

Jabatan Pendidikan Kejuruteraan

Department of Engineering Education

Prof. Madya/Associate Professors

Prof. Madya Dr. Zulkifli Mohd. Nopiah

BSc(Minnesota), MSc(Southampton), PhD(Portsmouth)

Kajian Pengoperasian, Pengurusan Risiko, Pendidikan Kejuruteraan
(*Operational Research, Risk Management, Engineering Education*)

Prof. Madya Dr. Firdaus Mohamad Hamzah

BSc.(Hons) Statistics(UKM), MSc. *Quality Control and Productivity* (UKM), PhD. *Environmental, Statistics* (Glasgow, UK) Statistik Sekitaran dan Hidrologi, Pendidikan Kejuruteraan, Perlombongan Data, Kawalan Kualiti Berstatistik.

(*Environmental and Hydrological Statistics, Engineering Education, Data Mining, Statistical Quality Control*)

Pensyarah/Lecturers

Ir. Dr. Anuar Kasa

BSc Kejuruteraan Awam (Pitts, USA), MSc Kejuruteraan Geoteknik (UMalaya), PhD Kejuruteraan Awam (UKMalaysia)

Kejuruteraan Geoteknik dan Geosekitaran, Simulasi Komputer, Aplikasi Kecerdasan Buatan dan Statistik dalam Kejuruteraan, Gempabumi, Teknologi Minda

(*Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, Computer Simulation, Applications of Artificial Intelligence and Statistic in Engineering, Earthquake, Mind Technology*)

Ts. Dr. Haryanti Mohd Affandi

BSc. (Hons) *Technical and Vocational Education and Training* (UTHM). *MEd Measurement and Evaluation* (UTM), PhD *Specialism in Built Environment* (UiTM)

TVET, Pengukuran dan Penilaian, Pengurusan Binaan, Pendidikan Kejuruteraan

(*TVET, Measurement and Evaluation, Construction Management, Engineering Education*)

Dr. Noorhelyna Razali

BSc, MSc (UKM) PhD (University of Auckland)

Analisis Berangka, Matematik Kejuruteraan & Pendidikan Kejuruteraan

(*Numerical Analysis, Engineering Mathematics & Engineering Education*)

Dr. Nuryazmin Ahmat Zainuri

BSc.(Hons) Statistics, MSc. Statistics (UMalaya), PhD. Statistics (UKMalaysia)

Statistik Gunaan, Matematik Kejuruteraan & Pendidikan Kejuruteraan

(*Applied Statistics, Engineering Mathematics, Engineering Education*)

Dr. Mohd Haniff Osman

BSc. (Hons) *Mathematics Industry* (UTMalaysia), MSc (UKMalaysia) Pengoptimuman, Pengurusan Risiko Kejuruteraan, Teori Kebingkasakan, Pengurusan Sistem Pemeriksaan dan Penyelenggaraan Sistem Rel Keretapi, Pendidikan Kejuruteraan.

(*Optimisation, Engineering Risk, Resilience, Railway Track Inspection and Maintenance, Engineering Education*)

Pn. Izamarlina Asshaari

Dip. Statistics, BSc. (Hons) Statistics (UiTM), MSc. Statistics (UKMalaysia) Statistik (Statistics)

Pn. Nur Arzilah Ismail

Dip. Statistics, BSc. (Hons) Statistics (UiTM), MSc. Statistics (UKMalaysia) Statistik (Statistics)

Guru Bahasa

Dr. Haliza Othman

Dip. Edu (UTMalaysia), BSc. Maths. (Stockton, USA), MSc. in Mathematics, (Fresno, USA), PhD (Mathematics) (UKMalaysia) Matematik Gunaan, Sistem Dinamik, Dinamik Bendalir, Pendidikan Kejuruteraan (Applied Mathematics, Dynamical System, Fluid Mechanics, Engineering Education)

1. **Kod Kursus** : **KKKQ1123**
2. **Nama Kursus** : **Matematik Kejuruteraan 1 (Kalkulus Vektor)**
Engineering Mathematics 1 (Vector Calculus)
3. **Kredit** : **3**
4. **Taraf Kursus** : **Fakulti (Wajib)**
5. **Sinopsis** :

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.

6. **Pra-Keperluan:**
Tiada.

