language. Students should have the abilities to use the introduced techniques computationally. For a simple numerical problem, students are required to develop a computer program to find a solution. Contents include solutions of Ordinary Differential Equations (ODEs) and Partial Differential Equations (PDEs). The Finite Difference Method will be used extensively in solving both differential equations. Current research in numerical analysis is also discussed. Real world problems are used as case studies to provide better understanding on the

application of the techniques introduced. Students should be able to analyse the performance of numerical algorithms.

25. TTTN6014 Pemodelan dan Simulasi Rangkaian / Network Modelling and Simulation

Kursus ini bertujuan untuk memperkenalkan pelajar kepada reka bentuk model rangkaian dan simulasi rangkaian bagi sistem komunikasi. Mod pembelajaran pemodelan dan simulasi rangkaian adalah berdasarkan panduan teori dan praktikal bagi menerbitkan pemodelan dan simulasi rangkaian yang menyerupai rangkaian sebenar. Kursus ini membincangkan proses yang perlu diambilkira untuk mereka bentuk model rangkaian dan seterusnya menerbitkan simulasi rangkaian daripada pemodelan yang telah direka. Kursus ini memberi tumpuan kepada peralatan, prinsip pemodelan dan enjin-enjin simulasi rangkaian yang terkini. Kursus ini juga memberikan pendedahan mengenai penilaian prestasi reka bentuk rangkaian dan simulasi rangkaian. Secara keseluruhan kursus pemodelan dan simulasi rangkaian merangkumi: pemodelan rangkaian, pemodelan trafik simulasi rangkaian, penilaian prestasi rangkaian melalui analisis input dan output, dan akhir sekali perkembangan simulasi rangkaian yang dibina.

The purpose of this course is to introduce students to network modeling and simulations for communication systems. Network modeling and simulation teaching mode is based on theory and practical to develop network models and simulations that resemble real- world networks. Further discussion covers the processes that need to be taken into account for designing the network model and subsequently creating network simulations from the designed modeling. This course focuses on the latest network protocols, network simulator, and modeling principles. This course also provides exposure on performance evaluation of network design and network simulation. Overall contents of network modeling and simulation are: network modeling, network simulation traffic modeling, network performance evaluation via input and output data analysis, and ultimately the simulated model network growth

26. TTTN6484 Pengurusan Sistem dan Rangkaian/ *Network and System Management*

Kursus ini bertujuan untuk memperkenalkan pelajar kepada pengurusan serta pentadbiran sistem dan rangkaian. Mod pembelajaran bagi kursus ini adalah berdasarkan panduan teori dan praktikal bagi menerbitkan rangka kerja pengurusan sistem dan rangkaian yang menyerupai sistem dan rangkaian sebenar. Kursus ini membincangkan komponen yang perlu diambil kira untuk menguruskan sistem dan rangkaian, seperti peralatan, organisasi perjawatan dan aplikasi yang terlibat. Kursus ini juga mendedahkan pelajar kepada protokol rangkaian yang terkini. Kursus ini juga memberikan pendedahan mengenai penilaian prestasi pengurusan sistem dan rangkaian.

The purpose of this course is to introduce students to network and system management as well the administration. The learning mode for this course is based on theoretical and practical guidelines to develop a system and network rationing framework that resembles real cases. This course discusses the components that need to be considered to manage the systems and networks, such as equipment, manpower organizations and applications involved. This course also exposes students to the latest protocol network. This course also provides exposure on the evaluation and analysis of system and network management performance.

27. TTTA6434 Algoritma dan Struktur Data/ *Algorithm and Data Structure*

Algoritma dan struktur data adalah asas kepada pengaturcaraan. Dalam kursus ini pelajar akan didedahkan pelbagai konsep algoritma dan struktur data melalui pendekatan yang lebih formal. Tajuk termasuk: Konsep asas teknik rekabentuk algoritma; analisis algoritma; struktur data; model data; data dalam pengaturcaraan; perwakilan data; kebetulan perwakilan; kegunaan ruang; hubungan kawalan data; algoritma bagi graf dan kajian kes. Beberapa perbincangan mengenai algoritma; spesifikasi formal dan pembuktian, menentukan keberkesanan komputeran juga dimasukkan dalam kursus ini

Data structure and algorithm is the basis of programming. In this course, students will be exposed to various data structures and algorithm concepts through a formal approach. Topics include: Basic concept on algorithm design techniques; algorithm analysis; data structure; data model; data in programming; data representation; the correctness of the representation; space used; data control relationship; graph algorithms and case study. Several discussions on algorithms, formal specification and proof, determine the effectiveness of the computing are also included in this course.

28. TTTN6224 Keselamatan dan Pertahanan Komputer/ Computer Security and Defence

Kursus ini membentangkan paradigma asas dan prinsip-prinsip teknologi keselamatan komputer serta mekanisme di dalam sistem komputer moden. Pada akhir kursus ini, pelajar akan berupaya untuk menyelesaikan masalah keselamatan komputer dengan cara yang berstruktur. Kursus ini telah distruktur supaya pelajar memerlukan hanya pengetahuan minima di dalam bidang sains komputer dan matematik. Ia dibangunkan untuk memberikan pengenalan umum kepada topik-topik berikut: asas-asas keselamatan komputer, keselamatan OS, model-model keselamatan, kriptografi dan isu-isu keselamatan yang berkaitan dengan keselamatan komputer.

This course presents the basic paradigms and principles of computer security technology and mechanism in modern computer systems. At the end of this course, students should be able to treat computer security problems in a structured way. The course has been structured so that the formal prerequisites only require a minimal knowledge in computer science and mathematics. It is designed to serve as a general introduction to the following topic: computer security fundamentals, OS security, security models, cryptography and security issues related to these topics.

29. TTTC6424 Fundamental Sains Data / *Fundamental of Data Science*

Kursus ini adalah pengenalan kepada bidang Sains Data. Sains Data menggabungkan ilmu dari berbilang disiplin seperti Pengurusan Data, Statistik, Pembelajaran Mesin, Perlombongan Data, Visualisasi Data dan lain- lain. Pelajar akan mendapat kemahiran untuk menyediakan data dari bentuk mentah dan seterusnya membangunkan model penyelesaian berasaskan data bersih untuk membantu pembuatan keputusan. Antara model yang diperkenalkan adalah regresi, Pohon Keputusan, Perlombongan Petua Sekutuan, Pengelompokan K-means dan Pengelompokan Hirarki. Penggunaan pengukuran untuk menilai model juga diterapkan. Pelajar akan didedahkan dengan penggunaan visualisasi data untuk mewakili keputusan.

This course is an introduction to the emerging field of Data Science. Data Science brings together knowledge from various disciplines such as Data Management, Statistics, Machine Learning, Perlombongan, Data Visualization and others. Students will gain the skills to prepare dataset from its raw form and subsequently develop model solutions based on clean data to aid decision making. The models that will be covered in this course are Regression, Decision Trees, Association Rules Mining, K-means Clustering and Hierarchical Clustering. The measurements to evaluate the models will also be included. The students will also gain the skills to effectively communicate the results through data visualization.

30. TTTR6124 Kaedah Statistik untuk Analisis Data / *Statistical Methods for Data Analytics*

Kursus ini membincangkan konsep penting dalam statistik bagi menjalankan analisis data. Pelajar akan menguasai teknik pensampelan data serta berupaya mengolah dan mempersempah data. Konsep kebarangkalian diaplikasi dalam melaksanakan analisis pentaabiran. Pelajar dilatih untuk membuat generalisasi keputusan terhadap populasi kajian. Perisian statistik diguna dalam proses analisis data.

This course discusses important concepts in statistics for data analysis. Students are able to perform data sampling technique, process and present data. Probability concepts will be applied in carrying out inferential analysis. Students are trained to generalize the results towards the study population. Statistical software will be used in data analysis process.

