

Program Pendidikan Kejuruteraan

Programme of Engineering Education

Prof. Madya/Associate Professors

Dr. Zulkifli Mohd. Nopiah

BSc (Minnesota), MSc (Southampton), Ph.D (Portsmouth)
Kajian Pengoperasian, Pengurusan Risiko, Pendidikan Kejuruteraan
(*Operational Research, Risk Management, Engineering Education*)

Ts. Dr. Haryanti Mohd Affandi

BSc Tech. & Voc. Ed. and Tr. (UTHM), MEd. Msmnt. & Eval. (UTM), Ph.D Spec. Blt. Env. (UiTM)
(*TVET, Measurement and Evaluation, Construction Management, Engineering Education*)

Pensyarah/Lecturers

Dr. Noorhelyna Razali

BSc (Hons.) Maths., MSc App. Maths. (UKMalaysia), Ph.D (UAuckland) App. Maths.
Analisis Berangka, Matematik Kejuruteraan & Pendidikan Kejuruteraan
(*Numerical Analysis, Engineering Mathematics & Engineering Education*)

Dr. Nuryazmin Ahmat Zainuri

BSc.(Hons) Statistics, MSc. Stat. (UMalaya), Ph.D (UKMalaysia)
Statistik Gunaan, Matematik Kejuruteraan & Pendidikan Kejuruteraan
(*Applied Statistics, Engineering Mathematics, Engineering Education*)

Dr. Mohd Haniff Osman

BSc. (Hons) Maths. Ind (UTMalaysia), MSc (UKMalaysia), Ph.D (Birmingham)
Kebingkasan Kejuruteraan, Pengurusan Penyelenggaraan Rel, Matematik untuk Pengangkutan, Pendidikan Kejuruteraan.
(*Engineering Resilience, Rail Maintenance Management, Mathematics in Transport, Engineering Education*)

Dr. Izamarlina Asshaari

BSc. (Hons) Stat. (UiTM), MSc. Stat. (UKMalaysia), Ph.D (UKMalaysia)
Statistik, Matematik Gunaan, Mekanik Bendalir
(*Statistics, Applied Mathematics, Fluid Mechanics*)

Dr. Anies Faziehan Zakaria

BSc. Applied Science (UMT), MEd. TVET. (UTHM), Ph.D TVET (UTHM)
Pendidikan Kejuruteraan, Kejuruteraan Rekabentuk, Pendidikan Teknik dan Vokasional, Data Analitik
(*Engineering Education, Design Engineering, TVET, Data Analytics*)

Dr. Umawathy Techanamurthy

BSc. (Hons) Computer Science (Interactive Media), (UTeM)

MEd. TVET (UTHM)

Ph.D Instructional Technology (UM)

Teknologi Pengajaran, Pedagogi, Pembangunan Kurikulum, TVET, Media Interaktif, Pendidikan Kejuruteraan

(Instructional Technology, Pedagogy, Curriculum Development, TVET, Interactive Media, Engineering Education)

Pn. Nur Arzilah Ismail

DipStat, BSc. (Hons) Stat. (UiTM), MSc. Stat. (UKMalaysia)

Statistik Gunaan, Matematik Kejuruteraan & Pendidikan Kejuruteraan

(Applied Statistics, Engineering Mathematics, Engineering Education)

Guru Bahasa

Dr. Haliza Othman

DipEdu (UTMalaysia), BSc. Maths. (Stockton), MSc. in Maths. (Fresno), Ph.D (UKMalaysia)

Matematik Gunaan, Sistem Dinamik, Mekanik Bendalir, Pendidikan Kejuruteraan

(Applied Mathematics, Dynamical System, Fluid Mechanics, Engineering Education)

Struktur Kursus Fakulti dan Kursus Citra
Structure of Faculty and Citra Courses

Semester	Kod Kursus/ Course Code	Kategori/ Category	Nama Kursus / Course Titles
I	KKKF1141	WF	Etika dan Profesional <i>Ethical and Professionalism</i>
	LMCE1062	WF	<i>Academic Interations</i> (MUET Band 3)
	LMCW2143 LMCW2153	CW	Falsafah & Isu Semasa (Warganegara) / Falsafah & Isu Semasa ATAU Penghayatan Etika & Peradaban (Bukan Warganegara) (PSB)
	Mana-mana Kursus Citra Luar	C1	Literasi Bahasa & Komunikasi (PKA, PKM & PSB)
	Mana-mana Kursus Citra Luar	C6	Keluarga, Kesihatan & Gaya Hidup (PKA & PKK)
	KKKQ1123	WF	Matematik Kejuruteraan I (KalkulusVektor) <i>Engineering Mathematics I</i> (<i>Vector Calculus</i>)
II	LMCW1022	CW	Asas Keusahawanan dan Inovasi <i>Entrepreneurship and Innovation Base</i>
	LMCE1062	WF	<i>Academic Interations (MUET Band 1)</i>
	KKKQ1223	WF	Matematik Kejuruteraan II (Aljabar Linear) <i>Engineering Mathematics II</i> (<i>Linear Algebra</i>)
	Mana-mana Kursus Citra Luar	C1	Literasi Bahasa & Komunikasi (PKE)