7. **Keperluan Kursus¹ untuk Menduduki Peperiksaan**
(Rujuk Peraturan UKM Pengajian Sarjana Muda pindaan 2013).

Pelajar perlu memenuhi 80%² keperluan kursus yang merujuk kepada keperluan kehadiran kuliah, ujian atau/dan penghantaran tugas pentaksiran semasa minggu pengkuliahan tidak termasuk pentaksiran/peperiksaan akhir.

¹ Keperluan Kursus boleh meliputi peratusan kehadiran, bilangan/peruntukan markah tugas/laporan yang telah dihantar, bilangan/peruntukan markah ujian yang telah diduduki serta komponen pentaksiran lain sepanjang minggu pengkuliahan. Pelajar yang dihalang untuk menduduki peperiksaan perlu dikenal pasti selewat-lewatnya 2 minggu sebelum peperiksaan bermula dan tertakluk kepada kelulusan Timbalan Pengarah Pusat Pengurusan Akademik.

² 80% untuk FPER dan FKAB.

8. Rujukan:

Anton, H. 2016. Calculus. 11th Edition. John Wiley & Sons, Inc.

Kreyszig, E. 2015. Advanced Engineering Mathematics. 10th Edition. New Jersey: Wiley.

Larson, R. & Edwards, B. 2018. Calculus. 11th Edition. United States of America: Cengage Learning.

O'Neil, P. V. 2017. Advanced Engineering Mathematics. 8th Edition. Cengage Learning.

Thomas, G. B. 2016. Thomas' Calculus Early Transcendentals. 13th Edition. Italy: Pearson.

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

9. Senarai Hasil Pembelajaran Kursus:

HPK1 : Berkebolehan untuk mengaplikasikan asas permukaan dalam ruang dan konsep-konsep asas terbitan separa;

Ability to apply the basic of surfaces in space and the basic concepts of partial derivatives;

HPK2 : Berkebolehan untuk menganalisis konsep-konsep fungsi vektor, medan vektor, medan skalar, kecuraman, kecapahan dan keikalan;

Ability to analyze the concepts of vector function, vector field, scalar field, gradient, divergence and curl;

HPK3 : Berkebolehan untuk mengesyorkan penggunaan konsep-konsep kamiran garis, kamiran ganda dua dan kamiran ganda tiga dalam menyelesaikan masalah kejuruteraan;

Ability to recommend the use of concepts of line integral, double integral and triple integral in solving engineering problems;

HPK4 : Berkebolehan untuk membuat pertimbangan penggunaan Teorem Green, Teorem Stokes dan Teorem Gauss dalam menyelesaikan masalah kejuruteraan;

Ability to make consideration on the use of Green's Theorem, Stokes' Theorem and Gauss' Theorem in solving engineering problems;

HPK5 : Berkebolehan untuk mengaplikasi konsep-konsep asas pembezaan dan pengamiran fungsi kompleks.

Ability to apply the basic concepts of differentiation and integration of complex functions.

1. **Kod Kursus** : **KKKQ1223**
2. **Nama Kursus** : **Matematik Kejuruteraan 2 (Aljabar Linear)**
Engineering Mathematics 2 (Linear Algebra)
3. **Kredit** : **3**
4. **Taraf Kursus** : **Fakulti (Wajib)**
5. **Sinopsis** :

Matlamat kursus ini ialah 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, kepepenjuran, 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 aim 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.

6. **Pra-Keperluan:**
Tiada.

7. **Keperluan Kursus³ untuk Menduduki Peperiksaan**
(Rujuk Peraturan UKM Pengajian Sarjana Muda pindaan 2013).

Pelajar perlu memenuhi 80%⁴ keperluan kursus yang merujuk kepada keperluan kehadiran kuliah, ujian atau/dan penghantaran tugas pentaksiran semasa minggu pengkuliahan tidak termasuk pentaksiran/peperiksaan akhir.

³ Keperluan Kursus boleh meliputi peratusan kehadiran, bilangan/peruntukan markah tugas/laporan yang telah dihantar, bilangan/peruntukan markah ujian yang telah diduduki serta komponen pentaksiran lain sepanjang minggu pengkuliahan. Pelajar yang dihalang untuk menduduki peperiksaan perlu dikenal pasti selewat-lewatnya 2 minggu sebelum peperiksaan bermula dan tertakluk kepada kelulusan Timbalan Pengarah Pusat Pengurusan Akademik.

