



**UNIVERSITI PENYELIDIKAN**

**UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA**

**KERTAS KERJA UNTUK PERTIMBANGAN DAN KELULUSAN**

**JAWATANKUASA TETAP SENAT PENGAJIAN SISWAZAH**

**DISEDIAKAN OLEH**

**SEKOLAH RAZAK UTM DALAM KEJURUTERAAN DAN TEKNOLOGI TERMAJU (UTM RAZAK SCHOOL)**

**UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA**

**CADANGAN MEWUJUDKAN PROGRAM**

**AKADEMIK BAHARU**

**SARJANA SAINS (KEJURUTERAAN RELIABILITI DAN RISIKO)**

**SECARA KERJA KURSUS**

**KERTAS KERJA BIL:**

|  |  |
| --- | --- |
| **KEPUTUSAN** | **🗸** |
| **MAKLUMAN** |  |

KERTAS KERJA UNTUK PERTIMBANGAN DAN KELULUSAN

JAWATANKUASA TETAP SENAT PENGAJIAN SISWAZAH

**CADANGAN MEWUJUDKAN PROGRAM**

**AKADEMIK BAHARU**

**SARJANA SAINS (KEJURUTERAAN RELIABILITI DAN RISIKO)**

**SECARA KERJA KURSUS**

**SEKOLAH RAZAK UTM DALAM KEJURUTERAAN DAN TEKNOLOGI TERMAJU (UTM RAZAK SCHOOL)**

**UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Disediakan oleh:** | **Disemak oleh:** | **Diperakukan oleh:** |
| **Tandatangan** |  |  |  |
| **Nama** | **Profesor Dr**  **Awaluddin Mohamed Shaharoun** | Prof. Dr. Zaidatun Tasir | Prof. Dr. Rose Alinda binti Alias |
| **Jawatan** | **Dekan**  Razak School of Engineering and Advanced Technology | **Dekan**  Sekolah Pengajian Siswazah,  UTM | **Timbalan Naib Canselor (Akademik & Antarabangsa)**  Universiti Teknologi Malaysia |
| **Tarikh** |  |  |  |

# ISI KANDUNGAN

[SENARAI LAMPIRAN iii](#_Toc363531151)

[RINGKASAN EKSEKUTIF 4](#_Toc363531152)

[1.0 UNIVERSITI 21](#_Toc363531153)

[2.0 TUJUAN 21](#_Toc363531154)

[3.0 PROGRAM AKADEMIK YANG DIPOHON 21](#_Toc363531155)

[4.0 FAKULTI/ SEKOLAH/ PUSAT YANG MEMOHON 22](#_Toc363531156)

[5.0 PERINGKAT PENGAJIAN 22](#_Toc363531157)

[6.0 TAHUN DIMULAKAN 22](#_Toc363531158)

[7.0 JANGKAMASA DAN KAEDAH PENGAJIAN 22](#_Toc363531159)

[8.0 OBJEKTIF/ MATLAMAT PROGRAM 22](#_Toc363531160)

[9.0 JUSTIFIKASI MENGADAKAN PROGRAM 23](#_Toc363531161)

[10.0 HASIL PEMBELAJARAN PROGRAM (*LEARNING OUTCOME*) 26](#_Toc363531162)

[11.0 KAJIAN PASARAN 27](#_Toc363531163)

[12.0 STRUKTUR KURIKULUM 30](#_Toc363531164)

[13.0 ETIKA DAN KEMANUSIAAN 40](#_Toc363531165)

[14.0 UNJURAN PELAJAR 42](#_Toc363531166)

[15.0 IMPLIKASI FIZIKAL, KAKITANGAN DAN KEWANGAN 43](#_Toc363531167)

[16.0 PROGRAM AKADEMIK YANG SEDANG DITAWARKAN DI FAKULTI/SEKOLAH/PUSAT YANG MEMOHON 45](#_Toc363531168)

[17.0 PERTINDIHAN PROGRAM YANG DIPOHON DENGAN IPT LAIN 46](#_Toc363531169)

[19.0 PERBANDINGAN DENGAN UNIVERSITI LUAR NEGARA 47](#_Toc363531170)

[20.0 KEAHLIAN DAN ULASAN JAWATANKUASA PEMBANGUNAN KURIKULUM TERHADAP PROGRAM YANG DIPOHON 48](#_Toc363531171)

[21.0 TARIKH PROGRAM DILULUSKAN 49](#_Toc363531172)

[22.0 KESIMPULAN/SYOR 49](#_Toc363531173)

LAMPIRAN

LAMPIRAN

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran Mukasurat

|  |  |
| --- | --- |
| Lampiran | Mukasurat |
| Lampiran 1A : Spesifikasi Program | 51 |
| Lampiran 1B : Jadual 1: Hasil Pembelajaran (Learning Outcomes) Program | 58 |
| Lampiran 1C: Jadual 2 : Matriks Taksonomi Pembelajaran Program | 61 |
| Lampiran 1D: Rajah 1: Taburan Jumlah Kursus yang Ditawarkan Mengikut Aras Taksonomi Pembelajaran | 65 |
| Lampiran 1E: Jadual 3: Matriks Kemahiran Insaniah Program | 67 |
| Lampiran 1F: Jadual 4 : Jumlah Jam Pembelajaran (JPP) Program | 72 |
| Lampiran 1G: Jadual 5 : Jumlah Jam Pembelajaran Pelajar (JPP) Mengikut Aktiviti Pengajaran - Pembelajaran bagi Kursus | 76 |
| Lampiran 1H: Perancangan Kuliah dan Sinopsis Kursus | 101 |
| Lampiran 1I: Senarai Kursus/Kurikulum Mengikut Semester | 102 |
| Lampiran 1J: Senarai Ahli Lembaga Pengajian | 105 |
| Lampiran 1K: Laporan dan Dapatan Kajian Pasaran | 112 |
| Lampiran 1L: Matriks Hasil Pembelajaran Program dan Hasil Pembelajaran KPT dan MQA | 130 |
| Lampiran 1M: Profil Pensyarah | 132 |
| Lampiran 1N: Garis Panduan Penilaian Syarat Kemasukan | 133 |
| Lampiran 1O: Perbandingan Program Dengan IPTA/IPTS | 136 |
| Lampiran 1P: Perbandingan Program Dengan Universiti Luar Negara | 138 |
| Lampiran 1Q: Lampiran fasiliti UTMKL | 141 |
| Lampiran 1R: Maklumbalas dan Tindakan daripada Lembaga Pengajian dan Profesor Pelawat | 144 |



