

- (1) **Kod Kursus:** **KKKM3043**
Course Code:
- (2) **Nama Kursus:** **Pengiraan Berangka**
Course Name: *Numerical Computations*
- (3) **Taraf Kursus:** **Jabatan (Wajib)**
Course Status: *Department (Compulsory)*
- (4) **Sinopsis:**
Synopsis

Kursus ini bertujuan untuk membolehkan pelajar menganalisis sesuatu masalah yang kompleks kepada yang lebih mudah dan logik dengan menggunakan pengiraan berangka. Kursus ini meliputi tajuk-tajuk seperti pengenalan kaedah berangka dalam kejuruteraan, persamaan linear, punca persamaan, interpolasi dan pepadanan lengkung, pengoptimuman, terbitan dan kamiran berangka, persamaan kebezaan biasa dan persamaan kebezaan separa. Subjek ini mengintegrasikan teori dan aplikasi kaedah berangka bagi menyelesaikan masalah kejuruteraan. Dengan ini, diharapkan jambatan penghubung antara bidang matematik dan kejuruteraan dapat direalisasikan. Mini projek diberi bagi menyelesaikan masalah kejuruteraan secara pengiraan berangka.

The objective of this course is to enable students to analyse complex engineering problems by transforming it to simple and logic using numerical computations. This course will cover the following topics; introduction to numerical methods in engineering, linear equations, root of equations, interpolation and curve fittings, optimization (operational research), numerical integration and differentiation, ordinary differential equations and partial differential equations. This course integrates theoretical and practical numerical methods to solve engineering problems in the hope that it bridges the field of engineering and mathematics. Finally, mini engineering projects will be given to the students to be solved by numerical methods.

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

KKKQ2124 Matematik Kejuruteraan III
KKKQ2124 Engineering Mathematics III

- (6) **Bacaan Asas:**
References:

Chapra, S. C. & R.P. Canale, 2015, *Numerical Methods for Engineers*. 7th Edition. New York: McGraw-Hill.
Srimanta Pal, 2009, *Numerical Methods: Principles, Analysis and Algorithms*, Oxford University Press.
Ariffin A.K., & Abdullah, S., 2000, *Pengiraan Berangka untuk Kejuruteraan*. Bangi: Penerbit UKM.

Chandrupatla, T.R. & Belengundu, A. D., 2011, *Introduction to Finite Elements in Engineering-Fourth Edition*. New Jersey: Prentice-Hall.
Kreyszig, E., 2011, *Advanced Engineering Mathematics*. 10th Edition, New York: John Wiley & Sons.

(7) Hasil Pembelajaran Kursus
Course Learning Outcomes

1. Berkebolehan untuk menganalisis sesuatu masalah yang kompleks kepada bentuk yang lebih mudah dan logik dengan menggunakan pengiraan berangka.
Able to analyse complex engineering problems by transforming it into simple and logic using numerical computations.
2. Dapat mengintegrasikan dan mengaplikasikan prinsip yang dipelajari di peringkat asas bagi mendapatkan penyelesaian yang kompleks secara berangka.
Able to apply basic science and engineering principles to solve complex problem numerically.
3. Berkemampuan menyelesaikan masalah struktur atau sistem kejuruteraan menggunakan kaedah berangka dengan bantuan perisian komersial.
Able to solve engineering structures or systems using numerical methods by the aids of computer softwares.
4. Berkebolehan mengintegrasikan analisis kejuruteraan (termasuk analisis beban dan tegasan) dengan kaedah berangka terpilih yang sesuai untuk menyelesaikan masalah kejuruteraan sebenar.
Ability to integrate engineering analysis (including load and stress analysis) with selected appropriate numerical technique to solve a given real engineering problem.

(8) Pelan Pentaksiran Kursus
Course Assessment Plan

Pada akhir kursus ini, pelajar seharusnya berkebolehan untuk: <i>At the end of this course, students are able to:</i>		Taksonomi/ <i>Taxonomy</i>	Indikator <i>Indicators</i>	Hasil Pembelajaran Program <i>Programme Learning Outcome</i>	Pemboleh/ <i>Enabling</i> (1) / Penentu/ <i>Culminating</i> (2)	Kaedah Penyampaian <i>Delivery Methods</i>	Kaedah Pentaksiran <i>Assessment Methods</i>				Masa Pembelajaran Pelajar <i>Student Learning Time (SLT)</i>
							Tugasan PBL <i>PBL Assignments</i>	Projek Berangka <i>Numerical Project</i>	Ujian Pertengahan Semester <i>Mid-semester Test</i>	Peperiksaan <i>Examination</i>	
1.	Berkebolehan untuk menganalisis sesuatu masalah yang kompleks kepada bentuk yang lebih mudah dan logik dengan menggunakan pengiraan berangka. <i>Able to analyse complex engineering problems by transforming it into simple and logic using numerical computations</i>	C4	- Menterjemah masalah kejuruteraan kompleks kepada bentuk matematik mudah <i>Transform complex engineering problem into simple and logic computations</i> - Menyelesaikan masalah kejuruteraan kompleks dengan kaedah berangka <i>Solve complex engineering problems with numerical methods</i>	1	1	Kuliah dan perbincangan <i>Lecture and discussion</i>	7%		10%	15%	35
2.	Dapat mengintegrasikan dan mengaplikasikan prinsip yang dipelajari di peringkat asas bagi mendapatkan penyelesaian yang kompleks secara berangka. <i>Able to integrate and apply basic science and engineering principles to solve complex problem numerically</i>	C6	Menyelesaikan masalah kompleks dengan mengintegrasikan dan mengaplikasikan ilmu asas matematik dan kejuruteraan <i>Solve complex problems by integrating and applying basic mathematic and engineering principles</i>	2	1	Kuliah dan perbincangan <i>Lecture and discussion</i>	3%		10%	10%	27