**31. TTTC6444 Pembelajaran Mesin bagi Sains Data
/Machine Learning for Data Science**

Kursus pembelajaran mesin ini memberi tumpuan kepada model dan pembelajaran algoritma untuk sains data. Kursus ini direka untuk memenuhi keperluan industri sains data dengan pengenalan yang kukuh kepada kaedah Pembelajaran Mesin. Pelajar turut didedahkan kepada pelbagai teori dan kemahiran praktikal tersebut. Pembelajaran mesin menghimpunkan sains komputer dan statistik untuk mempertingkatkan ketepatan ramalan. Ia adalah satu kemahiran yang mesti ada untuk semua penganalisis dan saintis data yang mahu memproses semua data mentah ke dalam trend yang ditapis untuk ramalan. Objektif utama bidang ini adalah untuk membangunkan pemahaman asas prinsip pembelajaran mesin dan mengaplikasi kaedah penyelesaian menggunakannya. Algoritma yang memainkan peranan penting dalam analisis data yang besar juga turut dikaji. Dalam kursus ini, elemen prinsip pembelajaran mesin ini merangkumi statistik, pengelasan pola, pengurangan dimensi, rangkaian neural, dan kecerdasan buatan. Beberapa aplikasi pembelajaran mesin di dalam bidang yang dinyatakan di atas adalah Regresi, pengelasan, pengelompokan, pembelajaran terselia dan tidak terselia, reka bentuk model dan kemajuan terkini dalam pembelajaran mesin akan dibincangkan.

Machine learning for data science focused on machine learning algorithm for data sciences. This course is designed to match expectations of the data science industry with solid introduction to Machine learning methods and exposure of students to various theories and practicality of such methods. Machine learning brings together computer science and statistics to

harness predictive power of computer-based decision making. It is a must-have skill for all aspiring data analysts and data scientists to process multitudes of raw data into refined trends and predictions. The main objective of this course is to develop a basic understanding of the principles of machine learning and derive practical solutions using predictive analytics. The course will also examine various types of algorithms that play an essential role in Big Data analysis. Principles elements of Machine Learning are taught in detail covering different sub- disciplines including statistics, pattern recognition, dimensionality reduction, neural networks, and artificial intelligence. Various Machine Learning applications such as Regression, Classification, Clustering, Unsupervised and Supervised Learning, model design and advances in Machine Learning will also be discussed.

32. TTTU6314 Analitik dan Risikan Bisnes / *Business Intelligence and Analytics*

Objektif kursus ini adalah untuk menyediakan pelajar dengan konsep dan pemahaman mengenai risikan bisnes dan analitik bisnes. Kursus ini mendedahkan pelajar siswazah tentang peranan strategik dan keperluan maklumat para eksekutif dan bagaimana analitik bisnes adalah penting dalam menyokong pembuatan keputusan pengurusan dan strategik. Tajuk- tajuk kursus termasuk: teknik statistik, pemerolehan data, analitik data & analitik teks, pemodelan keputusan untuk menyokong proses pembuatan kata putus berpacuan data pengurusan dan strategik dengan berkesan. Pelajar akan didedahkan kepada teknik pemvisualan data dan alat yang digunakan dalam strategi bisnes berpacuan data. Proses pengekstrakan, transformasi dan muat (ETL) dan teknik pra- pemprosesan data dibincangkan mengenai bagaimana data ditransformasi menjadi risikan dan keputusan untuk diambil tindakan. Pembelajaran mesin, teknologi sokongan keputusan dan risikan bisnes terkini juga dibincangkan. Kajian kes digunakan untuk mengukuhkan konsep yang dibincangkan di dalam bilik kuliah. Satu daripada komponen utama kursus ini ialah projek yang melibatkan

reka bentuk, pelaksanaan, dan penilaian papan pemuka bisnes yang bertujuan untuk menyokong pembuatan keputusan pengurusan tinggi dengan petunjuk prestasi utama (KPI) yang mudah dipaparkan dan lain- lain pengetahuan atau produk data nilai tambah yang ditemui.

The objective of this course is to provide students with the concepts and understanding of business intelligence and business analytics. This course teaches graduate students the executives's strategic role and information needs and how business analytics are important in supporting managerial and strategic decision making. Topics includes: statistical techniques, data retrieval, data analytics & text analytics, decision modeling to effectively support managerial and strategic data-driven decision making. Students will be exposed to data visualization techniques and tools that are used in data- driven business strategy. Extract, transform and load (ETL) process and data pre-processing techniques will be discussed on how to transform data into actionable intelligence and decision making. Machine learning, latest decision-support and business intelligence technologies are also discussed. Case studies are used to reinforce the concepts discussed in the classroom. One of the main component of the course is a project involving the design, implementation, and evaluation of a business dashboards that are intended to support top management decision making with conveniently visualized key performance indicators (KPIs) and other discovered valued-added knowledge or data product.

33. TTTP6234 Analisis Data Tidak Berstruktur / *Unstructured Data Analytics*

Kursus ini bertujuan untuk memperkenalkan teknik asas pemprosesan bahasa tabii dan kaedah analitikal teks serta menghubungkannya dengan beberapa isu penyelidikan semasa. Ia meliputi teori piawai, model dan algoritma serta membincangkan penyelesaian kepada masalah, contoh sistem dan aplikasi dan menetengahkan isu bidang penyelidikan. Di antara topik yang disentuh adalah sintaksis, semantik, dan pengestrakkan fitur. Ini adalah bagi menghadapi masalah seperti pengelasan kata, penghuraian sintaktik, dan klasifikasi teks. Algoritma dan

kaedah yang digunakan ialah kaedah berasaskan korpus, teknik berasaskan pengetahuan dan kaedah mesin pembelajaran. Aplikasi yang terlibat dalam penggunaan bahasa tabii seperti pengekstrakan maklumat, klasifikasi dokumen, dan analisis sentiment juga akan dibincangkan.

This course aims to introduce the fundamental techniques of natural language processing and text analytics and relating them to some current research issues. It covers standard theories, models and algorithms, discussing competing solutions to problems, describing example systems and applications, and highlighting areas of open research. Among the topics discussed are syntax, semantic, and feature extraction. These are required to overcome problems of part-of- speech tagging, syntactic parsing and text classification. Algorithms and methods used will be corpus- based processing, knowledge-based techniques and machine learning. Applications involving NLP techniques such as information extraction, document classification and sentiment analysis will also be discussed.

34. TTTS6024 Pemodelan Maklumat dan Pangkalan Data / Information and Database Modeling

Kursus ini memberikan pelajar asas yang kukuh dalam mereka bentuk dan implemetasi pangkalan data. Kursus ini tertumpu kepada aktiviti mereka bentuk pangkalan data, dan menunjukkan bahawa kejayaan implementasi pangkalan data adalah melalui reka bentuk yang baik dari sudut pandangan strategik persekitaran data. Contoh sebenar diberikan sebagai latihan perbincangan berkumpulan bagi membantu pelajar membina kemahiran mereka bentuk aplikasi pangkalan data yang bermakna dan bernilai di dunia sebenar.

This course provides students with a solid foundation in practical database design and implementation. The course provides in-depth coverage of database design, demonstrating that the key to successful database implementation is in proper design of databases to fit within a larger strategic view of the data environment. With a strong hands-on component that includes real- world

examples and exercises, this course will help students develop database design skills that have valuable and meaningful application in the real world.