# RINGKASAN EKSEKUTIF

**CADANGAN MEWUJDUKAN PROGRAM AKADEMIK BAHARU**

**Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko)**

**DI SEKOLAH RAZAK UTM DALAM KEJURUTERAAN DAN TEKNOLOGI TERMAJU (UTM RAZAK SCHOOL)**

**UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.0** | **UNIVERSITI/ KOLEJ UNIVERSITI** | UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA (UTM) |
| **2.0** | **TUJUAN** | Kertas kerja ini bertujuan mendapatkan pertimbangan dan kelulusan Mesyuarat Jawatankuasa Tetap Senat Pengajian Siswazah untuk program baharu iaitu **Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko)** secara Kerja Kursus. |
| **3.0** | **PROGRAM AKADEMIK YANG DIPOHON** | **Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko)/*Master of Science (Risk and Reliability Engineering)***  Nama Penganugerahan (dalam Bahasa Malaysia):  Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko)  Nama Penganugerahan (dalam Bahasa Inggeris):  ***Master of Science (Risk and Reliability Engineering)*** |
| **4.0** | **FAKULTI/ SEKOLAH/**  **PUSAT YANG MEMOHON** | **SEKOLAH RAZAK UTM DALAM KEJURUTERAAN DAN TEKNOLOGI TERMAJU**  *Razak School of Engineering and Advanced Technology*  (UTM Razak School) |
| **5.0** | **PERINGKAT PENGAJIAN** | Sarjana |
| **6.0** | **TAHUN DIMULAKAN** | Sepenuh Masa – **Semester II, Sesi 2013/2014**  Separuh Masa – **Semester II, Sesi 2013/2014** |
| **7.0** | **JANGKAMASA/ KAEDAH PENGAJIAN** | Sepenuh masa: Minimum 11/2 tahun (3 semester lazim dan maksimum 3 tahun (6 semester lazim)  Separuh masa: Minimum 2 tahun (4 semester lazim dan maksimum 4 tahun (8 semester lazim)  Kaedah pengajian adalah secara kerja kursus.  **Lampiran 1** dan **2** menunjukkan Struktur Program serta Skema Pengajian mengikut jangka masa dan kaedah pengajian.  Program ini juga boleh dilaksanakan secara luar kampus sekiranya mendapat permintaan daripada stakeholders dan bilangan calon yang mencukupi (sekurang-kurangnya 15 orang diperlukan untuk menjalankan Program Luar Kampus). |
| **8.0** | **OBJEKTIF/ MATLAMAT PROGRAM** | Matlamat program ini adalah untuk memberi latihan dan ruang untuk peningkatan ilmu bagi para graduan berlatar belakang Kejuruteraan, Teknologi dan Sains yang telah menceburi industri berkaitan serta graduan yang baru menamatkan pengajian. Justeru, program ini direkabentuk khusus untuk memberi fokus kepada keperluan meminimumkan aktiviti penyenggaraan menggunakan pengetahuan teknologi reliabiliti.  Graduan program ini akan berupaya:  **PEO1** Mendemonstrasi dan menggunakan ilmu pengetahuan termaju dalam bidang Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko bagi mendekati dan menyelesaikan masalah yang tidak diduga serta menambah nilai kepada kejayaan organisasi dan negara.    **PEO2** Berkomunikasi secara berkesan serta mampu berbincang secara profesional apabila bekerja dalam satu pasukan, sesama ahli bidang serta pihak-pihak yang berkaitan dengan bidang tugas mereka.  **PEO3** Melaksanakan tanggungjawab sebagai pemimpin yang cekap, berkeupayaan akademik, inovatif, beretika, amanah dan peka terhadap isu-isu global.  **PEO4** Mengadaptasi kefahaman semasa dalam bidang Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko secara luas, berpaksikan aplikasi serta mampu mengembangkan sempadan ilmu. |
| **9.0** | **JUSTIFIKASI MENGADAKAN PROGRAM** | Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko adalah satu sub-bidang kejuruteraan yang berkisar dengan kajian, penilaian dan pengurusan kitar-hayat reliabiliti. Bidang ini bertumpu kepada keupayaan suatu sistem atau  komponen untuk beroperasi mengikut fungsi yang ditentukan dalam jangka masa yang spesifik. Program ini direkabentuk berdasarkan justifikasi berikut:  **9.1 Dasar Negara dan Agenda Kebangsaan**  Berdasarkan Ringkasan Eksekutif yang dikeluarkan oleh Unit Pengurusan dan Pelaksanaan (PEMANDU), Jabatan Perdana Menteri, 3 EPP berikut memberi kesan langsung ke atas pembentukan program ini.  9.1.1Bidang Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko perlu dibangunkan untuk memenuhi keperluan sektor minyak, gas dan tenaga, selari dengan salah satu Program Transformasi Ekonomi (ETP) melalui Bab 6, yang menggariskan ‘Menarik minat Syarikat Multinasional dan membawa bersama saham besar operasi global mereka ke Malaysia’. Projek permulaan, **EPP 6** ini hanya dapat diperkukuhkan dengan penyediaan kepakaran kejuruteraan yang mencukupi berkaitan keperluan operasi industri minyak, gas dan tenaga. Sejajar dengan senario ini, bidang Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko perlu dibangunkan untuk memenuhi keperluan sektor ini. Ini juga sejajar dengan salah satu strategik Model Ekonomi Baru yang menggariskan pemodenan sistem pendidikan ke arah melahirkan tenaga kerja bertaraf dunia.  