Pada akhir kursus ini, pelajar seharusnya berkebolehan untuk: <i>At the end of this course, students are able to:</i>		Taksonomi/ <i>Taxonomy</i>	Indikator <i>Indicators</i>	Hasil Pembelajaran Program <i>Programme Learning Outcome</i>	Pemboleh/Enabling (1) / Penentu/Culminating (2)	Kaedah Penyampaian <i>Delivery Methods</i>	Kaedah Pentaksiran <i>Assessment Methods</i>				Masa Pembelajaran Pelajar <i>Student Learning Time (SLT)</i>
							Tugasan PBL <i>PBL Assignments</i>	Projek Berangka <i>Numerical Project</i>	Ujian Pertengahan Semester <i>Mid-semester Test</i>	Peperiksaan <i>Examination</i>	
3.	Berkemampuan menyelesaikan masalah struktur atau sistem kejuruteraan menggunakan kaedah berangka dengan bantuan perisian komersial. <i>Able to solve engineering structures or systems using numerical methods by the aids of computer softwares</i>	C4	- Menyelesaikan masalah struktur dan system kejuruteraan <i>Solve engineering structures and system problems</i> - Berupaya menggunakan perisian komersial untuk kaedah berangka <i>Able to use computer software for numerical methods</i>	3	1	Tugasan, Perbincangan dan Projek <i>Assignment, Discussion and project</i>	5%	10%			25
4.	Berkebolehan mengintegrasikan analisis kejuruteraan (termasuk analisis beban dan tegasan) dengan kaedah berangka terpilih yang sesuai untuk menyelesaikan masalah kejuruteraan sebenar. <i>Ability to integrate engineering analysis (including load and stress analysis) with selected appropriate numerical technique to solve a given real engineering problem</i>	C5	- Mengintegrasikan analisis kejuruteraan dan kaedah berangka <i>Integrate engineering analysis with numerical methods</i> - Menyelesaikan masalah kejuruteraan sebenar <i>Solve a real engineering problem</i>	3	1	Kuliah, Perbincangan dan Projek <i>Lecture, discussion and project</i>		10%		20%	39
JUMLAH/ <i>TOTAL</i>							15%	20%	20%	45%	126

(9) **Rancangan Pengajaran**
Teaching Plan

Minggu Week	Tajuk Pengajaran Lesson	HPK CLO	Kuliah Lecture	Tutoran Tutorial	Makmal/Bengkel Laboratory/Workshop	Projek/PBL Project/PBL	Aktiviti SCL lain Other SCL activities	Pembelajaran kendiri (jam) Self-learning (hours)	Jam Pembelajaran Pelajar Student Learning Time	
			BILANGAN JAM untuk sesi pembelajaran TOTAL HOURS for Learning Sessions							
1	Pengenalan kepada Permodelan Matematik dalam Kejuruteraan <i>Introduction to Mathematical Modeling in Engineering</i>	1	3	-	-	-	-	6	9	
2	Punca Persamaan, Kaedah Pengurangan <i>Roots of Equations, Bracketing Methods</i>	1	3	-	-	-	-	6	9	
3	Punca Persamaan, Kaedah Pengurangan <i>Roots of Equations, Bracketing Methods</i>	1	2	-	-	-	-	4	6	
4	Persamaan Aljabar Linear, Penghapusan Gauss <i>Linear Algebraic quations, Gauss Elimination</i>	1	3	-	-	-	-	6	9	
5	Persamaan Aljabar Linear, Penghapusan Gauss <i>Linear Algebraic quations, Gauss Elimination</i>	3	3	-	-	2	-	6	11	
6	Pengoptimuman dan Penyelidikan operasi, Pengoptimuman Tak Berkekang satu-dimensi <i>Optimization and Operational Research, One-Dimensional Unconstrained Optimization</i>	3	2	-	-	2	-	4	8	
7	Interpolasi, Penghampiran Fourier <i>Interpolation, Fourier Approximation</i>	2	3	-	-		-	6	9	
	Cuti Pertengahan Semester/ <i>Mid-semester Break</i>							-	-	
8	Penyesuaian lengkung, Regresi Kuasa Dua Terkecil <i>Curve Fitting Least-Squares Regression</i>	2	3		-	-	-	6	9	
9	Numerical Differentiation and Integration Newton-Cotes Integration Formulas	2	3	-	-	-	-	6	9	
10	Pembezaan dan Pengamiran Berangka <i>Numerical Differentiation and Integration</i>	4	3	-	-	2	-	6	11	
11	Pembezaan dan Pengamiran Berangka <i>Numerical Differentiation and Integration</i>	4	3	-	-	2	-	6	11	
12	Persamaan Pembezaan Biasa, Kaedah Runge-Kutta <i>Ordinary Differential Equations Runge-Kutta Methods</i>	4	3	-	-	2	-	6	11	
13	PDE (tidak wajib), Beza Terhingga <i>PDE (Optional), Finite Difference</i>	4	2	-	-	2	-	4	8	
14	Laporan Projek dan Pembentangan <i>Project Report and Presentation</i>	3	2	-	-	-	-	4	6	
15-17	Peperiksaan/ <i>Examination</i>						-	-	-	
	JUMLAH/TOTAL		38	-	-	12	-	76	126	
	JUMLAH KREDIT EAC (1 KREDIT = 42 JAM PEMBELAJARAN EFEKTIF) TOTAL EAC CREDIT (1 CREDIT = 42 EFFECTIVE LEARNING HOURS)									3.00