**35. TTTU6434 Pengurusan dan Analitik Data Raya /
*Big Data Analytics and Management***

Kursus ini adalah untuk pelajar mengenali dan memahami asas konsep pengurusan data gadang dan analisis supaya mereka akan menjadi kompeten dalam mengenalpasti cabaran yang dihadapi oleh aplikasi yang memproses jumlah data yang sangat besar serta berupaya mencadangkan penyelesaian boleh skala; dan memahami bagaimana kesan data gadang kepada risikan perniagaan, penemuan saintifik dan masyarakat. Kursus membincangkan beberapa teknologi maklumat penting yang digunakan dalam memanipulasi, menyimpan dan menganalisis data gadang. Kursus ini akan memberi tumpuan kepada bagaimana untuk mengendalikan, melombong dan menganalisis jumlah data yang sangat besar. Kursus ini juga bertujuan untuk melengkapkan pelajar dengan keupayaan teknikal untuk merangka penyelesaian boleh skala untuk pelbagai kelas masalah pemprosesan data gadang. Kursus ini memberi peluang kepada pelajar untuk bekerja dengan data dari masalah dunia sebenar dengan (I) melaksanakan penyelesaian pemprosesan data berskala besar menggunakan alat pengkomputeran bertumpuan-data pilihan mereka; (II) menggerakkan pelaksanaannya pada Cloud; (III) menanda aras penyelesaian mereka. Hadoop dan rangka kerja sumber terbuka akan dikaji bagi membolehkan perlaksanaan analitik data raya.

The goal of this course is to familiarize students with the fundamental concepts of Big Data management and analytics so that they will become competent in recognizing challenges faced by applications dealing with very large volumes of data as well as in proposing scalable solutions for them; and will be able to understand how Big Data impacts business intelligence, scientific discovery and society . This course brings together several key information technologies used in manipulating, storing, and analyzing big data. This course will focus on how to handle, data mine and

analyze very large amounts of data or Big data. This course is also aimed to equip students with the technical capability to devise scalable solutions to various classes of big data processing problems. This course will allow the students with an opportunity to work on a real-world data problem by (I) implementing large-scale data processing solutions using data-centric computing tools of their choice; (II) deploying their implementations on a compute cloud service; (III) benchmarking their solutions. We review Hadoop, an open source framework that allow us to cheaply and efficiently implement the big data analytics.

36. TTTX6114 Keselamatan Komputer / Computer Security

Kursus ini memperkenalkan paradigma dan prinsip asas teknologi dan mekanisma keselamatan komputer dalam sistem komputer moden. Di akhir kursus ini, pelajar sepatutnya boleh melayan masalah keselamatan komputer secara berstruktur. Kursus ini disusun supaya prasyarat formal hanya memerlukan pengetahuan minimal dalam sains komputer dan matematik. Ia direka sebagai pengenalan am terhadap tajuk berikut: pengantar keselamatan komputer, model keselamatan, kriptografi dan isu keselamatan.

This course presents the basic paradigms and principles of computer security technology and mechanism in modern computer systems. At the end of this course, students should be able to treat computer security problems in a structured way. The course has been structured so that the formal prerequisites only require a minimal knowledge in computer science and mathematics. It is designed to serve as a general introduction to the following topic: computer security fundamentals, security models, cryptography and security issues related to these topics.

37. TTTX6124 Keselamatan Rangkaian / Network Security

Kursus ini meliputi topik asas dan pertengahan dalam keselamatan rangkaian. Matlamat kursus ini adalah untuk menyediakan pelajar dengan konsep dan pengetahuan menggunakan protokol dan aplikasi keselamatan rangkaian untuk memberi keselamatan keatas rangkaian dan Internet. Topik-topik merangkumi keselamatan aras-pengangkutan, keselamatan rangkaian tanpa wayar, keselamatan mel elektronik, keselamatan IP dan keselamatan pengurusan rangkaian. Oleh itu, penggunaan alatan dan aplikasi keselamatan rangkaian yang penting diperkenalkan, termasuk PGP/GPG, S/MIME, keselamatan IP, SSL/TLS dan SNMPv3. Pelajar juga didedahkan kepada kelemahan yang wujud dalam protokol sedia ada dan kaedah untuk mengatasinya. Pelajar dikehendaki untuk menyempurnakan latihan makmal, praktikal penilaian keselamatan dan tugas bacaan/laporan.

This course covers the basic and intermediate topics in network security. The aim of this course is to prepare students with the concept and knowledge of using network security protocols and applications to provide security over networks and the Internet. Topics covered include the low level frame packet analysis, analyze each layer in TCP/IP (and the equivalent OSI layer) protocol, as well as the possible threats that come in each layer, network security design, email security, web security, wireless security, and honeypot. Hence the use of important network security tools and applications are introduced such in the lab sessions. The course will also look into vulnerabilities of existing network protocols and the way to overcome them. Students are required to accomplish hands-on lab exercises, practical security assessment as problem-based learning and /report assignments.

**38. TTTX6144 Pengurusan Keselamatan Maklumat /
*Information Security Management***

Kursus ini meliputi gambaran konseptual serta pendekatan praktikal untuk pengurusan keselamatan maklumat. Ia bertumpu kepada pengurusan risiko, pengurusan kesinambungan perniagaan dan pengendalian insiden. Pelajar diperkenalkan kepada konsep asas keselamatan maklumat dan pengurusannya. Seterusnya, pelajar didedahkan secara praktikal dengan kaedah, teknik dan piawaian tertentu untuk menilai risiko dan menganalisa impak perniagaan. Pelajar berpeluang untuk mengaplikasi pengetahuan asas dan kemahiran tersebut dalam menyelesaikan masalah dunia sebenar.

This course includes an overview of conceptual and practical approach to information security management. It focuses on risk management, business continuity management and incident management. Students are firstly introduced to the basic concepts of information security and its management. Later, students are exposed to specific methods, techniques and standards for risk assessment as well as business impact analysis practically. Students are given the opportunity to apply the acquired knowledge and skills in solving real world problems.

39. TTTX6134 Etika dan Undang-undang Siber / *Cyber Law and Ethic*

Kursus ini menganalisis fenomena jenayah siber, isu perundangan dan penyiasatan/pembuktian bagi membolehkan pelajar menghubungkan kait evolusi perlakuan kriminal sejajar dengan kemajuan teknologi. Pengetahuan sedemikian membolehkan pelajar sentiasa menjadikan etika dan keselamatan siber sebagai budaya kerja. Kursus ini juga melengkapi pelajar dengan pengetahuan tentang perlakuan kriminal dan kejuruteraan sosial dalam usaha mengurangi risiko ancaman siber selain daripada menjadikan pelajar sebagai perancang aktiviti perkomputeraan yang mengutamakan etika, konvensyen, dan perundangan. Pada keseluruhannya, kursus ini menuju ke arah penghasilan tenaga kerja yang dapat menjadi sumber rujukan dalam menyusun, menggerak, memantau, dan menyelia pembudayaan siber dan etika secara berterusan.

This course analyses the phenomena of cybercrime, legal, and investigation/evidential issues, to enable students to relate the evolution of criminal behaviour in parallel with the advancement of technology. Such knowledge would make students always incalculate the culture of cyber security and ethics. Moreover, the course aims to equip students with knowledge on criminal behaviour and social engineering towards mitigating the risk of cyber threats apart from preparing the students as the planner for computer related activities emphasising or ethics, conventions, and laws. On the whole, the course is geared at producing manpower who will serve as reference in matters pertaining to the organisation, initiation, monitoring and supervision of cyber security acculturation and ethics continuously.

40. TTTD6104 Pengantar Forensik Digital / Fundamental of Digital Forensic

Kursus ini memperkenalkan fundamental bagi domain forensik digital. Kursus ini meliputi pengenalan kepada sains forensik, metodologi dan pengurusan siasatan, jaminan kualiti dan langkah balas. Pelajar akan mempelajari proses-proses siasatan yang dilakukan oleh seorang pegawai siasatan atau penggerak pertama ketika menyelesaikan masalah forensik digital baru berkaitan keterangan digital. Ia meliputi fasa pengenalan, fasa perampasan di tempat kejadian, fasa pemeliharaan, fasa analisis dan fasa pembentangan penemuan kepada pemegang taruh serta mahkamah. Di samping itu, kursus ini turut menjelaskan pengurusan makmal forensik digital merangkumi proses pembangunan makmal, pengurusan sumber, teknologi dan aktiviti-aktiviti.