⁴ 80% untuk FPER dan FKAB.

8. Rujukan:

Anton, H., Rorres, C. & Kaul, A. 2019. Elementary Linear Algebra (Applications Versions). 12th edition. John Wiley & Sons.

Larson, R. 2017. Elementary Linear Algebra. 8th Edition. Cengage Learning.

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

Strang, G. 2016. Introduction to Linear Algebra. 5th Edition. Wellesley-Cambridge Press.

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

9. Senarai Hasil Pembelajaran Kursus:

HPK1 : Berkebolehan untuk mengaplikasikan konsep-konsep asasi bagi matriks dan operasi asasnya;

Ability to apply the fundamental concepts on matrix and its basic operation;

HPK2 : Berkebolehan untuk menganalisis konsep vektor, ketidakbersandaran linear dalam ruang vektor dan transformasi matriks;

Ability to analyze the concepts of vector space, linear independent in space dimension and matrix transformation;

HPK3 : Berkebolehan mengaplikasi dan menilai vektor eigen dan nilai eigen dalam permasalahan matematik;

Ability to apply and evaluate eigenvector and eigenvalue in engineering problems;

HPK4 : Berkebolehan untuk menganalisis pemepenjuruan dan bentuk kuadrat dalam penyelesaian matriks bagi permasalahan kejuruteraan;

Ability to analyse diagonalization and quadratic forms in matrix solution for engineering problem;

HPK5 : Berkebolehan untuk mengenal pasti konsep siri kuasa.

Ability to identify concepts of Power series

1. **Kod Kursus** : **KKKQ2033**
2. **Nama Kursus** : **Statistik Kejuruteraan
Engineering Statistics**
3. **Kredit** : **3**
4. **Taraf Kursus** : **Fakulti (Wajib)**
5. **Sinopsis** :

Kursus ini memperkenalkan statistik sebagai satu kaedah untuk membantu menyelesaikan masalah kejuruteraan berdasarkan kaedah pentaabiran 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 menekankan 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 variability, constraints and objective function. This course emphasizes on statistical application in engineering with regard to data analytical skill and knowledge in machine learning.

6. Pra-Keperluan:

Tiada.

7. Keperluan Kursus⁵ untuk Menduduki Peperiksaan

(Rujuk Peraturan UKM Pengajian Sarjana Muda pindaan 2013).

Pelajar perlu memenuhi 80%⁶ keperluan kursus yang merujuk kepada keperluan kehadiran kuliah, ujian atau/dan penghantaran tugas pentaksiran semasa minggu pengkuliahan tidak termasuk pentaksiran/peperiksaan akhir.

⁵ Keperluan Kursus boleh meliputi peratusan kehadiran, bilangan/peruntukan markah tugas/laporan yang telah dihantar, bilangan/peruntukan markah ujian yang telah diduduki serta komponen pentaksiran lain sepanjang minggu pengkuliahan. Pelajar yang dihalang untuk menduduki peperiksaan perlu dikenal pasti selewat-lewatnya 2 minggu sebelum peperiksaan bermula dan tertakluk kepada kelulusan Timbalan Pengarah Pusat Pengurusan Akademik.

⁶ 80% untuk FKAB dan 100% FPER.

8. Rujukan*:

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

Walpole, R., Myers, R., Myers, S. & Keying, Y. 2013. Probability and Statistics for Engineers and Scientists. 9th Edition. Pearson.

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

EMC² 2015. Data Sciences and Big Data Analytics. Wiley.

Montgomery & George. 2019. Applied Statistics & Probability for Engineers. 9th Edition, Wiley.

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

9. Senarai Hasil Pembelajaran Kursus:

HPK1 : Berkebolehan untuk menguji hipotesis yang sesuai secara berstatistik;
Ability to test an appropriate hypothesis statistically;

HPK2 : Berkebolehan untuk menganalisis nilai peramalan menggunakan regresi linear ringkas;
Ability to analyse on the predicted values using simple linear regression;

HPK3 : Berkebolehan untuk menganalisis kualiti secara berstatistik serta memahami konsep asas pengoptimuman;
Ability to analyse on quality statistically and to understand basic concepts of optimisation;

HPK4 : Berkebolehan untuk menganalisis data dalam pengaturcaraan statistik;
Ability to analyse data in statistical programming;

HPK5 : Berkebolehan untuk menguji algoritma dalam pembelajaran mesin.
Ability to test on algorithms in machine learning.