Begitu juga dengan **EPP 8** iaitu ‘Membangunkan Keupayaan dan Kapasiti melalui Perkongsian Strategik dan Usahasama’. Perkongsian strategik dan usahasama dengan pelabur-pelabur antarabangsa menyediakan platform untuk pemindahan teknologi. Oleh itu, negara perlu menyediakan jumlah jurutera yang kompeten dan mencukupi yang bersedia untuk menerima pemindahan teknologi ini termasuk dalam bidang Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko.  9.1.2 Teras EPP 9 bermatlamat meningkatkan jaringan kerjasama saintifik antara penyelidik, industri dan pelabur sekaligus meningkatkan kualiti dan keupayaan penyelidikan untuk dikomersialkan. Oleh itu, program ini direkabentuk sebagai satu program ijazah lanjutan khusus dalam bidang Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko yang akan dapat mempertingkatkan kerjasama di antara industri dengan universiti. Justeru, akan melahirkan lebih ramai penyelidik yang berkualiti, disamping turut menyediakan tenaga profesional disiplin Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko yang memenuhi aspirasi negara.  **9.2 Dasar Pembangunan Sains dan Teknologi Negara**  Dasar Pembangunan Sains dan Teknologi Negara bermatlamat membantu Malaysia menjadi sebuah negara maju dengan menggalakkan penggunaan Sains dan Teknologi sebagai alat untuk pembangunan ekonomi serta menggiatkan pembangunan sektor perindustrian agar lebih canggih, dinamik dan dapat bersaing di pasaran global.  Untuk mencapai matlamat ini, terdapat keperluan untuk menyediakan tenaga profesional yang mencukupi dalam bidang sains dan teknologi. Bidang kejuruteraan konvensional sedia ada di negara ini perlu dikembangkan lagi mengikut keperluan semasa selaras dengan perkembangan teknologi berdasarkan ‘*niche area*’ sektor industri masing-masing. Oleh itu, Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko telah dikenalpasti sebagai salah satu ‘*niche area’* yang sangat diperlukan oleh industri minyak, gas dan tenaga, rekabentuk projek, industri marin, automotif dan aeroangkasa serta kejuruteraan penyenggaraan. Penawaran program Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko) bertepatan dengan kehendak semasa.  **9.3 Pelan Strategik Pengajian Tinggi Negara**  Pelan Strategik Pengajian Tinggi Negara mensasarkan untuk melahirkan seramai 60,000 warganegara berkelulusan PhD atau setaraf menjelang tahun 2023 dalam pelbagai disiplin ilmu. Untuk memenuhi objektif ini, spektrum disiplin penyelidikan diperingkat PhD perlu diperluaskan lagi bagi menarik minat calon PhD yang berlatarbelakangkan bidang pelbagai disiplin. Graduan dari program Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko boleh meneruskan penyelidikan yang berkualiti dalam bidang ini ke peringkat PhD. Secara tidak langsung, UTM dapat membantu merealisasikan matlamat Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) melalui penawaran program Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko).  **9.4 Keperluan Modal Insan**  Program Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko) direkabentuk kerana wujud suatu keperluan pada masa ini untuk menyediakan jurutera yang bukan sahaja berpengetahuan dalam bidang kejuruteraan tulen (Awam, Mekanikal dan Elektrik) malahan perlu meningkatkan ilmu pengetahuan ke tahap yang lebih spesifik dan mendalam mengikut sub bidang yang diperlukan oleh sektor industri yang diceburi. Bidang Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko ini merupakan salah satu sub bidang kejuruteraan yang mendapat permintaan tinggi terutama oleh syarikat multi nasional di Malaysia seperti, PETRONAS, Shell, Ranhill Worleyparsons, Nippon Oil & Gas, Murphy Sarawak Oil & Gas dan PROTON serta industri kejuruteraan lain.  **9.5 Justifikasi Lain**  Penawaran program ini juga perlu untuk meluaskan skop penawaran program pengajian siswazah di UTM amnya dan di Sekolah Razak UTM khususnya. Langkah ini adalah selari dengan usaha UTM untuk menambah bilangan pelajar pasca siswazah serta memantapkan program ijazah lanjutan di universiti ini. Sekolah Razak UTM mempunyai staf akademik yang mencukupi serta pakar dalam pelbagai disiplin dan berpengalaman menjalankan program yang direka bentuk khusus untuk memenuhi keperluan industri seperti Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko). Selain dari itu, program lain yang berbentuk ‘industry-driven’ yang sedang dilaksanakan seperti Sarjana Eksekutif, Doktor Kejuruteraan dan PhD Industri secara tidak langsung telah menjalinkan hubungan yang erat dan kukuh antara UTM dan pihak industri. Ini menyokong pembangunan ilmu dan perkongsian pengalaman yang berterusan, seterusnya memudahkan program Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko) dipasarkan. |