This course introduces the fundamental of digital forensics domain. It covers introduction to forensic science, basics and management of investigation, quality assurance and countermeasures. Students would also learn the processes of investigation conducted by an investigator officer or first responder in managing and solving contemporary forensic digital problem related to digital evidence. It covers phases of identification, seizure at the crime scene, preservation, analysis and presentation of findings to stakeholders and

court. Additionally, this course also explains management digital forensic lab including process of building a forensic laboratory, and the management of people, technology and activities.

41. TTTD6214 Analisis dan Pemulihan Data / Data Recovery and Analysis

Kursus ini memperkenalkan kaedah pemulihan dan analisa data forensik digital yang melibatkan fail-fail dari komputer dan sistem-sistem terbenam sebagai contoh telefon pintar dan Cloud. Sehubungan itu, pelajar akan belajar konsep asas komputer dan telefon pintar meliputi sistem fail, pengoperasian sistem, tandatangan digital dan seni bina komputer. Kemudian, pelajar turut akan mempelajari teknik-teknik pemulihan data dalam komputer, memori dan teknologi terkini. Seterusnya, pelajar akan dilengkapi dengan teknik-teknik menganalisa komputer dan teknologi terkini, menulis laporan dan membentangkan hasil penemuan daripada analisa keterangan digital yang spesifik. Akhir sekali, kursus ini juga akan menghasilkan saksi pakar bagi kes-kes forensik yang berkaitan dengan komputer, memori dan teknologi terkini.

This course introduces the methods of data recovery and digital forensic on data evidence related to computer and embedded systems such as smartphones and Cloud. Prior to that, students will learn basic concept about file system of computer and smartphones, Operating System, File signature and computer architecture. Then, student will also be taught on the techniques of data recovery on computer, memory and latest technology. Nevertheless, the student will be equipped with techniques on analysis of computer, latest devices and technology, writing and presenting findings from analysis of specific digital evidence. Finally, this course will generate expert witness for the forensic cases related to computer, memory and latest technology.

**42. TTTD6314 Analisa Forensik Media Digital /
*Digital Media Forensic Analysis***

Kursus ini memperkenalkan kaedah analisa forensik media digital terhadap bukti digital yang melibatkan fail- fail audio, imej dan video. Sehubung itu, pelajar akan belajar konsep asas analog dan digital dalam pembikinan fail-fail imej, audio dan video serta teknik-teknik berkaitan forensik media digital. Seterusnya, pelajar turut akan mempelajari teknik menulis laporan serta membentangkan penemuan hasil daripada analisis bukti digital yang spesifik secara projek berkumpulan.

This course introduces the methods of digital media forensic analysis on digital evidence related to audio, images and videos files. Prior to that, students will learn basic concept about analog and digital signals in the making of the audio, image and video files including techniques in digital media forensics. Then, students will also be able to learn techniques in writing and presenting findings from analysis of specific digital evidence in a group project.

43. TTTX6344 Keselamatan Teknologi Kewangan dan Risiko / *Financial Technology Security and Risk*

Teknologi kewangan (FinTech) adalah teknologi dan inovasi baharu yang bertujuan untuk menjadi perkhidmatan kewangan lebih cekap. Teknologi ini merangkumi bidang analitik data raya, perkhidmatan kewangan dalam talian dan teknologi kad pembayaran. Namun, analitik data raya tidak diliputi dalam modul ini. Modul ini bermula dengan membincang kepelbagaian FinTech dan perbezaannya. Kemudian, senibina e- komers dengan gerbang pembayaran dan dompet digital, kad pembayaran, protokol Transaksi Elektronik Selamat yang menyokong perkhidmatan pembayaran dalam talian, *blockchain* dan matawang kripto akan dibincang. Peraturan dan standard keselamatan yang perlu dipatuhi oleh teknologi kewangan ini turut dibincangkan. Selepas itu, pelajar akan dicabar untuk mengenalpasti risiko keselamatan yang mungkin ada dalam teknologi tersebut menggunakan model pengurusan risiko keselamatan yang

diterima-pakai. Seterusnya mitigasi dan lemen kawalan yang boleh diguna untuk mengurus risiko tersebut akan dibincang. Sepanjang modul ini, kes jenayah kewangan sebenar akibat daripada kerentanan teknologi ini akan digunakan.

Financial technology (FinTech) is a new technology and innovation that aims to make financial services more efficient. This technology covers the areas of big data analytic, online financial services and payment card technology. However, big data analytic will not be covered in this module. The module begins with a discussion on various type of FinTech and its differences. Then, architectures of e-commerce platform with payment gateway and digital wallet, payment card, Secure Electronic Transaction protocol which underpinning the online payment services, blockchain and cryptocurrency will be discussed. The discussion continues with Regulations and standards that FinTech has to comply. After that, students will be challenged to identify security risks in the discussed technology based on accepted security risk management model. Following that, mitigation and control elements that can be applied to manage the risks will be discussed. Throughout the module, real financial crime cases based on the technology vulnerabilities will be used as a case study.

44. TTTX6334 Perkhidmatan Kewangan dan Perbankan Digital / Digital Banking and Financial Services

Kursus ini bertujuan memberi pemahaman tentang penggunaan teknologi dalam institusi perbankan dan institusi kewangan. Modul ini bermula dengan perbincangan mengenai komponen sistem kewangan (konvensional dan Islamik) meliputi: pengantar dan sejarah sistem kewangan, bank pusat dan dasar monetari, instrumen kewangan, dan penentuan harga instrumen kewangan. Seterusnya, perbincangan menjurus kepada sistem digital perbankan yang terdiri daripada infrastruktur rangkaian perbankan, aplikasi

utama bank, dan perbankan dalam talian. Diikuti dengan langkah keselamatan dan standard yang diamalkan oleh institusi perbankan dan kewangan bagi memastikan sistem itu selamat. Beberapa penipuan biasa yang berlaku akibat daripada kerentanan sistem digital turut dibincangkan. Modul ini diakhiri dengan pendedahan kepada asas penyiasatan forensik digital dalam situasi perkhidmatan kewangan dan perbankan.

This course aims to provide understanding on the application of technology in banking and other financial institutions. The module begins with a discussion on financial system (conventional & Islamic) components that covers: fundamental and history of financial system, central bank and monetary policy, financial instruments, and determination of financial instruments' pricing. Following that, discussion focus on digital banking system which consists of banking network infrastructure, bank core applications, as well as online banking. The discussion continues with security measures and standard practiced by banking and financial institution to ensure security of the system. Common financial frauds that occur as a result of digital system vulnerabilities are also discussed. The module ends with an exposure of fundamental digital forensic investigation in banking and financial services.

45. TTTX6244 Godaman Beretika dan Pengujian Penembusan / Ethical Hacking and Penetration Testing

Penggodaman beretika, atau juga dikenali sebagai ujian penembusan, adalah satu pendekatan berdisiplin dan metodologi untuk menguji keselamatan komputer dalam rangkaian komputer, persekitaran tanpa wayar, aplikasi web dan perkhidmatan dalam talian. Dalam kursus ini, pelajar boleh membandingkan secara kritikal, dan menilai teknik yang diperlukan untuk tujuan penggodaman beretika dan ujian penembusan terhadap sistem tertentu. Pelajar juga mempamerkan kecekapan dalam menggunakan teknik dan metodologi penggodaman beretika yang bersesuaian: kejuruteraan sosial, peninjau,

mengimbas, penghitungan, mengeksploitasi aplikasi Linux dan Windows, serangan sebelah pelanggan, serangan aplikasi web, serangan kata laluan, dan penafian serangan perkhidmatan. Akhirnya, pelajar mengintegrasikan pengetahuan dan kemahiran mereka ke dalam pengembangan teknik dalam keselamatan maklumat.

Ethical hacking, or also known as penetration testing, is a disciplined and methodological approach to test a computer security in a computer network, a wireless environment, web applications and online services. In this course, the students can compare, and evaluate the techniques needed for the purpose of ethical hacking and penetration testing specific systems. The students also can demonstrate practical competence in a number of hacking techniques: social engineering, reconnaissance, scanning, enumeration, exploiting Linux and Windows applications, client side attacks, web application attacks, password attacks, and denial of service attacks. Finally, the students can integrate their knowledge and skills into evolving techniques in information security.