III	LMCW2143 LMCW2153	CW	Falsafah & Isu Semasa (Warganegara) / Falsafah & Isu Semasa ATAU Penghayatan Etika & Peradaban (Bukan Warganegara) (PKE, PKM & PKK)
	LMCE2082	WF	<i>Pro Talk English</i> (PSB, PKM, PKE & PKA)
	KKKQ2123	WF	Matematik Kejuruteraan III (Persamaan Kebezaan) <i>Engineering Mathematics III</i> (<i>Differential Equation</i>)
	Mana-mana Kursus Citra Luar	C1	Literasi Bahasa & Komunikasi (PKK)
	LMCW2022	CW	Pengurusan dan Analitik Data (<i>PKM & PSB</i>) <i>Data Management and Analytic</i>
IV	LMCW2022	CW	Pengurusan dan Analitik Data (PKA, PKK & PKE) <i>Data Management and Analytic</i>
	LMCW2153 LMCW2193	CW	Penghayatan Etika & Peradaban (Warganegara) / LMCW2193 Bahasa Melayu Komunikasi 2 (Bukan Warganegara)
	KKKQ2023	WF	Statistik Kejuruteraan (PKM & PKA) <i>Engineering Statistics</i>
	KKKF3283	C3	Etika Kejuruteraan dan Perkembangan Teknologi <i>Engineering Ethics and Technology</i> <i>Development</i>
V	LMCE2082	WF	<i>Pro Talk English</i>
	LMCE3051	WF	<i>Let's Get Talking</i>
	KKKQ3123	WF	Statistik dan Pengiraan Berangka (PKE) <i>Statistics and Numerical Computation (PKE)</i>
	Mana-mana Kursus Citra Luar	C6	Keluarga, Kesihatan & Gaya Hidup (PKM)

VI	KKKF3103	WF	Pengurusan Projek <i>Project Management</i>
	KKKF3066	WF	Latihan Industri <i>Industrial Training</i>
Intersesi	LMCE3051	WF	<i>Let's Get Talking</i> (PKM & PKE)
VII	LMCE3051	WF	<i>Let's Get Talking</i> (PKA)

Kategori/Category

- WF - Kursus Wajib Fakulti / Faculty Courses
- WJ - Kursus Wajib Jabatan / Department Courses
- P - Kursus Pilihan / Elective Courses
- CW - Kursus CITRA Wajib / CITRA Compulsory Course
- C1-C6 - Kursus CITRA Rentas / CITRA General Education

Silibus Kursus-kursus Fakulti / *Syllabus of Faculty Courses*

KKKF3066 Latihan Industri *Industrial Training*

Matlamat kursus ini adalah untuk mendedahkan pelajar kepada amalan kejuruteraan yang spesifik dalam bidang pengkhususan masing-masing dan jenis industri yang dipilih, untuk mendedahkan pelajar kepada tanggungjawab sebagai jurutera dan profesional kejuruteraan dan untuk membentuk kemahiran komunikasi dalam kejuruteraan yang merangkumi interaksi harian dengan persekitaran kerja dan penulisan teknikal. Pelajar akan dihantar ke industri selama tidak kurang dari 12 minggu untuk menjalani latihan industri. Latihan Industri bertujuan untuk mendedahkan pelajar kepada tanggungjawab jurutera dan etika kejuruteraan, mendedahkan pelajar kepada aspek-aspek amalan kejuruteraan, serta menanam kemahiran kejuruteraan pada pelajar, termasuk kemahiran menulis laporan teknikal, komunikasi, penilaian teknikal dan reka bentuk. Pelajar dikehendaki menghabiskan sekurang-kurangnya 6 semester pengajian sebelum memulakan latihan.

The objective of this course is to expose the students to specific engineering practices /architectural practices within their specialised fields and selected industries. It is also to expose the students on responsibilities/ethics as an engineer/architect. The course aimed to develops their communication skills (technical and oral). Students will be allocated to industry for minimum period of 12 weeks. The industrial training is aim to expose the students to the responsibility of an engineer and engineering ethics, engineering practices, oral and technical writing skills, technical and design evaluations. Students are required to complete at least 6 semester before can undergo the industrial training.

Pra-Keperluan (jika ada):

Telah menjalankan pengajian sekurang-kurangnya 6 semester untuk program kejuruteraan dan 4 semester untuk Program Senibina

Pre-requisite (if any):

Has completed 6 semesters (Engineering) and 4 semesters (Architecture)

Bacaan Asas: Tiada

References: None

Hasil Pembelajaran

Course Outcome

Bil No.	Hasil Pembelajaran Kursus <i>Course Outcomes (CO)</i>
1	Menyedari tugas, tanggungjawab professional dan etika seorang jurutera/arkitek <i>Be aware of the duty, professional responsibility and ethics of an engineer/architect.</i>
2	Berkebolehan berkomunikasi secara efektif dalam persekitaran kerja. <i>Ability to communicate effectively in the working environment.</i>
3	Memahami prosedur kerja umum dan khusus dalam bidang kejuruteraan/ seni bina yang berkaitan dalam industri. <i>Understand the general and specific work procedures of the related engineering/architectural sectors.</i>
4	Mendapat pendedahan dan pengalaman secara amali dalam bidang berkaitan. <i>Obtain exposure and practical experience in the related field.</i>
5	Berkebolehan menyediakan laporan teknikal bagi latihan yang diikuti. <i>Ability to write technical report for the training undertaken.</i>
6	Berkebolehan menggunakan pengetahuan yang dipelajari untuk menyelesaikan masalah di industri. <i>Ability to use knowledge taught in classes to help solve industrial problems.</i>