| **10.0** | **HASIL PEMBELAJARAN PROGRAM (*LEARNING OUTCOMES*)** | Pada akhir program ini, graduan dapat*:*  **PO1** Mengintegrasikan pengetahuan sains, teknologi dan Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko bagi mengenalpasti dan merangka penyelesaian masalah kejuruteraan secara inovatif.  **PO2** Menggunakan teknik, kemahiran dan perisian kejuruteraan moden yang bersesuaian secara kritikal untuk amalan kejuruteraan.  **PO3** Mengetuai dan berfungsi dalam pasukan pelbagai kepakaran.  **PO4** Berkomunikasi secara berkesan melalui perbincangan profesional dan penulisan.  **PO5** Mempamerkan pengetahuan berkaitan isu semasa dengan mengambilkira kesan penyelesaian kejuruteraan secara beretika.  **PO6** Menyedari keperluan dan melibatkan diri dalam pembangunan diri berterusan serta pembelajaran sepanjang hayat. |
| **11.0** | **KAJIAN PASARAN** | 11.1 Kajian Pasaran telah dijalankan kepada **64 responden** yang mewakili 73% organisasi tempatan, 17% organisasi multinasional dan 10% tiada maklumat organisasi.  **11.1 Kesesuaian kandungan program dengan keperluan organisasi**  98% responden bersetuju teori-teori asas memenuhi displin ilmu berkaitan Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko dan ditunjukkan dalam Rajah 1.    **Rajah 1 : Kesesuaian Kandungan Program**  Responden juga memberi maklumbalas positif iaitu 97% bersetuju bahawa kandungan kursus menyumbang kepada kekuatan program ini (Rajah 2). Manakala, hanya 75% bersetuju bahawa program yang dicadangkan mengambilkira semua kursus berkaitan. 25% pula mencadangkan kursus berorientasi *application* seperti rekabentuk instrumentasi kawalan dan kejuruteraan keselamatan dimasukkan di dalam kurikulum. Majoriti respoanden (81%) bersetuju semua kursus yang ditawarkan berkaitan dengan program.    **Rajah 2 : Sumbangan Kursus kepada Kekuatan Program**  Jadual di bawah menyenaraikan sejauh mana program ini memenuhi enam kriteria yang digariskan.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Criteria | Tahap | | | | Sepenuhnya | Sebahagian | Tidak | | **Kebarangkalian dan kekerapan kegagalan** | 39% | 58% | 3% | | **Pengurusan kitar hayat** | 38% | 58% | 4% | | **Kebolehsenggaraan** | 47% | 52% | 1% | | **Penilaian keselamatan dan risiko** | 47% | 48% | 5% | | **Rekabentuk Reliabiliti** | 58% | 38% | 4% | | **Kaitan pasaran/industri** | 44% | 53% | 3% |   **11.2 Peluang/pembangunan kerjaya**  Keseluruhan responden iaitu 89% berpendapat bahawa graduan dari program ini sesuai bekerja di organisasi milik tempatan mahupun antarabangsa. Secara umum, responden berpendapat graduan dari program ini diperlukan dan sesuai bekerja di organisasi masing-masing. Majoriti responden bersetuju urutan tahap kesesuaian bidang kerja program ini ialah Jurutera Rekabentuk, Jurutera Integriti, Pengurus Aset dan Jurutera Penilaian Reliabiliti (Rajah 3). Program ini juga diyakini penting untuk menghadapi cabaran pembangunan masa kini yang lebih memerlukan pengetahuan kejuruteraan pelbagai disiplin.    **Rajah 3 : Kesesuaian Jawatan Dengan Syarikat Responden** |
| **12.0** | **STRUKTUR KURIKULUM** | Struktur program ditunjukkan seperti jadual di bawah:  **STRUKTUR PROGRAM**  **SARJANA SAINS (KEJURUTERAAN RELIABILITI DAN RISIKO)**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Nama Kursus** | **Kod** | **Nilai Kredit** | | **Kursus Teras** | | | | Reliability, Maintainability and Risk | MDM 1413 | 3 | | Elements of Engineering Reliability | MDM 1423 | 3 | | Risk Assessment | MDM 1433 | 3 | | Safety Engineering and Risk Management | MDM 1443 | 3 | | Financial Analysis and Life Cycle Cost | MDM 1453 | 3 | | **Jumlah Kredit Teras Program** |  | **15** | | **Projek Sarjana** | | | | Master Project (Part 1) | MDM 1914 | 4 | | Master Project (Part 2) | MDM 2926 | 6 | | **Jumlah Kredit Projek Sarjana** |  | **10** | | **Kursus Elektif Kumpulan A (pilih DUA sahaja)** | | | | Computational Method in Solid Mechanics | MDM 2473 | 3 | | Advanced Engineering Mathematics | MDM 2523 | 3 | | Scientific Computing for Engineers | MDM 2533 | 3 | | Fatigue and Fracture Mechanics | MDM 2463 | 3 | | Reliability Centered Maintenance | MDM 2493 | 3 | | Reliability Based Design | MDM 2513 | 3 | | Special Topics (Contemporary knowledge offered by visiting experts/industrialist) | MDM 1823 | 3 | | **Kursus Elektif Kumpulan B (pilih DUA sahaja)** | | | | Maintainability Engineering | MDM 2483 | 3 | | Corrosion and Corrosion Control | MDM 2503 | 3 | | Materials Selection and Design | MDM 2543 | 3 | | Reliability and Quality Analysis | MDM 2553 | 3 | | Project Management | MDM 2563 | 3 | | Reliability of Offshore Structure | MDM 2573 | 3 | | Open Electives | MDM 2583 | 3 | | **Jumlah Kredit Elektif** |  | **12** | | **Kursus Umum Universiti** | | | | Research Methodology | UHP 0010 | 0 | | Development Seminar and Global Issue (Malaysian Student) | UHP 6013 | 3 | | Malaysian Society and Culture (Foreign Student) | UHZ 6123 | 3 | | **Jumlah Kredit Umum** |  | **3** | | **Jumlah Kredit Keseluruhan** |  | **40** |   Taburan pecahan kursus teras, elektik dan kursus umum universiti ditunjukkan di dalam jadual di bawah:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **No.** | **Jenis Kursus** | **Jumlah Kursus** | **Jumlah Kredit** | **Pecahan (%)** | | 1. | Kursus Teras | 5 | 15 | 37.5 | | 2. | Projek Sarjana | 2 | 10 | 25.0 | | 3. | Kursus Elektif | 4 | 12 | 30.0 | | 4. | Kursus Umum Universiti | 2 | 3 | 7.5 | |  | **Jumlah** | 13 | 40 | 100 | |  | | | | | |
| **13.0** | **ETIKA DAN KEMANUSIAAN** | Program ini akan mengutarakan isu-isu sosial, undang-undang dan etika yang berkaitan dengan Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko. Pelajar akan diterapkan dengan nilai-nilai profesional, tanggungjawab sosial dan pemahaman tentang undang-undang berhubung dengan tugas pengurusan di tempat kerja masing-masing. Bagi menghasilkan graduan yang beretika serta mempunyai nilai-nilai kemanusiaan dan berperanan membantu pembangunan organisasi, aspek-aspek ini diterapkan secara bersepadu dalam kurikulum.  Isu-isu ini dinyatakan dengan jelas dalam PO berikut:  **PO3** Mengetuai dan berfungsi dalam pasukan pelbagai kepakaran.  **PO4** Berkomunikasi secara berkesan melalui perbincangan professional dan penulisan.  **PO5** Mempamerkan pengetahuan berkaitan isu semasa dengan mengambilkira kesan penyelesaian kejuruteraan secara beretika.  Program ini juga akan menerapkan aspek etika dan profesionalisme melalui Projek Sarjana berdasarkan masalah industri. Pelajar akan mempraktikkan teknik-teknik penyelesaian masalah dan mampu berkerja sebagai satu pasukan dalam menanggani isu-isu berkaitan Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko. Pelajar akan diberi peluang untuk menentukan kaedah penyelidikan yang sesuai serta melakukan analisis ke atas data yang dikumpul. Pelajar juga digalakkan menggunakan masalah sebenar di tempat kerja supaya hasil kajian dapat dilaksanakan untuk meningkatkan pembangunan organisasi.  Aspek etika juga disuntik melalui penawaran kursus-kursus umum universiti serta kursus-kursus elektif bebas yang memberi nilai tambah kepada pelajar. Antara kursus-kursus umum yang ditawarkan adalah:   * UHAP 6013 (Seminar Isu Pembangunan Global, Ekonomi dan Sosial) * UHAW 6023 (Falsafah Sains dan Pembangunan Sosial) * UHAF 6033 (Dinamika Kepimpinan) * UHAZ 6123 (Masyarakat dan Budaya Malaysia) * UHAZ 6323 (Bahasa Malaysia Penulisan Ilmiah) * UDPE 1123 (Tabiat dan Pembangunan Organisasi) * UCSM 1263 (Pengurusan Projek IT) * UVJ 6013 (Bahasa Jepun) |
| **14.0** | **UNJURAN PELAJAR** | **Unjuran Pelajar untuk Tempoh 5 tahun**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Tahun** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** | **2018** | | Pengambilan | 20 | 25 | 30 | 30 | 30 | | Enrolmen | 20 | 45 | 75 | 80 | 85 | | Keluaran | 0 | 0 | 20 | 25 | 30 | |
| **15.0** | **SYARAT-SYARAT KEMASUKAN** | **Syarat Am Universiti:**  Syarat-syarat asas kemasukan adalah merujuk kepada **Garis Panduan Penilaian Syarat Kemasukan 1998 Pindaan 2008.**  **Syarat Khas Fakulti/Sekolah:**  Syarat kemasukan adalah sama seperti yang ditetapkan oleh Sekolah Pengajian Siswazah (Lampiran M) [m/s 19 MQA]. Syarat tambahan ialah Ijazah pertama dalam bidang Kejuruteraan atau Kejuruteraan Teknologi yang diiktiraf oleh Senat UTM dengan kepujian atau setara dengannya.  **ATAU**   1. Ijazah pertama dalam bidang Sains yang diiktiraf oleh Senat UTM dengan kepujian atau setara dengannya serta mempunyai sekurang-kurangnya 2 tahun pengalaman kerja dalam bidang berkaitan.   **ATAU**   1. Bagi mereka yang mempunyai pencapaian akademik yang lebih rendah, pengalaman kerja minimum selama 2 tahun dalam bidang berkaitan.   **Syarat Kelayakan Bahasa Inggeris (bagi mahasiswa antarabangsa):**  Calon luar negara dikehendaki mempunyai kelayakan minimum bahasa Inggeris Test of English as a Foreign Language (TOEFL) skor 550 (atau 79 IBT atau CBT 213) atau International English Language Test System (IELTS) Band 6.0.  Pengecualian boleh diberi kepada calon luar negara yang berasal dari negara yang bahasa ibundanya Bahasa Inggeris atau mempunyai kelulusan dari negara tersebut.  Calon yang tidak mempunyai salah satu daripada kelayakan tersebut dikehendaki mengambil Ujian Bahasa Inggeris Universiti sebelum mendaftar program pengajian. Jika gagal, calon dikehendaki mengikuti Program Intensif Bahasa Inggeris dan lulus sebelum dibenarkan meneruskan program pengajian masing-masing. |