1. **Kod Kursus** : **KKKQ2123**
2. **Nama Kursus** : **Matematik Kejuruteraan 3 (Persamaan Kebezaan)**
Engineering Mathematics 3 (Differential Equations)
3. **Kredit** : **3**
4. **Taraf Kursus** : **Fakulti (Wajib)**
5. **Sinopsis** :

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. Topik-topik yang akan dibincangkan terdiri daripada teknik-teknik 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 equation and use Fourier series to solve partial differential equations.

6. Pra-Keperluan:

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

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

7. Keperluan Kursus⁷ untuk Menduduki Peperiksaan

(Rujuk Peraturan UKM Pengajian Sarjana Muda pindaan 2013).

Pelajar perlu memenuhi 80%⁸ keperluan kursus yang merujuk kepada keperluan kehadiran kuliah, ujian atau/dan penghantaran tugas pentaksiran semasa minggu pengkuliahan tidak termasuk pentaksiran/peperiksaan akhir.

⁷ Keperluan Kursus boleh meliputi peratusan kehadiran, bilangan/peruntukan markah tugas/laporan yang telah dihantar, bilangan/peruntukan markah ujian yang telah diduduki serta komponen pentaksiran lain sepanjang minggu pengkuliahan. Pelajar yang dihalang untuk menduduki peperiksaan perlu dikenal pasti selewat-lewatnya 2 minggu sebelum peperiksaan bermula dan tertakluk kepada kelulusan Timbalan Pengarah Pusat Pengurusan Akademik.

⁸ 80% untuk FKAB dan 100% FPER.

8. Rujukan*:

Boyce W. E., Diprima R. C. And Meade D. B. 2017. Edisi Kesebelas. Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. Wiley.

Zill D. G. 2016. Edisi Keenam. Advanced Engineering Mathematics. Jones and Barlett Learning.

Brannan J. R. And Boyce W. E. 2015. Edisi Ketiga. Differential Equations: An Introduction to Modern Methods and Applications. Wiley.

Zill D. G. And Wright W. S. 2013. Edisi Kelapan. Differential Equations with Boundary-Value Problems. Brooks/Cole Cengage Learning.

Wei-Chan Xie. 2013. Differential Equations for Engineers. Cambridge.

Boyce and Diprima. 2012. Edisi Kesepuluh. Elementary Differential Equations. Wiley.

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

9. Senarai Hasil Pembelajaran Kursus:

HPK1 : Berkebolehan mengenal pasti konsep asas persamaan kebezaan dan penyelesaiannya;
Ability to understand the basic concepts of differential equations and their solutions;

HPK2 : Berkebolehan untuk menyelesaikan persamaan kebezaan biasa peringkat pertama dan kedua;
Ability to solve first and second order ordinary differential equations;

HPK3 : Berkebolehan untuk menganalisis langkah demi langkah untuk memodelkan masalah kejuruteraan mudah menggunakan prinsip persamaan kebezaan dan menyelesaikannya menggunakan teknik yang sesuai;
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;

HPK4 : Berkebolehan mengaplikasikan jelmaan Laplace untuk menyelesaikan persamaan kebezaan biasa;
Ability to evaluate the Laplace transform for solving ordinary differential equations;

HPK5 : Berkebolehan mengaplikasikan siri Fourier untuk menyelesaikan persamaan kebezaan separa.
Ability to use Fourier series to solve partial differential equations.

1. **Kod Kursus** : **KKKQ2223**
2. **Nama Kursus** : **Analisis Kompleks
*Complex Analysis***
3. **Kredit** : **3**
4. **Taraf Kursus** : **Wajib Fakulti (untuk pelajar JKEES)**
5. **Sinopsis** :

Matlamat kursus Matematik ini bertujuan memberikan kefahaman tentang kalkulus bagi fungsi kompleks. Tajuk-tajuk utama termasuklah fungsi kompleks, fungsi analisis, pemetaan mensebentuk, kamiran kompleks, teorem kamiran Cauchy, siri kuasa, siri Taylor dan siri Laurent, teorem reja dan penggunaan fungsi harmonik dan pemetaan mensebentuk dalam masalah kejuruteraan elektrik.