KKKF3103 Pengurusan Projek

Project Management

Kursus ini meliputi tajuk-tajuk prinsip, teknik dan pengurusan projek kejuruteraan, berhubung dengan tempoh masa, kitar hayat projek, struktur pecahan kerja, perancangan kerja, penjadualan, pemantauan dan kawalan projek, Nilai Bersih Semasa, Analisa Nilai Keuntungan, analisis kemajuan dan tindakan pembetulan dan pencegahan, penilaian dan mitigasi risiko, kesedaran terhadap akta dan perundangan tempatan berkaitan serta kontrak. Topik-topik mengenai keselamatan dan kesihatan pekerja, dan pengurusan strategi turut akan dibincang. Projek akan diberikan untuk mendapatkan pengalaman menggunakan perisian Microsoft Project.

This course cover topics of engineering project management principles and techniques which relate to project management such as project lifecycle, work breakdown structure, project planning, scheduling, monitoring and control, Net Present Value (NPV), earned value analysis (EVA), corrective and preventive actions, risk assessment and mitigation, exposure to the relevant local authority acts and regulation as well as contractual matters. Topics regarding occupational safety and health management and strategy management will also be discussed. This course also introduces students to the Microsoft Project software application.

Pra-Keperluan (jika ada): Tiada

Pre-requisite (if any): None

Keperluan Kursus untuk Menduduki Peperiksaan

(Rujuk Peraturan UKM Pengajian Sarjana Muda, pindaan 2020).

Seseorang pelajar tidak akan dibenarkan mengambil peperiksaan sesuatu kursus sekiranya Dekan telah memperakui bahawa pelajar berkenaan telah tidak mengikut sekurang-kurangnya 80% daripada keperluan kursus tersebut seperti yang ditetapkan oleh Fakulti.

Rujukan:

References:

Larson, E.W. & Gray, C.F. 2018. Project Management: The Managerial Process. 7th Edition, McGraw Hill., International Edition.

Meredith, J.R. & Mantel, S.J. 2017. Project Management: A Managerial Approach. 10th edition, John Wiley and Sons Ltd.

Burke, R. 2013. Project Management – Planning and Control Techniques. John Wiley and Sons Ltd, Singapore.

Project Management Institute 2018. A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide). 6th Edition, Project Management Institute.

Smith, N.J. 2007. Engineering Project Management. John Wiley & Sons.

*Nota: Terdapat rujukan yang diterbitkan melebihi 5 tahun terkini diperlukan untuk penjelasan teori atau konsep kursus.

Hasil Pembelajaran

Course Outcome

Bil No.	Hasil Pembelajaran Kursus <i>Course Outcomes (CO)</i>
1	Mengaplikasi konsep pengurusan projek kejuruteraan. <i>Apply the concept of engineering project management.</i>
2	Meneliti, memantau dan menyelesaikan masalah projek mengikut kekangan projek di dalam pasukan dari pelbagai bidang. <i>Identify, monitor and solve project problem within project constraints in a diverse discipline.</i>
3	Mengklasifikasikan akta-akta berhubung keperluan Pihak Berkuasa Tempatan, Akta keselamatan & Kesihatan Pekerjaan serta Keperluan Kontrak. <i>Classify towards acts as required by local authorities, Health & Safety Act and contract requirements.</i>
4	Menerangkan konsep pengurusan projek kejuruteraan secara professional and beretika. <i>Explain the concept of engineering project management to communicate professionally and ethically.</i>

KKKF3283 Etika Kejuruteraan dan Perkembangan Teknologi ***Engineering Ethics and Technological Advancement***

Objektif utama kursus ini ialah memberi kefahaman tentang etika kejuruteraan yang membolehkan pelajar menilai dengan betul masalah moral dan etika yang timbul daripada amalan kejuruteraan dan perkembangan teknologi. Kursus ini membincangkan asas etika profesion kejuruteraan, kelakuan profesional (tanggung jawab, kejujuran, ketulusan dan boleh dipercayai) dan kod etika kejuruteraan. Ini diikuti pula oleh perbincangan tentang teori-teori etika seperti etika akhlak, etika utiliti, etika hak asasi dan etika tugas. Isu-isu etika dalam amalan kejuruteraan dan perkembangan teknologi dibincangkan dengan penekanan terhadap keselamatan dan risiko, pencemaran alam sekitar, kebenaran yang termaklum, tugas korporat, kerahsiaan, pertembungan kepentingan, rasuah, hak untuk mengadu dan hak moral jurutera. Akta-akta berkaitan dan tanggungjawab warganegara akan dibincangkan. Kajian kes amalan kejuruteraan digunakan untuk menjelaskan konsep-konsep etika sepanjang kursus.

The main objective of this course is to provide an understanding of engineering ethics that enable students to properly assess the moral and ethical problems that arise from the practice of engineering and technology development. This course discusses the engineering professional ethics, professional conduct (responsibility, honesty, integrity and reliability) and the code of engineering ethics. This is followed by a discussion of ethical theories such as moral ethics, ethical utility, ethics, human rights and ethical duties. Ethical issues in engineering and technology development are discussed with emphasis on safety and risk, environmental pollution, informed consent, corporate duties, confidentiality, conflicts of interest, corruption, the right to complain and moral rights of the engineers. Relevant acts responsibility of as a citizen will be discussed. Engineering practice case studies are used to illustrate the concepts of ethics throughout the course.