| **16.0** | **IMPLIKASI KAKITANGAN/ FIZIKAL/KEWANGAN** | **Kakitangan:**  Untuk mengendalikan program ini, Sekolah Razak UTM mempunyai pensyarah di dalam bidang Kejuruteraan Mekanikal dan Awam serta bidang Sains dan Matematik yang cukup berpengalaman dan berkepakaran untuk menampung keperluan tenaga pengajar. Di Jabatan Kejuruteraan, panel Kejuruteraan Mekanikal dan Awam mempunyai 5 orang Profesor, 8 orang Profesor Madya dan 16 orang pensyarah kanan berkelulusan PhD yang akan menjadi tenaga pengajar program ini. Program ini juga akan dibantu oleh Profesor pelawat serta pensyarah tamu dari kalangan peneraju industri untuk berkongsi pengetahuan dan pengalaman bersesuaian dengan kehendak semasa. Ini memberi peluang kepada pelajar memperkasakan kualiti pembelajaran melalui tenaga pengajar yang berpengalaman di dalam bidang ini.  **Fizikal:**  Tiada implikasi fizikal. Semua kuliah akan dijalankan dengan menggunakan ruang dan prasarana sedia ada di UTM Kuala Lumpur termasuklah di bangunan Menara Razak. Kemudahan makmal komputer dan perisian sedia ada adalah mencukupi untuk menjalankan program ini.  **Kewangan:**  Tiada implikasi kewangan tambahan bagi keperluan fizikal kerana kemudahan fizikal yang terdapat di UTM Kuala Lumpur seperti bilik kuliah dan makmal dapat dikongsi bersama. Peruntukan kewangan tahunan adalah untuk menampung bayaran elaun mengajar penceramah jemputan dari pihak industri.  Program ini akan melibatkan implikasi kewangan sekiranya pada masa akan datang ianya dilaksanakan secara luar kampus (Program Luar) yang melibatkan sewaan ruang kuliah dan fasiliti lain termasuk bayaran kepada penyelaras program, pensyarah, penyelia, pengerusi, panel penilai, pengawas, pembantu pengawas dan bayaran kepada pembantu pusat pembelajaran di pusat pembelajaran yang terlibat.  Sebarang kos operasi tambahan, pembelian perisian, urusan pentadbiran dan perbelanjaan diluar jangkaan akan dibiayai dengan menggunakan sebahagian pendapatan daripada program ini. |
| **17.0** | **PROGRAM AKADEMIK YANG DITAWARKAN DI FAKULTI/SEKOLAH/ PUSAT YANG MEMOHON (DIPLOMA, IJAZAH PERTAMA, SARJANA DAN KEDOKTORAN)** | Program yang sedang ditawarkan di UTM Razak School adalah seperti jadual berikut:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Bil** | **Program** | **Peringkat** | | 1. | Sarjana Sains (Pengurusan Kejuruteraan Perniagaan) | Ijazah Sarjana | | 2. | Sarjana Eksekutif Pengurusan Keselamatan Pekerjaan dan Kesihatan | Ijazah Sarjana Eksekutif | | 3. | Sarjana Falsafah | Ijazah Sarjana | | 4. | Sarjana Sains (Rekabentuk Industri) | Ijazah Sarjana (Penyelidikan) | | 5. | Sarjana Sains (Rekabentuk Bandar Lestari) | Ijazah Sarjana | | 6. | Doktor Falsafah | Doktor Falsafah  (Penyelidikan) | | 7. | Doktor Kejuruteraan (Pengurusan Perniagaan Kejuruteraan) | Doktor Kejuruteraan  (Kerja Kursus dan Penyelidikan) | | 8. | Sarjana Muda Sains Rekabentuk Industri | Sarjana Muda | | 9. | Diploma Eksekutif | Diploma | |
| **18.0** | **PERTINDIHAN PROGRAM YANG DIPOHON DENGAN IPTA LAIN** | Tiada pertindihan program dengan mana-mana IPTA atau IPTS diperingkat Sarjana Sains Secara Kerja Kursus. Walaubagaimanapun, program yang mirip ditawarkan diperingkat Sarjana Sains secara penyelidikan oleh Universiti Teknologi Petronas (UTP) dengan nama program; *MSc in Mechanical Engineering - Corrosion and Reliability.*  Ternyata program Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko yang akan ditawarkan oleh Sekolah Razak UTM tidak bertindih dengan mana-mana fakulti/sekolah di dalam UTM mahupun IPTA dan IPTS di Malaysia.  Program ini juga merupakan program sarjana kerja kursus perintis yang akan ditawarkan oleh IPTA di Malaysia. |