46. TTTX6224 Pengesanan dan Pencegahan Pencerobohan / Intrusion Detection and Prevention

Kursus ini meliputi konsep asas dan implikasi reka bentuk yang diperlukan untuk membangunkan dan melaksanakan sistem pengesanan pencerobohan dan pencegahan dalam menangani keselamatan sistem komputer. Kursus ini menerangkan bagaimana untuk mengesan dan mencegah akses tanpa kebenaran komputer rangkaian dan mengurangkan kerosakan oleh penceroboh. Ia menekankan kepada teknik dan cara untuk mengesan dan menangani serangan secara automatik dan manual. Kajian kes, berskala besar dan/atau kecil akan dibincangkan dalam kursus ini. Topik yang akan dibincangkan termasuklah: kelas utama serangan terhadap sistem komputer, taksonomi dan seni bina sistem pengesanan pencerobohan dan pencegahan, analisis trafik rangkaian dan pengekstrakan ciri-ciri pengesanan pencerobohan, teknik pengesanan berasaskan tandatangan dan anomali dan teknik pembelajaran mesin untuk pengesanan

penceroobohan. Penilaian prestasi sistem pengesanan penceroobohan dan pencegahan, isu-isu yang berkaitan dengan keselamatan dan pertahanan juga akan ditangani dan alat persian rangkaian juga akan dibincangkan seperti *bro*, *Wireshark* dan *Snort*.

*This course covers the fundamental concepts and design implications required to develop and implement intrusion detection and prevention systems that address security violations in computer systems. The course explains how to detect and prevent unauthorized accesses of networked computers and minimize the damage intruders can do. It emphasizes on techniques and methods for recognizing and handling attacks both automatically and manually. The case studies, large and/or small scales will be covered in this course. Topics to be covered include: main classes of attacks against computer systems, taxonomy and architecture of intrusion detection and prevention systems, network traffic analysis and feature extraction for intrusion detection, signature and anomaly based techniques and machine learning based techniques for intrusion detection. Intrusion detection and prevention systems performance evaluation, issues related to security and defense and network software tools such as *bro*, *Wireshark* and *Snort* will also be discussed.*

47. TTTX6254 Audit dan Penilaian Keselamatan / Security Audit and Assessment

Kursus ini memberikan kefahaman konsep berhubung dengan pengauditan dan penilaian keselamatan sesebuah sistem komputer. Ia melibatkan pendedahan kepada teknik-teknik pengauditan dalaman dan isu-isu kawalan keselamatan dalam persekitaran teknologi maklumat, merangkumi sistem pengoperasian, rangkaian dan aplikasi. Pelajar harus faham akan kepentingan kewujudan kawalan dalaman dalam sesebuah organisasi, serta pentingnya pengauditan sistem maklumat. Membincangkan objektif dan prosedur audit bagi topik-topik seperti kawalan dalaman (pengurusan dan aplikasi). Menggunakan perkakasan dan teknik audit berbantuan komputer (CAATTs) seperti ACL.

This course introduces the concept of computer system audit and security assessment. It involves techniques in internal audit, and security control in ICT environment, consisting of network, application and operating systems. Students should understand the importance of internal control in an organisation, thus information system auditing. It also discusses audit objectives and procedures for internal controls (management and applications). The use of Computer Assisted Auditing Techniques and Tools (CAATTs) using ACL.

48. TTTX6234 Keselamatan Perisian / Software Security

Kursus ini bertujuan untuk menyediakan kemahiran dan pengetahuan bagi menghasilkan perisian yang selamat. Ia akan dimulakan dengan membincangkan kemungkinan ancaman terhadap perisian dan sebab teknikalnya. Bagi mengurangkan ancaman ini, kitarhayat pembangunan perisian yang selamat perlu diamalkan, sehubungan itu beberapa standard kitar hayat dibincangkan. Dua produk perisian yang penting iaitu pangkalan data dan aplikasi web akan dijelajah dengan mendalam dari aspek keselamatannya. Akhir sekali, kaedah untuk menjustifikasi suatu produk perisian mempunyai paras keselamatan tertentu akan dikaji.

This course aims to provide skills and knowledge to produce secure software. It starts with the discussion about possible threats on software and its technical cause. In order to reduce this treats, secure software development lifecycle should be in place, hence a few standard lifecycle are presented. Two important software products that are database and web application will be then thoroughly explored in term of its security. Finally, methods to justify that software product has embedded certain level of security aspect are examined.

49. TTTE6104 Paradigma Kejuruteraan Perisian / *Software Engineering Paradigm*

Kursus ini memperkenalkan pelajar kepada model dan paradigma kejuruteraan perisian. Ia akan menjelaskan proses dan bagaimana sebuah sistem perisian dibangunkan secara sistematik. Pelajar juga akan didedahkan dengan model kitar hayat secara tradisional dan moden, sejarah paradigma perisian, pendekatan dan strategik baharu dalam pembangunan perisian. Pelajar juga akan didedahkan dengan isu dan cabaran dalam paradigma kejuruteraan perisian.

This course introduces students to the software engineering paradigms and models. These paradigms describe and model how software systems are developed systematically. Students are exposed to the traditional and modern software life cycle models, the history of software paradigms, new approaches and strategies of software development. Student also will be exposed to the issues and challenges in software engineering paradigms.

50. TTTE6204 Empirikal Kejuruteraan Perisian / *Empirical Software Engineering*

Kursus ini bertujuan untuk mendedahkan pelajar dengan proses saintifik; terutamanya menggunakan kaedah eksperimen, bagaimana kajian empirikal dijalankan dalam kejuruteraan perisian, kajian semula perbezaan antara teknik analisis dan teknik empirikal. Pelajar juga akan didedahkan kepada proses eksperimen yang diperlukan dalam kejuruteraan perisian, dan jenis masalah yang boleh diselesaikan menggunakan eksperimen, pemeriksaan cara mengawal pembolehubah dan untuk menghapuskan berat sebelah dalam eksperimen, pemeriksaan analisis dan pembentangan data empirikal untuk membuat keputusan. Pelajar akan belajar bagaimana proses saintifik harus digunakan, bagaimana dan bila untuk menggunakannya dalam bidang kejuruteraan perisian, dan cara menilai bukti empirikal. Prinsip-prinsip akan diperkukuh dengan pemeriksaan kajian eksperimen yang diterbitkan, dan melalui mereka bentuk dan menjalankan eksperimen kecil.

Apabila tamat kursus, pelajar akan berada dalam kedudukan untuk mereka bentuk dan menjalankan eksperimen dengan cara yang sesuai untuk masalah tertentu, dan akan memperoleh kemahiran dalam menganalisis dan mempersembahkan data eksperimen.

This course aims to expose students to the scientific process; particularly using the experimental method, how empirical studies are carried out in software engineering and reviews the distinction between analytical techniques and empirical techniques. Students also will be exposed to required experimentation processes in software engineering, and what kinds of problems can be solved using experimentation, examination of how to control variables and eliminate bias in experimentation, examination of analysis and presentation of empirical data for decision making. Students will learn how the scientific process should be applied, how and when to apply it in the software engineering area, and how to evaluate empirical evidence. The principles will be reinforced by examination of published experimental studies, and through designing and carrying out small experiments. On completion of the course, students will be in a position to design and carry out experiments in ways appropriate for a given problem, and will acquire skills in analyzing and presenting experimental data.