Pra-Keperluan (jika ada): Tiada

Pre-requisite (if any): None

Keperluan Kursus untuk Menduduki Peperiksaan

(Rujuk Peraturan UKM Pengajian Sarjana Muda, pindaan 2020).

Seseorang pelajar tidak akan dibenarkan mengambil peperiksaan sesuatu kursus sekiranya Dekan telah memperakui bahawa pelajar berkenaan telah tidak mengikuti sekurang-kurangnya 80% daripada keperluan kursus tersebut seperti yang ditetapkan oleh Fakulti.

Rujukan:

References:

Charles, E.H. J., Michael, S.P., Michael, J.R., Ray, J. & Elaine, E. 2018. *Engineering Ethics: Concepts and Cases. 6th Edition, Cengage Learning.*

Michael, D. 2017. *Engineering Ethics. Taylor & Francis.*

Steve, S. 2017. *Engineering Ethics: Real World Case Studies. American Society of Civil Engineers. Chicago.*

Wade, L.R. 2016. *Ethics Within Engineering: An Introduction. 1st Edition, Bloomsbury Academic.*

Miltiadis, D. L. 2012. *Trends and Effects of Technology Advancement in the Knowledge Society. IGI Global*

*Nota: Terdapat rujukan yang diterbitkan melebihi 5 tahun terkini diperlukan untuk penjelasan teori atau konsep kursus.

Hasil Pembelajaran

Course Outcome

Bil No.	Hasil Pembelajaran Kursus <i>Course Outcomes (CO)</i>
1	Berkebolehan untuk menyedari kepentingan isu perbezaan budaya, kesihatan dan keselamatan awam, pemindahan teknologi, infrastruktur, dan alam sekitar dalam membuat keputusan kejuruteraan; <i>Ability to recognise the importance of cultural differences, public health and safety, technology transfer, infrastructures, and environment in making engineering decisions;</i>
2	Berkebolehan menilai sesuatu kes yang melibatkan keselamatan awam, alam sekitar, akta, risiko, dsbnya. dari sudut etika kejuruteraan; <i>Ability to make decisions from the engineering ethics point of view based on case studies involving public safety, environment, acts, risk, etc.;</i>
3	Berkebolehan menilai dilema etika, pertindihan konflik dan isu-isu moral dalam amalan kejuruteraan dan perkembangan teknologi dengan menggunakan teori-teori etika yang betul; <i>Ability to evaluate ethical dilemmas, conflicts of interest and morale issues in engineering application and in technological advancement by using the right ethics theories;</i>

4	Berkebolehan berkomunikasi dan membuat pembentangan berkaitan projek kejuruteraan dan etika dengan berkesan; <i>Able to communicate and deliver presentation effectively for given projects related to ethics and engineering;</i>
5	Berkebolehan berfungsi dengan berkesan di dalam kumpulan pelbagai bidang sebagai ahli kumpulan atau ketua bagi menyiapkan projek yang diberikan. <i>Able to function effectively in a group of diverse fields as a group member or as a leader in completing given projects.</i>

KKKF4143 Kaedah Statistik untuk Data Analitik *Statistical Methods for Data Analytics*

Tujuan kursus ini adalah untuk memberi pemahaman mengenai teknik statistik dan panduan menggunakan metodologi yang sesuai. Kursus ini merangkumi lanjutan bagi kaedah statistik sebagai panduan bagi memahami aplikasi yang bersesuaian serta batas bagi kaedah yang dinyatakan. Perisian statistik digunakan supaya pelajar boleh menggunakan metodologi statistik untuk melalui fasa praktikal di tempat kerja. Topik termasuk pengenalan kepada perisian statistik, penerokaan data dan penggambaran, kebarangkalian Bayesian, pembolehubah rawak & pengedaran, kemungkinan jangkaan statistik, anggaran, siri masa, pelbagai dan logistik, dan model regresi.

The intent of this course is to provide an understanding of statistical techniques and guidance on the appropriate use of methodologies. The course covers the advanced statistical approach as an aid toward understanding both the types of applications that are appropriate and the limits of the methods. Statistical software are used so student can apply statistical methodology to practical problem in the workplace. Topics include introduction to statistical software, data exploration and visualisation, probability Bayesian, random variable & distribution, statistical inference likelihood, estimation, time series, multiple and logistic, and regression models.

Pra-keperluan (jika ada): Tiada

Pre-requisite (if any): None

Rujukan:

References:

Field C. 2017. The Data Science Handbook. 1st edition. Wiley Theobald, O. 2017. Data Analytics for Absolute Beginners. Kindle Edition.
Devore, J.L. 2015. Probability & Statistics for Engineering & the Sciences. 9th

edition, Duxbury.

Montgomery & George. 2018. Applied Statistics & Probability For Engineers. 7th edition, Wiley.

Walpole, R.E., Myers, R.H., Myers, S.L. & Keying, E.Y. 2012. Probability and Statistics for Engineers and Scientists. 9th Edition. Pearson.