| **19.0** | **PERBANDINGAN DENGAN PROGRAM AKADEMIK DI UNIVERSITI LUAR NEGARA** | Beberapa universiti di United Kingdom, Eropah dah USA telah lama menawarkan program diperingkat Sarjana Sains secara sepenuh-masa, separuh-masa serta secara jarak jauh (distance learning) dengan nama pengkhususan yang berbeza iaitu Kejuruteraan Keselamatan, Risiko serta Reliabiliti dan Kaedah Risiko dan Reliabiliti diperingkat Sarjana dan Doktor Falsafah.  Universiti luar negara yang menawarkan program yang hampir serupa adalah:   1. University of Heriot-Watt Edinburgh,Scotland, UK 2. University of Aberdeen, UK 3. University of Nottingham, UK 4. University of Maryland, Department of Mechanical Engineering, USA 5. Norwegian University of Science and Technology (NTNU).   Dari senarai universiti di atas, hanya University of Nottingham mempunyai persamaan dari segi nama program, manakala universiti yang lain mempunyai tambahan ‘Safety’ di dalam nama program. Dari segi kekuatan program, kursus yang ditawarkan oleh Sekolah Razak UTM Dalam Kejuruteraan Dan Teknologi Termaju mempunyai pilihan elektif yang lebih meluas merangkumi kursus kejuruteraan matematik, pengkomputeran, pengurusan projek, kejuruteraan penyelenggaraan serta kursus-kursus yang khusus seperti mekanik patah, kakisan, rebentuk dan pemilihan bahan; relevan dengan keperluan disiplin Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko. Tempoh pengajian juga adalah berbeza, University of Aberdeen menawarkan kursus sepenuh masa selama 1 tahun, NTNU pula adalah 2 tahun untuk sepenuh masa manakala Sekolah Razak UTM Dalam Kejuruteraan Dan Teknologi Termaju menawarkan kursus sepenuh masa selama 1 ½ tahun. |
| **20.0** | **KEAHLIAN DAN ULASAN LEMBAGA PENGAJIAN TERHADAP PROGRAM AKADEMIK YANG DIPOHON** | **Keahlian Lembaga Pengajian:**  Ahli Panel Luar:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Bil. | Ahli | Organisasi | Jawatan | | 1 | Prof Ir. Dr. Abu Bakar Mahat | (Universiti Malaya/BEM) | Profesor | | 2 | Prof. Dato’ Dr. Mansor Salleh | MIMET, UniKL | Dekan | | 3 | Prof. Datuk Razali Mahfar | UTM Perdana School | Profesor Adjunct | | 4 | Dr. Hj Zainal Fitri | DRB HICOM | Pengurus Kanan | | 5 | Prof. Dato’ Ir. Dr. Abu Bakar Jaafar | UTM Perdana School | Profesor Pelawat | | 6 | En Hairol Azizi Tajudin | Malakoff | Vice President | | 7 | Ir. Mohd Khir Mohamad | Ikasuri Sdn. Bhd/IEM | Pengarah Eksekutif | | 8 | Prof. Dr. Hamdani Saidi | UTM KL | Pengarah Kampus | | 9 | Prof. Dr. Mohd Salman Leong | Institut Kebisingan & Getaran, UTM | Pengarah | | 10 | Prof. Dr. Nooh Abu Bakar | MJIIT | Profesor | | 11 | Dr. Sharif Nabi Baskh | Perunding bebas | Profesor sambilan |   Ahli Panel UTM:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Bil. | Ahli | Fakulti/Jabatan | | 1 | Profesor Dr. Awaluddin  Mohamed Shaharoun | Dekan, Sekolah Razak UTM | | 2 | Prof. Emeritus Dato’ Ir. Dr. Zainai Mohamed | Sekolah Razak UTM | | 3 | Prof. Dr. Ir. Sha’ri Mohd Yusof | Timb. Dekan Sekolah Pengajian Siswazah, UTM | | 4 | Prof. Madya Dr. Zalina Mohd Daud | Timb. Dekan Akademik, Sekolah Razak UTM | | 5 | Prof. Madya Dr. Abdul Rahman Abd.Rahim | Ketua Jabatan Kejuruteraan, Sekolah Razak UTM | | 6 | Prof. Madya Dr. Khairur Rijal Jamaludin | Pengurus Akademik, Sekolah Razak UTM | | 7 | Prof. Madya Dr. Astuty Amrin | Penyelaras Program, Sekolah Razak UTM | | 8 | Prof. Madya Dr. Robiah Ahmad | Sekolah Razak UTM | | 9 | Dr. Shamsul Sarip | Sekolah Razak UTM | | 10 | Dr. Mohd Khairi Abu Hasain | Sekolah Razak UTM | | 11 | Dr. Roslina Mohammad | Sekolah Razak UTM |   **Ulasan Lembaga Pengajian:**  Lembaga Pengajian bersetuju dan menyokong penuh cadangan penawaran program ini di dalam mesyuarat panel Lembaga Pengajian yang telah di adakan pada **11 Mac 2013**. Program ini dijangka akan mendapat pasaran yang besar di dalam bidang minyak, gas dan tenaga, industri penerbangan serta pembuatan. Beberapa cadangan penambahbaikan telah dicadangkan sebagaimana berikut:   1. ­­­­­­­­­­­­­­­Nama program ditukar dari Kejuruteraan Reliabiti kepada Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko. 2. Beberapa kursus teras perlu ditambah dan disusun semula. 3. Sebahagian kursus teras ditukar sebagai elektif. 4. Bilangan kursus elektif ditambah dan diasingkan mengikut keperluan pihak berkepentingan. |
| **21.0** | **TARIKH PROGRAM DILULUSKAN** | Maklumat tarikh kelulusan:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Bil.** | **Mesyuarat** | **Tarikh** | | 1. | Jawatankuasa Akademik UTM Razak School | **07 Jun 2013** | | 2. | Jawatankuasa Pengajian Siswazah UTM Razak School |  | | 3. | Sekolah Pengajian Siswazah dan Unit Qualiti UTM |  | | 4. | Jawatankuasa Tetap Senat Pengajian Siswazah (JKTS) |  | | 5. | Senat UTM |  | | 6. | Lembaga Pengarah Universiti |  | | 7. | Jawatankuasa Pendidikan Tinggi (KPT) |  | |
| **22.0** | **KESIMPULAN/SYOR** | Mesyuarat Jawatankuasa Tetap Senat Pengajian Siswazah dengan segala hormatnya adalah dipohon menilai dan seterusnya meluluskan cadangan Sekolah Kejuruteraan dan Teknologi Termaju Razak (UTM Razak School of Engineering and Advanced Technology), Universiti Teknologi Malaysia menawar program baharu Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko) secara Kerja Kursus mulai Semester II, Sesi 2013/2014. |