The aim of this course is to understand the calculus of complex function. The main topics include functions of complex variable, analytic function, conformal mappings, complex integration, Cauchy integral theorem, power series, Taylor and Laurent series, residue theorem and the application of harmonic functions and conformal mappings in electrical engineering problems.

6. **Pra-Keperluan:**

KKKQ1123 Matematik Kejuruteraan 1 (Kalkulus Vektor)
KKKQ 1123 *Engineering Mathematics 1 (Vector Calculus)*

KKKQ 1223 Matematik Kejuruteraan 2 (Aljabar Linear)
KKKQ 1223 *Engineering Mathematics 2 (Linear Algebra)*

7. **Keperluan Kursus⁹ untuk Menduduki Peperiksaan**

(Rujuk Peraturan UKM Pengajian Sarjana Muda pindaan 2013).

Pelajar perlu memenuhi 80%¹⁰ keperluan kursus yang merujuk kepada keperluan kehadiran kuliah, ujian atau/dan penghantaran tugas pentaksiran semasa minggu pengkuliahan tidak termasuk pentaksiran/peperiksaan akhir.

⁹ Keperluan Kursus boleh meliputi peratusan kehadiran, bilangan/peruntukan markah tugas/laporan yang telah dihantar, bilangan/peruntukan markah ujian yang telah diduduki serta komponen pentaksiran lain sepanjang minggu pengkuliahan. Pelajar yang dihalang untuk menduduki peperiksaan perlu dikenal pasti selewat-lewatnya 2 minggu sebelum peperiksaan bermula dan tertakluk kepada kelulusan Timbalan Pengarah Pusat Pengurusan Akademik.

¹⁰ 80% untuk FPER dan FKAB.

8. Rujukan*:

Brown, J.W. & Churchill, R.V. 2014. Complex Variables and Applications. 9th Edition. New York: McGraw-Hill Education.

Michael E.Taylor. 2019. Introduction to Complex Analysis. American Mathematical Society.

Muir, J.R.Jr. 2015. Complex Analysis: A Modern First Course in Function Theory. 1st Edition. Hoboken, New Jersey: Wiley & Sons Inc.

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

Zill, D.G. & Shanahan, P.D. 2015. Complex Analysis: A First Course with Applications 3rd Edition. Sudbury, Massachusetts: Jones and Bartlett Learning.

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

9. Senarai Hasil Pembelajaran Kursus:

HPK 1: Berupaya memahami konsep fungsi analisis;
Able to understand concepts of analytic function;

HPK 2: Berupaya menggunakan kaedah yang sesuai untuk mengamir fungsi kompleks;
Able to use an appropriate method to integrate function of complex Variable;

HPK 3: Berupaya menentukan siri Taylor dan siri Laurent bagi fungsi analisis;
Able to determine Taylor and Laurent series for analytic function;

HPK 4: Berupaya menggunakan kaedah pengamiran reja untuk menilaikan kamiran kompleks serta beberapa jenis kamiran tak wajar;
Able to apply residue integration method to evaluate complex integration and some class of improper integrals;

HPK 5: Berupaya mengaplikasi fungsi harmonik dan pemetaan mensebentuk dalam masalah kejuruteraan elektrik.
Able to apply harmonic functions and conformal mappings in electrical engineering problems.

1. **Kod Kursus** : **KKKQ3123**
2. **Nama Kursus** : **Statistik dan Pengiraan Berangka**
Statistics and Numerical Methods
3. **Kredit** : **3**
4. **Taraf Kursus** : **Wajib Fakulti (Pelajar JKEES)**
5. **Sinopsis** :

Matlamat 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 ia menjadi jambatan penghubung antara bidang statistik dan kejuruteraan.

The aim of 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.

6. Pra-Keperluan:

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

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

7. Keperluan Kursus¹¹ untuk Menduduki Peperiksaan

(Rujuk Peraturan UKM Pengajian Sarjana Muda pindaan 2013).

Pelajar perlu memenuhi 80%¹² keperluan kursus yang merujuk kepada keperluan kehadiran kuliah, ujian atau/dan penghantaran tugas pentaksiran semasa minggu pengkuliahan tidak termasuk pentaksiran/peperiksaan akhir.