**51. TTTE6304 Amalan Kejuruteraan Perisian /
*Software Engineering Practices***

Kursus ini mendedahkan pelajar kepada amalan terkini dalam bidang kejuruteraan perisian seperti penggunaan pendekatan dan alatan baharu, aplikasi teknik kecerdasan buatan, IoT, analitik data serta amalan professionalism dalam bidang kejuruteraan perisian. Kursus ini juga akan mendedahkan amalan semasa berkaitan ciri-ciri perisian yang selamat dan berkualiti secara profesional. Diakhir kursus ini, pelajar berupaya mengaplikasikan pelbagai pendekatan dan kaedah baharu dalam membangunkan perisian yang berkualiti.

This course exposes the latest practices in the field of software engineering such as the use of new approaches and tools, application of artificial intelligence techniques, IoT, data analytics and professional practices in the field of software engineering. This course will also expose current practices related to software security and quality professionally. At the end of this course, students are able to apply various new approaches and methods in developing quality software.

**52. TTTE6404 Pengurusan Projek Perisian /
Software Project Management**

Kursus ini akan memperkenalkan pelajar kepada metodologi pengurusan projek yang berkesan, teknik dan alatan seperti perancangan aktiviti, pelaksanaan, pengesanan dan penyusunan strategi untuk menyampaikan projek perisian yang berkualiti tinggi. Pelajar juga akan didedahkan kepada pendekatan terkini dalam menguruskan projek perisian dalam pelbagai aktiviti diperingkat pengurusan seperti anggaran, pengekosan, penjadualan, pemantauan dan pengesanan, pengurusan risiko, komunikasi dan membentuk pasukan projek. Kursus ini telah direka bentuk untuk pelajar yang ingin memperoleh kerja untuk menyediakan dokumen dan artifak berkaitan dalam menguruskan projek perisian.

This course will introduce students to effective project management methodologies, techniques and tools such as activity planning, executing, tracking and strategizing in order to deliver high-quality software projects. The student also will be exposed to the latest approaches in managing a software project at the strategic level in various activities such as estimation, costing, scheduling, monitoring and tracking, risk management, communication and forming a project team. The course has been designed for students seeking to acquire work in order to prepare related documents and artefacts in managing a software project.

**53. TTTC6244 Pembelajaran Mesin Lanjutan /
*Advanced Machine Learning***

Pembelajaran Mesin adalah suatu sains di dalam buatan. Objektif utama bidang ini adalah pengaturcaraan computer atau penghasilan algoritma untuk mengoptimumkan sesuatu kriteria prestasi menggunakan sampel data atau pengalaman. Melihat kepada objektif ini, kursus ini memperkenalkan prinsip dan kaedah yang digunakan untuk pembelajaran mesin. Dalam kursus ini, elemen prinsip pembelajaran mesin ini merangkumi statistic, pengecaman pola, rangkaian neural, dan rangkaian neural mendalam. Beberapa aplikasi pembelajaran mesin di dalam bidang yang dinyatakan di atas adalah Regresi, Learning Associations, Pengkelasan, Unsupervised and Supervised Learning and Reinforcement Learning akan dibincangkan.

Machine Learning is a science of the artificial. The field's main objective of study is specifically programming computers or algorithms to optimize a performance criterion using example data or past experience. Referring to this objective, this course is to introduce the principles and methods for machine learning. Principles elements of Machine Learning are taught in detail covering different fields that have their bases in statistics, pattern recognition, neural networks, and deep learning methods. Some of the Machine Learning applications in those fields is Regression, Learning Associations, Classification, Unsupervised and Supervised Learning and Reinforcement Learning will be discussed

**54. TTTC6404 Pemprosesan Imej dan Penglihatan
Komputer / *Image Processing and Computer Vision***

Kursus ini memfokus kepada pengenalan prinsip- prinsip asas dan teori dalam pemprosesan imej dan penglihatan komputer, dengan tujuan mengekstrak maklumat visual untuk penafsiran manusia dan persepsi mesin yang lebih baik. Khususnya, kursus ini merangkumi teknik-teknik dari pemerolehan imej, pemprosesan imej ke penglihatan komputer dalam menyelesaikan masalah terbuka di dunia nyata. Latihan makmal akan diumpukkan kepada pelajar

untuk meningkatkan pemahaman mereka. *Pelajar akan belajar untuk menganalisis kesesuaian teknik-teknik yang berbeza untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam pemprosesan imej dan penglihatan komputer .*

This course focuses on introducing fundamental principles and theories in image processing and computer vision, with the aim to extract visual information for better human interpretation and machine perception. Specifically, the course covers techniques from image acquisition, image processing to computer vision in solving real-world open-ended problems. Students will be assigned programming exercises to enhance their understandings. Students will learn to justify the suitability of different techniques to solve particular image processing and computer vision problem.

**55. TTTC6414 Penerokaan Pengetahuan dan
Perlombongan Data / *Knowledge Discovery and Data Mining***

Kursus akan membincangkan bagaimana pendekatan perlombongan data digunakan dalam proses penemuan pengetahuan. Beberapa model penemuan pengetahuan akan dibincangkan dan bagaimana pendekatan perlombongan data digunakan dalam fasa pembangunan projek. Ia bermula daripada pemahaman masalah dan data seterusnya pemprosesan data sehingga dapatan projek. Pemahaman bisnes dan objektifnya dalam konteks sasaran dan data yang terlibat akan ditekankan sebelum penyediaan dan pemprosesan awal data. Pemprosesan awal data melibatkan kaedah-kaedah yang terlibat dalam pembersihan data, integrasi, transformasi, pemilihan data, reduksi dan pendiskretan data akan dibincangkan. Fasa pembangunan model akan melihat dua konsep pembelajaran utama iaitu pembelajaran tanpa selia dan pembelajaran diselia. Pembelajaran tanpa selia iaitu pengelompokan dan perlombongan petua sekutuan. Manakala, pembelajaran diselia iaitu pengelasan dan regresi. Algoritma pembelajaran mesin akan digunakan bagi membangunkan model perlombongan data tersebut.

Selain itu, penilaian model, privasi dan keselamatan data, pemilihan fitur, serta aplikasi saintifik dan industri juga akan dibincangkan.

The course will discuss how the data mining approach is used in the knowledge discovery process. Several models of knowledge discovery will be discussed and how the data mining approach is used in the project development phase. It starts from problem and data understanding then data processing up to project findings. An understanding of the business and its objectives in the context of the targets and data involved will be emphasized prior to the initial preparation and processing of the data. Data pre-processing methods involved in data cleaning, integration, transformation, data selection, reduction and discretization will be discussed. The model development phase will look at two main learning concepts namely unsupervised learning and supervised learning. Unsupervised learning i.e. clustering and association rules mining. Meanwhile, supervised learning is classification and regression. Machine learning algorithms will be used to develop the data mining model. In addition, model evaluation, data privacy and security, as well as feature selection, scientific and industrial applications will also be discussed.

**56. TTTM6114 Kaedah Penyelidikan dalam Komputeran /
*Research Methodology in Computing***

Kursus ini membantu pelajar Ijazah Sarjana memahami aspek etika dan teknik mengendalikan penyelidikan yang baik. Di samping menerapkan elemen teknopreneurship dan inovasi dalam penyelidikan dan perhubungan dua elemen ini dengan elemen keusahawanan. Pelbagai jenis pendekatan dan metodologi penyelidikan: penyelidikan berbentuk pembangunan, algoritmik, empirik dan formal diterapkan dalam kursus ini. Latihan dalam menganalisis literatur merupakan antara tugas yang diberi kepada pelajar di samping mendedahkan mereka kepada kaedah analisis data melalui pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Latihan yang diberi diharap dapat merangsang pemikiran kritis dalam mengulas literatur, menganalisis data yang diperoleh dan menulis usulan penyelidikan akademik.

Pelajar perlu mengintegrasikan kemahiran yang dipelajari dan seterusnya mengadakan satu pembentangan usulan. Pelajar turut diajar bagaimana mengembangkan keupayaan dalam penyelidikan melalui kreativiti dan inovasi dalam minda mereka. Pelajar turut dididik untuk menjadi seorang teknopreneur yang berdaya saing dengan menghubungkan hasil penyelidikan akademik dan inovasi bisnes.