*Nota: Terdapat rujukan yang diterbitkan melebihi 5 tahun terkini diperlukan untuk penjelasan teori atau konsep kursus.

Hasil Pembelajaran

Course Outcome

Bil No.	Hasil Pembelajaran Kursus <i>Course Outcomes (CO)</i>
1	Berupaya menjalankan explorasi data dan visual <i>Able to perform data exploration and visualization</i>
2	Berupaya memahami konsep asas taburan kebarangkalian <i>Able to understand basic concepts of probability distributions</i>
3	Berupaya menjalankan kaedah Bayesian dan Pentaabiran Statistik <i>Able to perform Bayesian method and Inferencial Statistics</i>
4	Berupaya menyelesaikan dan mentafsir masalah kejuruteraan menggunakan kaedah statistik yang sesuai <i>Able to solve and intepret engineering problems using appropriate statistical methods</i>

KKKF4153 Sains Data dan Isu Etika

Data Science and Ethical Issue

Dalam kursus ini, pelajar akan mempelajari konsep utama dalam pemerolehan data, penyediaan, penerokaan, dan visualisasi yang diajar bersama contoh aplikasi yang praktikal seperti bagaimana membina penyelesaian sains data awan menggunakan platform Pembelajaran Mesin dengan R. Kursus ini memberi tumpuan kepada etika yang khusus berkaitan dengan sains data dan akan memberikan anda rangka kerja untuk menganalisis kebimbangan ini. Rangka kerja ini berdasarkan etika, yang merupakan nilai bersama yang membantu membezakan dari yang salah. Etika bukan undang-undang, tetapi ia biasanya menjadi asas untuk undang-undang. Melalui kursus ini, anda akan mempelajari siapa yang memiliki data, bagaimana kita menghargai aspek privasi yang berbeza dan bagaimana kita mendapatkan persetujuan yang dimaklumkan.

In this course, students will learn key concepts in data acquisition, preparation, exploration, and visualization taught alongside practical application oriented examples such as how to build a cloud data science solution using Machine Learning platform with R. This course focuses on ethics specifically related to data science and will provide you with the framework to analyze these concerns. This framework is based on ethics, which are shared values that help differentiate right from wrong. Ethics are not law, but they are usually the basis for laws.

Through this course, you will learn who owns data, how we value different aspects of privacy and how we get informed consent.

Pra-keperluan (jika ada): Tiada

Pre-requisite (if any): None

Rujukan:

References:

Collmann, J. & Matei, S.A. 2016. Ethical Reasoning in Big Data: An Exploratory Analysis. 1st Edition. Springer.

O'Neil, C. & Schutt, R. 2013. Doing Data Science: Straight Talk from the Front line. O'Reilly Media.

Stanton, J. 2013. Introduction to Data Science. Creative Commons Attribution-Non Commercial-ShareAlike 3.0 license.

Hasil Pembelajaran

Course Outcome

Bil No.	Hasil Pembelajaran Kursus Course Outcomes (CO)
1	Berkebolehan untuk mengenal pasti konsep asas untuk sains data dan menggunakan kebarangkalian dan kaedah statistik; <i>Ability to identify the basic concepts for data science and to apply probability and statistical methods</i>
2	Berkebolehan untuk mengenal pasti asas pemantauan dan pemilihan data, proses pembersihan data, integrasi dan transformasi; <i>Ability to identify the basics of data ingestion and selection, process for data cleaning, integration and transformation</i>
3	Berkebolehan untuk menganalisis dan menilai jenis plot asas dan memahami proses meneroka dataset; <i>Ability to analyse and interpret basic plot types and understand the process of exploring datasets</i>
4	Berkebolehan untuk membincangkan tentang etika yang berkaitan dengan sains data dan rangka kerja untuk menganalisis kebimbangan ini. <i>Ability to discuss on ethics specifically related to data science and the framework to analyse these concerns.</i>

KKKQ1123 Matematik Kejuruteraan 1 (Kalkulus Vektor) *Engineering Mathematics 1 (Vector Calculus)*

Matlamat kursus ini ialah memberikan kefahaman tentang kalkulus vektor dan kalkulus kompleks pada tahap yang membolehkan perbincangan tentang penggunaannya dalam kejuruteraan. Pengenalan kepada kursus ini dimulakan dengan asas permukaan dalam ruang. Tajuk-tajuk utama di tekankan termasuk pembezaan separa, fungsi vektor, kamiran garis, kamiran ganda dua, kamiran ganda tiga, Teorem Green, Teorem Stokes, Teorem Gauss, dan asas pembezaan dan kamiran fungsi kompleks.

The aim of this course is that students understand vector calculus and complex calculus at a level which enables them to discuss their applications in engineering. Starting with the introduction of the basics of surface in space. The main topics include partial derivatives, vector functions, line integrals, double integrals, triple integrals, Green's Theorem, Stokes' theorem, Gauss' theorem, and basic differentiation and integration of complex functions.