8. Rujukan*:

Esfandiari, R. S. 2017. Numerical Methods for Engineers and Scientists using MATLAB. 2nd edition, CRC Press.

Devore, J. L. 2015. Probability and Statistics for Engineering and the Sciences. 9th edition, Cengage Learning.

Chapra, S. & Canale, R. 2014. Numerical Methods for Engineers. 7th edition, McGraw-Hill.

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

Montgomery, D. C. & Runger, G. C. 2018. Applied Statistics and Probability for Engineers. 7th edition, Wiley.

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

9. Senarai Hasil Pembelajaran Kursus:

HPK1 : Berkebolehan untuk mengenal pasti konsep asas taburan kebarangkalian dan ujian hipotesis menggunakan teori pensampelan;
Ability to identify basic concepts of probability distributions and hypothesis testing;

¹¹ Keperluan Kursus boleh meliputi peratusan kehadiran, bilangan/peruntukan markah tugas/laporan yang telah dihantar, bilangan/peruntukan markah ujian yang telah diduduki serta komponen pentaksiran lain sepanjang minggu pengkuliahan. Pelajar yang dihalang untuk menduduki peperiksaan perlu dikenal pasti selewat-lewatnya 2 minggu sebelum peperiksaan bermula dan tertakluk kepada kelulusan Timbalan Pengarah Pusat Pengurusan Akademik.

¹² 80% untuk FPER dan FKAB.

HPK2 : Berkebolehan untuk meneliti teknik asas pembelajaran mesin dan analitik data;
Ability to perform basic technique of machine learning and data analytic;

HPK3 : Berkebolehan untuk menyelesaikan beberapa teknik penganggaran dalam analisis berangka;
Ability to use various approximation methods in numerical analysis;

HPK4 : Berkebolehan untuk menganalisis kaedah berangka yang sesuai dalam menyelesaikan masalah kejuruteraan elektrik.
Ability to analyse suitable numerical methods in solving electrical engineering problems.

1. **Kod Kursus** : **KKKF3103**
2. **Nama Kursus** : **Pengurusan Projek**
Project Management
3. **Kredit** : **3**
4. **Taraf Kursus** : **Fakulti (Wajib)**
5. **Sinopsis** :

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.

6. **Pra-Keperluan:**

Tiada.

7. **Keperluan Kursus¹³ untuk Menduduki Peperiksaan**

(Rujuk Peraturan UKM Pengajian Sarjana Muda pindaan 2013).

Pelajar perlu memenuhi 80%¹⁴ keperluan kursus yang merujuk kepada keperluan kehadiran kuliah, ujian atau/dan penghantaran tugas pentaksiran semasa minggu pengkuliahahan tidak termasuk pentaksiran/peperiksaan akhir.

¹³ Keperluan Kursus boleh meliputi peratusan kehadiran, bilangan/peruntukan markah tugas/laporan yang telah dihantar, bilangan/peruntukan markah ujian yang telah diduduki serta komponen pentaksiran lain sepanjang minggu pengkuliahahan. Pelajar yang dihalang untuk menduduki peperiksaan perlu dikenal pasti selewat-lewatnya 2 minggu sebelum peperiksaan bermula dan tertakluk kepada kelulusan Timbalan Pengarah Pusat Pengurusan Akademik.

¹⁴ 80% untuk FPER dan FKAB.

8. Rujukan*:

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.*

9. Senarai Hasil Pembelajaran Kursus:

- HPK1 :** Berkebolehan untuk memahami konsep pengurusan projek kejuruteraan;
Ability to understand the concept of engineering project management;
- HPK2 :** Berkebolehan untuk mengenalpasti, memantau dan menyelesaikan masalah projek mengikut kekangan projek di dalam pasukan dari pelbagai bidang;
Ability to identify, monitor and solve project problem within project constraints in a diverse discipline;
- HPK3 :** Berkebolehan mengklasifikasikan akta-akta berhubung keperluan Pihak Berkuasa Tempatan, Akta keselamatan & Kesihatan Pekerjaan serta Keperluan Kontrak.
Ability to classify towards acts as required by local authorities, Health & Safety Act and contract requirements.
- HPK4 :** Berkebolehan menerangkan konsep pengurusan projek kejuruteraan secara professional and beretika;
Ability to explain the concept of engineering project management to communicate professionally and ethically.
- HPK5 :** Berkebolehan mengarang laporan projek kejuruteraan yang berkesan.
Ability to write project management reports effectively.