This course helps students understand the ethical aspects and techniques of conducting good research. As well as incorporating the elements of technopreneurship and innovation in the research and the relationship of these two elements with the entrepreneurial element. Various types of research approaches and methodologies: developmental, algorithmic, empirical and formal research, are implemented in this course. Training in analyzing literature is among the tasks given to students as well as exposing them to data analysis methods through qualitative and quantitative approaches. The training provided will stimulate critical thinking in the literature review, data analysis and writing of academic research proposals. Students also need to integrate the skills learned and prepare a proposal presentation. Students are taught how to develop research capabilities through creativity and innovation in their minds. Students are also taught to be competitive technologists by linking academic research and business innovation.

57. TTTT6074 Projek I / Project I

Projek ditakrif sebagai suatu usaha yang melibatkan proses tertentu bagi melatih pelajar untuk melaksana satu kajian secara bersendirian. Melalui projek ini pelajar sepatutnya berupaya mengintegrasikan semua ilmu dan kemahiran yang telah diperolehi sepanjang pengajian untuk melengkapkan kajian tersebut bagi memenuhi keperluan kajian. Pelajar dikehendaki menyediakan satu usulan projek yang memberi sumbangan (manfaat) kepada bidang penyelidikan yang dipilih. Setelah tajuk projek mendapat persetujuan penyelia, pelajar perlu membuat kajian literatur dalam usaha memahami perkembangan terkini dalam bidang yang dikaji. Elemen penyelidikan perlu dinyatakan dengan jelas di peringkat kajian literatur di mana perbandingan kajian lepas perlu dibuat dan dianalisis secara kritikal. Perbandingan ini bertujuan untuk mengenalpasti permasalahan yang wajar dikaji dalam bidang tersebut. Usulan projek melibatkan aplikasi teknik sedia ada dalam domain, data atau masalah baharu.

A project is defined as an effort that involves specific processes. Projects are useful for training students in conducting independent research. Through a project, a student should be able to integrate all knowledge and skills that have been obtained throughout the course of study, in order to complete the research. In order to fulfil research requirements, the student is required to prepare a project proposal that contributes to the chosen area of research. After a project title has been agreed upon with the supervisor, the student will conduct a literature review in order to have an understanding of the current status of the research area. A comparison of past research must be performed and critically analysed. This comparison is done to identify problems that need to be examined in the chosen field of research. This leads to the identification of the research element which must be clearly stated after the literature review stage. The project proposal involves the application of existing techniques in a new domain, data or problem area.

58. TTTT6078 Projek II / Project II

Hasil daripada analisis Projek I yang dijalankan, pelajar perlu memodelkan satu penyelesaian kepada permasalahan yang dikenalpasti dan seterusnya dibuktikannya melalui implementasi teknik sedia ada dalam domain, data atau masalah baharu. Di akhir kajian, pelajar perlu menyediakan satu laporan dalam format gaya UKM yang meliputi permasalahan yang diselesaikan, analisis, model penyelesaian atau pembangunan prototaip dan ujian yang telah dilaksanakan.

From the analysis of Project I that has been conducted, a student needs to model a solution to a problem that has been identified and subsequently demonstrate the solution through the implementation of existing techniques in a new domain, data or problem. At the end of the research, the student needs to prepare a report in a UKM style format that elaborates on the problem to be solved, the analysis, the solution model or development of prototypes and experiments that have been conducted.

59. TTTT617C Disertasi I / Dissertation I

Disertasi adalah sesuatu yang dihasilkan daripada satu usaha penyelidikan yang melibatkan proses tertentu bagi melatih pelajar untuk melaksana satu kajian secara individu. Melalui penghasilan sebuah disertasi, pelajar sepatutnya berupaya mengintegrasikan semua ilmu dan kemahiran yang telah diperoleh sepanjang pengajian untuk melengkapkan kajian. Setelah tajuk projek mendapat persetujuan penyelia, pelajar perlu membuat kajian literatur dalam usaha memahami perkembangan terkini dalam bidang yang dikaji. Elemen penyelidikan perlu dinyatakan dengan jelas di peringkat kajian literatur di mana perbandingan kajian lepas perlu dibuat dan dianalisis secara kritikal. Perbandingan ini bertujuan untuk mengenalpasti permasalahan yang wajar diselesaikan dalam bidang yang dikaji. Pelajar juga perlu mengenalpasti prinsip teori dan kaedah saintifik lanjutan untuk menghasilkan penyelesaian yang berkesan bagi masalah

penyelidikan yang telah dikenal pasti. Setelah pelajar membuat cadangan dan mereka bentuk model penyelesaian komputeran, pembentangan penyelidikan secara berkala dijalankan melalui kolokium/seminar/bengkel.

A dissertation is an output that is derived from a research effort that involves specific processes, through which students are trained in conducting independent research. Via the dissertation, a student should be able to show their ability in integrating all knowledge and skills that have been obtained throughout the course of study, in order to complete the research. After a project title has been agreed upon with the supervisor, the student will conduct a literature review in an effort to understand the latest developments in the field of research. Research elements must be stated clearly at the literature research stage, where past research must be compared and critically analysed. Comparisons are done to identify problems that need to be solved in the field of research. The student should recognise principal theories and advanced scientific methods in order to produce effective solutions to the identified research problem. After a student has made a proposal and has designed a computing solution model, periodic research presentations are conducted through colloquiums/seminars/workshops.

60. TTTT607G Disertasi II/ Disertasi II

Hasil daripada Disertasi I, reka bentuk model penyelesaian komputeran, pelajar perlu mengimplementasi teknik atau pendekatan baharu dalam domain, data atau masalah baharu. Seterusnya penilaian atau pengujian secara terperinci harus dijalankan bagi pembuktian konsep atau model penyelesaian yang berkesan kepada sesuatu masalah. Di akhir kajian, pelajar perlu menyediakan satu disertasi mengikut format Gaya UKM, yang meliputi permasalahan yang diselesaikan, analisis, implementasi teknik/pendekatan baharu, reka bentuk model penyelesaian, pembangunan propotaip/instrumen dan ujian yang telah dilaksanakan. Pelajar juga perlu membuat pembentangan dalam sesi viva.

As a result of Dissertation I, the design of the computing solution model, a student needs to implement new techniques or approaches in new domains, data or problems. A detailed evaluation and testing needs to be conducted next, in order to prove concepts or solution models that are effective at solving a problem. At the end of the research, the student needs to prepare a dissertation according to a specified format, that elaborates the problem that is solved, the analysis, implementation of new techniques/approaches, solution model designs, the development of prototypes/instruments and experiments that have been conducted. The student must also present the research in a viva session.

**61. TTTC6544 Kecerdasan Buatan Lanjutan /
Advanced Artificial Intelligence**

Kursus ini bertujuan untuk memberi kefahaman dan meneroka bidang penyelidikan dalam bidang Kepintaran Buatan dan melaporkan kemajuan terkini dalam topik-topik yang dipilih. Ini termasuklah penyelesaian masalah dan carian: strategi carian asas dan lanjutan, pembelajaran mesin: rangkaian neural dan logik kabur, dan metodologi carian terkini seperti algoritma berasaskan alam dan hiper-heuristik.

The course aims to give an understanding and explore various research areas in the field of Artificial Intelligence and to report the recent advancement in the selected topics. These include problem solving and search: basic and advanced search strategies, machine learning: neural network and fuzzy logic, and recent search methodologies such as nature inspired algorithms and hyper-heuristics.