Pra-keperluan (jika ada): Tiada
Pre-requisite (if any): None

Rujukan:
References:

- Anton, H., Bivens, I.C and Davis, S. 2021. Calculus: Early Transcendentals, 12th Edition. New Jersey: Wiley.*
- Kreyszig, E. 2020. Advanced Engineering Mathematics. 10th Edition. New Jersey: Wiley.*
- Hass, J.R, Hill, C.E., Weir, M.D. and Bogacki, P. 2023. Thomas' Calculus: Early Transcendentals. 15th Edition. Pearson.*
- Stewart, J. and Kokoska, S. 2023. Calculus: Concept and Contexts. 5th Edition. Cengage.*
- Larson, R. and Edwards, B.H. 2022. Calculus, International Metric Edition. 12th Edition. Cengage.*

Hasil Pembelajaran

Course Outcome

Bil No.	Hasil Pembelajaran Kursus <i>Course Outcomes (CO)</i>
1	Berkebolehan untuk mengaplikasikan asas permukaan dalam ruang dan konsep-konsep asas terbitan separa <i>Ability to apply the basic of surfaces in space and the basic concepts of partial derivatives</i>
2	Berkebolehan untuk menganalisis konsep-konsep fungsi vektor, medan vektor, medan skalar, kecuraman, kecapahan dan keikalan <i>Ability to analyze the concepts of vector function, vector field, scalar field, gradient, divergence and curl</i>
3	Berkebolehan untuk mengesyorkan penggunaan konsep-konsep kamiran garis, kamiran ganda dua dan kamiran ganda tiga dalam menyelesaikan masalah kejuruteraan <i>Ability to recommend the use of concepts of line integral, double integral and triple integral in solving engineering problems</i>
4	Berkebolehan untuk membuat pertimbangan penggunaan Teorem Green, Teorem Stokes dan Teorem Gauss dalam menyelesaikan masalah kejuruteraan <i>Ability to make consideration on the use of Green's Theorem, Stokes' Theorem and Gauss' Theorem in solving engineering problems</i>
5	Berkebolehan untuk mengaplikasi konsep-konsep asas pembezaan dan pengamiran fungsi kompleks <i>Ability to apply the basic concepts of differentiation and integration of complex functions</i>

KKKQ1223 **Matematik Kejuruteraan 2 (Aljabar Linear)** *Engineering Mathematics 2 (Linear Algebra)*

Kursus matematik ini bertujuan untuk menekankan kepentingan aljabar linear serta aplikasinya dalam kejuruteraan kepada pelajar. Kursus ini dimulakan dengan matriks dan operasi matriks diikuti dengan aplikasi sistem persamaan linear dan model input output. Topik utama adalah ruang vektor dan subruang, ketidakbersandaran linear, basis, dimensi, penukaran basis, ruang baris, ruang lajur, ruang nol, pangkat matrik, kenolan, penjelmaan matrik, nilai eigen, vektor eigen, ruang hasil terkedalam, Proses Gram-Schmidt, kepepenjruan, bentuk kuadratik, transformasi linear-Isomorfisma, komposisi dan transformasi songsang, penghuraian-LU, kaedah kuasa. Kursus ini berakhir dengan topik jujukan, siri tak terhingga, jumlah separa, jenis siri: siri geometri, siri harmoni, siri-P, siri selang seli, penumpuan-ujian kamiran, ujian perbandingan, ujian nisbah, ujian punca, siri kuasa dan jejari penumpuan.

The goal of this course is to highlight to the students the importance of linear algebra and its applications in engineering. The course begins with matrix and its basic operation and followed by its applications in linear system and input output model. The main topics are vector space and subspace, linear independence,

basis, dimension, change of basis, row space, column space, null space, rank, nullity, matrix transformations, eigenvalue, eigenvector, inner product spaces, Gram-Schmidt process, diagonalization, quadratic forms, linear transformation-Isomorphism, composition, inverse transformation, LU- Decomposition, power method. The course ends with topics on sequence, infinite series, partial sum, types of series: geometric Series, harmonic series, P- series, alternating series, convergence-integral test, comparison test, ratio test, root test, power series and radius of convergence.

Pra-keperluan (jika ada): Tiada

Pre-requisite (if any): None

Rujukan:

References:

Anton, H., Rorres, C. and Kaul, A. 2019. Elementary Linear Algebra, Application Version. 12th edition. John Wiley & Sons.

Kreyszig, E. 2020. Advanced Engineering Mathematics. 10th Edition. New Jersey: Wiley.

Lay, D.C., Lay, S.R. and McDonald J.J. 2022. Linear Algebra and Its Application, Global Edition, 6th Edition. Pearson.

Zill, D. G. 2018. Advanced Engineering Mathematics. 6th Edition. Burlington, MA : Jones and Bartlett Learning.

O'Neil, P. V. 2018. Advanced Engineering Mathematics. 8th Edition. Cengage Learning.

Hasil Pembelajaran

Course Outcome

Bil No.	Hasil Pembelajaran Kursus Course Outcomes (CO)
1	Mengaplikasi konsep-konsep asasi bagi matriks dan operasi asasnya. <i>Application of fundamental concepts on matrix and its basic operation.</i>
2	Berupaya menganalisis konsep vektor, ketidakbersandaran linear dalam ruang vektor dan transformasi matriks. <i>Able to analyse concept of vector space, linear independent in space dimension and matrix transformation.</i>
3	Berupaya mengaplikasi dan menilai vektor eigen dan nilai eigen dalam permasalahan matematik. <i>Able to apply and evaluate eigenvector and eigenvalue in engineering problems.</i>
4	Berupaya menganalisis pemepenjuruan dan bentuk kuadratik dalam penyelesaian matriks bagi pemasalahan kejuruteraan. <i>Able to analyse diagonalization and quadratic forms in matrix solution for engineering problem.</i>
5	Berupaya mengenal pasti konsep siri kuasa. <i>Able to identify concepts of Power series.</i>