1. **Kod Kursus** : **KKKF3283**
2. **Nama Kursus** : **Etika Kejuruteraan dan Perkembangan Teknologi**
Engineering Ethics and Technological Advancement
3. **Kredit** : **3**
4. **Taraf Kursus** : **Fakulti (Wajib)**
5. **Sinopsis** :

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.

6. **Pra-Keperluan:**

Tiada.

7. **Keperluan Kursus¹⁵ untuk Menduduki Peperiksaan**

(Rujuk Peraturan UKM Pengajian Sarjana Muda pindaan 2013).

Pelajar perlu memenuhi 80%¹⁶ keperluan kursus yang merujuk kepada keperluan kehadiran kuliah, ujian atau/dan penghantaran tugas pentaksiran semasa

¹⁵ Keperluan Kursus boleh meliputi peratusan kehadiran, bilangan/peruntukan markah tugas/laporan yang telah dihantar, bilangan/peruntukan markah ujian yang telah diduduki serta komponen pentaksiran lain sepanjang minggu pengkuliahan. Pelajar yang dihalang untuk menduduki peperiksaan perlu dikenal pasti selewat-lewatnya 2 minggu sebelum peperiksaan bermula dan tertakluk kepada kelulusan Timbalan Pengarah Pusat Pengurusan Akademik.

¹⁶ 80% untuk FPER dan FKAB.

minggu pengkuliah tidak termasuk pentaksiran/peperiksaan akhir.

8. Rujukan*:

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.

. 2016. Ethics Within Engineering: An Introduction. 1st Edition,
[Bloomsbury Academic.](#)

Heinz Luegenbiehl Rockwell Clancy. 2017. Global Engineering Ethics. 1st Edition, Butterworth-Heinemann.

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

9. Senarai Hasil Pembelajaran Kursus:

HPK1 : Berkebolehan untuk menyedari kepentingan isu perbezaan budaya, kesihatan dan keselamatan awam, pemindahan teknologi, infrastruktur, dan alam sekitar dalam membuat keputusan kejuruteraan;

Ability to recognise the importance of cultural differences, public health and safety, technology transfer, infrastructures, and environment in making engineering decisions;

HPK2 : Berkebolehan menilai sesuatu kes yang melibatkan keselamatan awam, alam sekitar, akta, risiko, dsbnya. dari sudut etika kejuruteraan;

Ability to make decisions from the engineering ethics point of view based on case studies involving public safety, environment, acts, risk, etc.;

HPK3 : Berkebolehan menilai dilema etika, pertindihan konflik dan isu-isu moral dalam amalan kejuruteraan dan perkembangan teknologi dengan menggunakan teori-teori etika yang betul;

Ability to evaluate ethical dilemmas, conflicts of interest and morale issues in engineering application and in technological advancement by using the right ethics theories;

HPK4 : Berkebolehan berkomunikasi dan membuat pembentangan berkaitan projek kejuruteraan dan etika dengan berkesan;

Able to communicate and deliver presentation effectively for given projects related to ethics and engineering;

HPK5 : Berkebolehan berfungsi dengan berkesan di dalam kumpulan pelbagai bidang sebagai ahli kumpulan atau ketua bagi menyiapkan projek yang diberikan.

Able to function effectively in a group of diverse fields as a group member or as a leader in completing given projects

1. **Kod Kursus** : **KKKF4143**
2. **Nama Kursus** : **Kaedah Statistik untuk Data Analitik**
Statistical Methods for Data Analytics
3. **Kredit** : **3**
4. **Taraf Kursus** : **Elektif Fakulti**
5. **Sinopsis** :

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.

6. **Pra-Keperluan:**
Tiada.

6. **Keperluan Kursus¹⁷ untuk Menduduki Peperiksaan**
(Rujuk Peraturan UKM Pengajian Sarjana Muda pindaan 2013).

Pelajar perlu memenuhi 80%¹⁸ keperluan kursus yang merujuk kepada keperluan kehadiran kuliah, ujian atau/dan penghantaran tugas pentaksiran semasa minggu pengkuliahan tidak termasuk pentaksiran/peperiksaan akhir.