62. TM6124 KAEDAH PENYELIDIKAN LANJUTAN DALAM KOMPUTERAN / *ADVANCED RESEARCH METHODS IN COMPUTING*

Kursus ini mendedahkan calon pascasiswazah dengan kaedah penyelidikan dalam bidang teknologi maklumat. Antara tajuk yang dibincang ialah: pengurusan penyelidikan, kepentingan penyelidikan dalam bidang teknologi maklumat, kaedah melakukan tinjauan susastera, beberapa kaedah penyelidikan dalam bidang teknologi maklumat seperti kaedah formal, pembangunan prototaip, kajian kes, tinjauan dan ujikaji. Pelajar juga didedah tentang perbezaan antara pendekatan kajian kuantitatif dan kualitatif. Kemudian, kursus ini membincang tentang kaedah penulisan hasil kajian, termasuk penulisan usulan, laporan, manuskrip dan juga tesis.

The objective of this course is to introduce research methodology in information technology for postgraduate candidates. The topics of this course includes: research management, the importance of Information Technology research, literature review, some research methodologies in Information Technology studies such as formal method, case study, survey, prototype development, and experimental approach. The students will be introduced to the differences between quantitative and qualitative studies. Then, the course will discuss the technique of result writing, such as proposal, report, manuscript, and thesis.

63. TTTY6024 Informatik Kesihatan/ *Health Informatics*

Kursus ini direka bentuk untuk memperkenalkan pelajar kepada konsep asas, prinsip, aplikasi, dan proses berkaitan Informatik Kesihatan. Kursus ini menawarkan pengenalan asas tetapi menyeluruh kepada isu utama dan perkembangan di dalam bidang ini. Ia menyediakan rangka kerja untuk memahami jenis sistem maklumat yang terdapat di dalam organisasi penjagaan kesihatan. Pelajar akan didedahkan kepada konsep tertentu yang berkaitan

dengan rekod perubatan elektronik (EMR), data kesihatan dan standard. Apabila tamat kursus ini, pelajar dapat menerangkan keperluan maklumat penting untuk pengurusan maklumat kesihatan yang efektif dan sokongan keputusan, dan melaksanakan kemahiran ini kepada masalah dunia sebenar.

This course is designed to introduce the student to fundamental concepts, principles, applications, and processes in Health Informatics. The course offers a basic but comprehensive introduction to major issues and developments in the field. It provides a framework to understand the types of information systems prevalent in healthcare organisations. Students will be exposed to specific concepts related to electronic medical records (EMR), health data and standards. Upon completion of the course, students should be able to explain the key information requirements for effective health information management and decision support, and apply these competencies to real-world problems

64. TTTY6034 Analisis dan Rekabentuk Sistem Maklumat Kesihatan/ *Health Information System Analysis And Design*

Kursus ini disediakan untuk mendedahkan pelajar kepada persekitaran pembangunan sistem maklumat kesihatan menggunakan kitar hayat pembangunan sistem. Melalui pendedahan ini pelajar akan memperolehi pengetahuan yang mendalam tentang menganalisis dan merekabentuk sistem maklumat dalam menyokong keperluan operasi dan bisnes. Pelajar akan belajar membangunkan prototaip asas sistem maklumat kesihatan secara sistematik berdasarkan kepada analisis dan merekabentuk yang dikendalikan. Melalui kursus ini, pelajar berupaya menilai sistem maklumat kesihatan yang digunapakai berdasarkan kepada kaedah penilaian yang piawai.

This course is prepared to expose students to health information systems development environment based on system development life cycle. Through this exposure, students will obtain in-depth knowledge on analysing and designing health information systems in supporting operation and business requirements. Students will learn to develop simple prototype of health information systems systematically based on the conducted analysis and design. In this course, students will be able to learn how to evaluate the existing health information system based on a standard evaluation method.

**65. TTTY6044 Senibina Enterpris bagi Sistem Maklumat /
*Enterprise Architecture for Health Information Systems***

Kursus ini bertujuan untuk memperkenalkan asas pengetahuan tentang Seni Bina Enterpris (EA) dan mata pelajaran yang berkaitan untuk pembangunan. Ia bermula dengan pengenalan kepada pengkomputeran pelanggan-pelayan dan komponennya. Kemudian, ia merangkumi pemahaman EA sebagai bidang utama kejuruteraan enterpris yang menyediakan kesepaduan operasi institusi kesihatan untuk misi dan matlamat, keadaan semasa sebuah institusi, ketelusan proses, kawalan dan meningkatkan prestasi dengan menggunakan teknologi maklumat (IT). Kursus ini merangkumi asas pemodelan proses perniagaan dan penghasilan teknologi maklumat dan seni bina. Asas dalam kejuruteraan perusahaan seperti model utama dan metodologi pembangunan perusahaan juga dibincangkan. Kursus ini akan menyediakan para pelajar dengan kemahiran untuk analisis, pembangunan, pengujian, penyelesaian masalah dan pentauliahan projek HL7. Piawaian lain seperti DICOM, GS1, SNOMED, LOINC, IHE, NEHTA, dan XML juga diterokai. Kursus ini juga memperkenalkan Orientasi Perkhidmatan dalam pembangunan EA sebagai sumber kelebihan daya saing yang mampan (CA).

This course aims to introduce the basic level of knowledge about the Enterprise Architecture (EA) and its related subjects for Health Informatics System(HIS) development. It will begin with an introduction to enterprise client-server computing and its components. Then, it covers the understanding of EA as a key area of enterprise engineering that provides the coherence of health institution operations to its mission and goals, the actuality of current state of an institution, transparency of its processes, controlled transformation of its asserts, and increase performance using information technologies (IT). The course incorporates the basics of business-process modelling, and creating information and technology architectures. The basics in enterprise engineering i.e. main models and methodologies of enterprise building are also discussed. This course will provide the participants with the skills for the analysis, development, testing, problem solving and commissioning of an HL7 project. Other standards such as DICOM, GS1, SNOMED, LOINC, IHE, NEHTA, and XML are explored. Last but not least the course embraces the Service Orientation during EA building as a source of sustainable competitive advantage (CA).

**66. TTTY6054 Pengurusan Teknologi Maklumat/
*Management of Information Technology***

Kursus ini bertujuan untuk memupuk dan mempraktikkan pengetahuan berkaitan dengan pelbagai jenis pengurusan teknologi maklumat(TM) dalam organisasi termasuk dasar, strategi dan perancangan TM. Topik yang akan dibincangkan dalam kursus ini termasuk pengurusan fungsi jabatan TM; pemerolehan TM, pelaburan TM dan pengukuran serta perancangan organisasi TM: arahan, keperluan maklumat dan pelaksanaan.

The course is intended to cultivate and exercise knowledge pertinent to various types of IT management in organisation including policy, strategy, and IT planning. The following topics will be covered in the course: functional management of IT department; IT acquisition, IT investment and measurement, and organisational IT planning: direction, information requirement, and implementation.

67. TTTY6064 Undang-undang dan Etika Penjagaan Kesihatan/ *Law and Ethics in Healthcare*

Tujuan kursus ini adalah untuk melengkapkan pelajar dengan pengetahuan dan kemahiran yang diperlukan untuk memahami isu undang-undang dan etika yang timbul dalam amalan penjagaan kesihatan dan berupaya menilai keadaan yang mungkin mempunyai implikasi undang-undang atau etika. Di samping itu, pelajar dijangka dapat menentukan bila untuk mendapatkan nasihat undang-undang atau jawatankuasa etika dan mempunyai pemahaman tentang implikasi undang-undang penjagaan kesihatan di atas keputusan yang dibuat. Topik termasuk undang-undang penjagaan kesihatan, piawaian profesional, kecuaiian dan penyelewengan, rekod perubatan dan badan yang mengawal selia aspek perkhidmatan kesihatan.

The aim of this course is to equip the student with the knowledge and skills necessary to recognize legal and ethical issues that arise in healthcare practice and to be able to evaluate the situations that may have legal or ethical implications. In addition, the students are expected to know when to seek legal or ethics committee counsel and to have an understanding of the implications of health care law on their own decision making. Topics include health care law, professional standards, negligence and malpractice, medical record

UNIT AKADEMIK
Academic Unit

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat
Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, Selangor, MALAYSIA

Emel : tdsftsm@ukm.edu.my

www.ftsm.ukm.my

     computing.ftsmukm