KKKQ2033 Statistik Kejuruteraan *Engineering Statistics*

Kursus ini memperkenalkan statistik sebagai satu kaedah untuk membantu menyelesaikan masalah kejuruteraan berdasarkan kaedah pentadbiran statistik dan analitik data. Tajuk-tajuk utama termasuklah ujian hipotesis berparameter dan tanpa parameter untuk satu dan dua sampel, kaedah regresi, dan kawalan mutu. Seterusnya kursus ini akan memberi pengenalan kepada pengoptimuman merangkumi defenisi, pengkelasan, pembolehkan keputusan, kekangan dan fungsi objektif. Kursus ini juga menekan kepada aplikasi statistik dalam kejuruteraan dengan mengambilkira kemahiran analitik data dan pembelajaran mesin.

This course introduces statistics as one of the tools used in engineering problem through statistical inference and data analytic. Amongst the main topics discussed are parametric and nonparametric hypothesis testing for one sample and two sample, regression, and statistical quality control. The course will provide an introduction to optimization including definition, classification, decision variabilities, constraints and objective function. This course emphasizes on statistical application in engineering with regard to data analytical skill and knowledge in machine learning.

Pra-keperluan (jika ada): Tiada

Pre-requisite (if any): None

Rujukan:

References:

- Schiefer, H. & Schiefer, F. 2021. Statistics for engineers: An introduction with examples from practice. Springer.*
- Montgomery & George. 2019. Applied statistics & probability for engineers. Ed. Ke-7. Wiley.*
- Moulin, P., & Veeravalli, V. 2018. Statistical inference for engineers and data scientists. Cambridge: Cambridge University Press.*
- Fred, N. & Mike, C. 2020. Practical machine learning in R. Wiley.*
- Knox, S.W. 2018. Machine learning: A concise introduction. Wiley.*

Hasil Pembelajaran

Course Outcome

Bil No.	Hasil Pembelajaran Kursus Course Outcomes (CO)
1	Menguji hipotesis yang sesuai secara berstatistik <i>Test an appropriate hypothesis statistically</i>
2	Menganalisis nilai peramalan menggunakan regresi linear ringkas <i>Analyse on the predicted values using simple linear regression</i>
3	Menganalisis kualiti secara berstatistik serta memahami konsep asas pengoptimuman <i>Analyse on quality statistically and to understand basic concepts of optimisation</i>
4	Menganalisis data dalam pengaturcaraan statistik <i>Analyse data in statistical programming</i>
5	Menguji algoritma dalam pembelajaran mesin <i>Test on algorithms in machine learning</i>

KKKQ2123 Matematik Kejuruteraan 3 (Persamaan Kebezaan) *Engineering Mathematics 3 (Differential Equations)*

Matlamat kursus matematik ini adalah untuk memberi kefahaman dan kemahiran tentang persamaan kebezaan dalam memodelkan masalah-masalah fizikal yang lazim. Penekanan akan diberikan kepada perumusan masalah dan kaedah-kaedah penyelesaiannya berbanding pembuktian teori, teorem atau sebagainya. Tajuk-tajuk yang akan dibincangkan terdiri daripada pelbagai kaedah dan aplikasi kejuruteraan persamaan kebezaan biasa, pengenalan kepada persamaan kebezaan separa berserta contoh-contoh berkaitan masalah nilai sempadan yang bersesuaian, penggunaan jelmaan Laplace dalam menyelesaikan persamaan kebezaan biasa dan penggunaan siri Fourier dalam menyelesaikan persamaan kebezaan separa.

The goal of this mathematics course is to furnish engineering students with necessary knowledge and skills of differential equations to model simple physical problems that arise in practice. The emphasis will be on formulating the physical and solving equations, and not on rigorous proofs. Topics to be covered include techniques and engineering applications of ordinary differential equations, an introduction to partial differential equations with suitable cases of boundary value problems, use of Laplace transforms in solving ordinary differential equations and use of Fourier series to solve partial differential equations.

Pra-Keperluan (jika ada):**Pre-requisite (if any):**

KKKQ1123 - Matematik Kejuruteraan 1 (Kalkulus Vektor)
Engineering Mathematics 1 (Vector Calculus)

KKKQ1123 - Matematik Kejuruteraan 2 (Aljabar Linear)
Engineering Mathematics 2 (Linear Algebra)

Bacaan Asas:**References:**

William E. Boyce, Richard C. DiPrima, Douglas B. Meade. 2021. Elementary Differential Equations, 12th Edition. Wiley.

Zill, D.G. 2023. A First Course in Differential Equations with Modeling Applications, 12th Edition. Cengage Learning.

Kreyszig, E. 2020. Advanced Engineering Mathematics. 10th Edition. New Jersey: Wiley.

Potter, M.C., Lessing, J.L., Aboufadel, E.F. 2019. Advanced Engineering Mathematics. Springer, Cham.

Struthers, A., Potter, M. 2019. Differential Equations. Springer, Cham.