¹⁷ Keperluan Kursus boleh meliputi peratusan kehadiran, bilangan/peruntukan markah tugas/laporan yang telah dihantar, bilangan/peruntukan markah ujian yang telah diduduki serta komponen pentaksiran lain sepanjang minggu pengkuliahan. Pelajar yang dihalang untuk menduduki peperiksaan perlu dikenal pasti selewat-lewatnya 2 minggu sebelum peperiksaan bermula dan tertakluk kepada kelulusan Timbalan Pengarah Pusat Pengurusan Akademik.

¹⁸ 80% untuk FPER dan FKAB.

7. Rujukan*:

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.*

8. Senarai Hasil Pembelajaran Kursus:

HPK1 : Berkebolehan untuk mengenal pasti explorasi data dan visual;
Ability to identify data exploration and visualization;

HPK2 : Berkebolehan untuk mengaplikasi konsep asas taburan kebarangkalian;
Ability to understand basic concepts of probability distributions;

HPK3 : Berkebolehan untuk menganalisis kaedah Bayesian dan Pentaabiran Statistik;
Ability to analyse Bayesian method and Inferencial Statistics;

HPK4 : Berkebolehan untuk menilai masalah kejuruteraan menggunakan kaedah statistik yang sesuai.
Ability to intepret engineering problems using appropriate statistical methods.

1. **Kod Kursus** : **KKKF4153**
2. **Nama Kursus** : **Sains Data dan Isu Etika**
Data Science and Ethical Issue
3. **Kredit** : **2**
4. **Taraf Kursus** : **Elektif**
5. **Sinopsis** :

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.

5. **Pra-Keperluan:**
Tiada.

7. **Keperluan Kursus¹⁹ untuk Menduduki Peperiksaan**

¹⁹ Keperluan Kursus boleh meliputi peratusan kehadiran, bilangan/peruntukan markah tugas/laporan yang telah dihantar, bilangan/peruntukan markah ujian yang telah diduduki serta komponen pentaksiran lain sepanjang minggu

(Rujuk Peraturan UKM Pengajian Sarjana Muda pindaan 2013).

Pelajar perlu memenuhi 80%²⁰ keperluan kursus yang merujuk kepada keperluan kehadiran kuliah, ujian atau/dan penghantaran tugas pentaksiran semasa minggu pengkuliahan tidak termasuk pentaksiran/peperiksaan akhir.

8. Rujukan*:

Bruce, P., Bruce, A. & Gedeck, P. 2020. Practical Statistics for Data Scientists 50+ Essential Concepts Using R and Python. 2nd Edition. O'Reilly Media.

Candy, F. 2017. The Data Science Handbook. 1st Edition. John Wiley & Sons.

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

Loukides, M., Mason, H. & Patil, D. J. 2018. Ethics and Data Science. 1st Edition. O'Reilly Media.

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

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

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

pengkuliahan. Pelajar yang dihalang untuk menduduki peperiksaan perlu dikenal pasti selewat-lewatnya 2 minggu sebelum peperiksaan bermula dan tertakluk kepada kelulusan Timbalan Pengarah Pusat Pengurusan Akademik.

²⁰ 80% untuk FPER dan FKAB.

9. Senarai Hasil Pembelajaran Kursus:

HPK1 : Berkebolehan untuk mengenal pasti konsep asas untuk sains data dan menggunakan kebarangkalian dan kaedah statistik;
Ability to identify the basic concepts for data science and to apply probability and statistical methods;

HPK2 : Berkebolehan untuk mengenal pasti asas pemantauan dan pemilihan data, proses pembersihan data, integrasi dan transformasi;
Ability to identify the basics of data ingestion and selection, process for data cleaning, integration and transformation;

HPK3 : Berkebolehan untuk menganalisis dan menilai jenis plot asas dan memahami proses meneroka dataset;
Ability to analyse and interpret basic plot types and understand the process of exploring datasets;

HPK4 : Berkebolehan untuk membincangkan tentang etika yang berkaitan dengan sains data dan rangka kerja untuk menganalisis kebimbangan ini.
Ability to discuss on ethics specifically related to data science and the framework to analyse these concerns.