Hasil Pembelajaran**Course Outcome**

Bil No.	Hasil Pembelajaran Kursus Course Outcomes (CO)
1	Berkebolehan mengenal pasti konsep asas persamaan kebezaan dan penyelesaiannya <i>Ability to understand the basic concepts of differential equations and their solutions</i>
2	Berkebolehan untuk menyelesaikan persamaan kebezaan biasa peringkat pertama dan kedua <i>Ability to solve first and second order ordinary differential equations</i>
3	Berkebolehan untuk menganalisis langkah demi langkah untuk memodelkan masalah kejuruteraan mudah menggunakan prinsip persamaan kebezaan dan menyelesaikannya menggunakan teknik yang sesuai <i>Ability to perform step-by-step analysis to model the simple engineering problem using differential equations and to solve the differential equations using an appropriate technique</i>
4	Berkebolehan mengaplikasikan jelmaan Laplace untuk menyelesaikan persamaan kebezaan biasa <i>Ability to evaluate the Laplace transform for solving ordinary differential equations</i>
5	Berkebolehan mengaplikasikan siri Fourier untuk menyelesaikan persamaan kebezaan separa <i>Ability to use Fourier series to solve partial differential equations</i>

KKKQ3123 Statistik dan Pengiraan Berangka *Statistics and Numerical Methods*

Kursus ini memperkenalkan statistik sebagai satu kaedah untuk membantu menyelesaikan masalah berdasarkan pengumpulan data dan pensampelan. Tajuk-tajuk utama termasuklah kebarangkalian, teorem Bayes, pembentangan data rawak, pemboleh ubah rawak diskret; fungsi ketumpatan kebarangkalian, taburan-taburan kebarangkalian, min dan varians, analisis ralat rawak dan sistematik, ketumpatan dan taburan kebarangkalian, taburan kebarangkalian seragam, taburan eksponen dan normal, anggaran parameter min dan varians, anggaran titik dan anggaran selang, pensampelan, ujian keertian dan hipotesis, regresi dan korelasi. Kesemua tajuk yang dibincangkan pada silibus statistik akan juga diajar dari sudut pengetahuan secara pembelajaran mesin. Kaedah berangka dalam kejuruteraan diperkenalkan seterusnya. Antara tajuk-tajuk utama adalah persamaan linear, punca persamaan, interpolasi, regresi, terbitan dan kamiran berangka dan persamaan kebezaan biasa. Subjek ini mengintegrasikan teori dan aplikasi kaedah berangka bagi menyelesaikan masalah kejuruteraan. Dengan ini diharapkan menjadi jambatan penghubung antarabidang statistik dan kejuruteraan.

This course introduces statistics as an approach to help solve problems based on data collection and sampling. The main topics under this course include; probability, the Bayes's theorem, random data distributions, discrete random variables, probabilistic density functions, probabilistic distributions, mean and variance, random and systematic error analyses, probabilistic distribution and density, uniform probabilistic distribution, exponent and normal distributions, mean and variance parameter estimations, point and interval estimations, sampling, significance testing and hypothesis, also regression and correlation. All topics discussed in the statistical syllabus will also be taught from a machine learning perspective. Numerical methods in engineering is then introduced in the second part of the course. Among the main topics that will be covered are linear equations, roots equation, interpolation, regression, derivational and numerical integrations, and the solution to ordinary differential equations. This subject integrates the theory and application of the numerical methods in solving engineering problems. This course is expected to bridge both the fields of statistics and engineering.

Pra-keperluan (jika ada):

Pre-requisite (if any):

KKKQ1213 Matematik Kejuruteraan 1 (Kalkulus Vektor)
KKKQ1213 Engineering Mathematics 1 (Vector Calculus)

KKKQ1223 Matematik Kejuruteraan 2 (Aljabar Linear)
KKKQ1223 Engineering Mathematics 2 (Linear Algebra)

Rujukan:

References:

Ramin, S. E, 2017. Numerical Methods for Engineers and Scientists using MATLAB, 2nd edition, CRC Press: New York.

J, L. Devore 2015. Probability & Statistics For Engineering & The Sciences. 9th edition, Duxbury

Chapra, S.C. dan R.P. Canale, 2014. Numerical Methods for Engineers, 7th edition, McGraw-Hill: New York.

Holicky, M. 2013. Introduction to Probability & Statistics for Engineers. Springer.

Montgomery & George. 2013. Applied Statistics & Probability For Engineers. 6th edition, Wiley

Everitt, B, 1987. Introduction to Optimization Methods and their Application in Statistics, Springer

Hasil Pembelajaran

Course Outcome

Bil No.	Hasil Pembelajaran Kursus <i>Course Outcomes (CO)</i>
1	Memahami konsep asas taburan kebarangkalian dan ujian hipotesis menggunakan teori persampelan. <i>Understand basic concepts of probability distributions and hypothesis testing.</i>
2	Berupaya menjalankan teknik asas pembelajaran mesin dan analitik data. <i>Able to perform basic technique of machine learning and data analytic.</i>
3	Berupaya menggunakan beberapa teknik penganggaran dalam analisis berangka <i>Able to use various approximation methods in numerical analysis</i>
4	Berupaya untuk mengenal pasti dan mengaplikasi kaedah berangka yang sesuai dalam menyelesaikan masalah kejuruteraan elektrik <i>Able to identify and apply suitable numerical methods in solving electrical engineering problems.</i>