**KERTAS KERJA UNTUK KELULUSAN JAWATAN KUASA TETAP SENAT PENGAJIAN SISWAZAH (JKTS)**

**CADANGAN MEWUJUDKAN PROGRAM AKADEMIK BAHARU**

**Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko)**

**DI SEKOLAH RAZAK UTM DALAM KEJURUTERAAN DAN TEKNOLOGI TERMAJU (UTM RAZAK SCHOOL)**

**UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA**

# UNIVERSITI

Universiti Teknologi Malaysia

# TUJUAN

Tujuan kertas kerja ini ialah untuk mendapatkan kelulusan mesyuarat Jawatankuasa Tetap Senat Pengajian Siswazah, Universiti Teknologi Malaysia, bahawa Sekolah Razak UTM dalam Kejuruteraan dan Teknologi Termaju (UTM Razak School) akan menawarkan program baharu Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko)/*Master of Science (Risk and Reliability Engineering*) secara kerja kursus.

# PROGRAM AKADEMIK YANG DIPOHON

Nama program adalah:

**Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko)**

atau;

*Master of Science (Risk and Reliability Engineering)*

Nama Penganugerahan (Bahasa Malaysia)

**Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti Dan Risiko)**

Nama Penganugerahan (Bahasa Inggeris)

**Master of Science (Risk and Reliability Engineering)**

# FAKULTI/ SEKOLAH/ PUSAT YANG MEMOHON

Program ini akan ditawarkan di UTM Razak School of Engineering and Advanced Technology, Universiti Teknologi Malaysia Kuala Lumpur.

# PERINGKAT PENGAJIAN

Program ini akan dikendalikan pada peringkat sarjana secara kerja kursus berbentuk modular. Ia akan ditawarkan secara sepenuh masa dan separuh masa.

# TAHUN DIMULAKAN

Pengambilan pelajar sepenuh masa dan separuh masa bagi program ini dijangka akan bermula pada ambilan Februauri iaitu pada **Semester II , Sesi 2013/2014.**

# JANGKAMASA DAN KAEDAH PENGAJIAN

7.1 Program Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko) secara sepenuh masa mengambil tempoh tiga (3) semester lazim dan enam (6) semester lazim bagi pengajian secara separuh masa.

7.2 Jadual perancangan pengajian Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko) secara sepenuh masa dan separuh masa adalah seperti di dalam **Lampiran 1I**.

7.3 Program ini juga boleh dilaksanakan secara luar kampus sekiranya mendapat permintaan daripada stakeholders dan bilangan calon yang mencukupi (sekurang-kurangnya 15 orang diperlukan untuk menjalankan Program Luar Kampus).

# OBJEKTIF/ MATLAMAT PROGRAM

Graduan program ini akan dapat:

PEO1Mendemonstrasi dan menggunakan ilmu pengetahuan termaju dalam bidang Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko bagi mendekati dan menyelesaikan masalah yang tidak diduga serta menambah nilai kepada kejayaan organisasi dan negara.

PEO2 Berkomunikasi secara berkesan serta mampu berbincang secara profesional apabila bekerja dalam satu pasukan, sesama ahli bidang serta pihak-pihak yang berkaitan dengan bidang tugas mereka.

PEO3Melaksanakan tanggungjawab sebagai pemimpin yang cekap, berkeupayaan akademik, inovatif, beretika, amanah dan peka terhadap isu-isu global.

PEO4Mengadaptasi kefahaman semasa dalam bidang Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko secara luas, berpaksikan aplikasi serta mampu mengembangkan sempadan ilmu.

# JUSTIFIKASI MENGADAKAN PROGRAM

Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko adalah satu sub-bidang kejuruteraan yang berkisar dengan kajian, penilaian dan pengurusan kitar-hayat reliabiliti. Bidang ini bertumpu kepada keupayaan suatu sistem atau komponen untuk beroperasi mengikut fungsi yang ditentukan dalam jangka masa yang spesifik. Program ini direkabentuk berdasarkan justifikasi berikut:

**9.1 Dasar Negara dan Agenda Kebangsaan**

Program Transformasi Ekonomi (ETP) adalah suatu usaha komprehensif untuk mentransformasikan Malaysia kearah sebuah negara berpendapatan tinggi menjelang 2020 yang telah menggariskan 12 Bidang Utama Ekonomi Negara (*National Key Economic Areas,* NKEA). NKEA ini akan menyumbang kepada prestasi ekonomi negara dan memberi keutamaan dalam pelaburan awam dan sokongan polisi. Sebanyak 131 projek permulaan (*Entry Point Project*, EPP), telah dikenalpasti. Berdasarkan Ringkasan Eksekutif yang dikeluarkan oleh Unit Pengurusan dan Pelaksanaan (PEMANDU), Jabatan Perdana Menteri, 3 EPP berikut memberi kesan langsung ke atas pembentukan program ini.

1. Bidang Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko perlu dibangunkan untuk memenuhi keperluan sektor minyak, gas dan tenaga, selari dengan salah satu Program Transformasi Ekonomi (ETP) melalui Bab 6, yang menggariskan ‘Menarik minat Syarikat Multinasional dan membawa bersama saham besar operasi global mereka ke Malaysia’. Projek permulaan, **EPP 6** ini hanya dapat diperkukuhkan dengan penyediaan kepakaran kejuruteraan yang mencukupi berkaitan keperluan operasi industri minyak, gas dan tenaga. Sejajar dengan senario ini, bidang Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko perlu dibangunkan untuk memenuhi keperluan sektor ini. Ini juga sejajar dengan salah satu strategik Model Ekonomi Baru yang menggariskan pemodenan sistem pendidikan ke arah melahirkan tenaga kerja bertaraf dunia.

Begitu juga dengan **EPP 8** iaitu ‘Membangunkan Keupayaan dan Kapasiti melalui Perkongsian Strategik dan Usahasama’. Perkongsian strategik dan usahasama dengan pelabur-pelabur antarabangsa menyediakan platform untuk pemindahan teknologi. Oleh itu, negara perlu menyediakan jumlah jurutera yang kompeten dan mencukupi yang bersedia untuk menerima pemindahan teknologi ini termasuk dalam bidang Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko.

1. Manakala EPP 9, menggariskan ‘Membina Kluster Disiplin Kejuruteraan, Sains dan Inovasi Lanjutan’. Teras ini bermatlamat meningkatkan jaringan kerjasama saintifik antara penyelidik, industri dan pelabur sekaligus meningkatkan kualiti dan keupayaan penyelidikan untuk dikomersialkan. Oleh itu, program ini direkabentuk sebagai satu program ijazah lanjutan khusus dalam bidang Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko yang akan dapat mempertingkatkan kerjasama di antara industri dengan universiti. Justeru, akan melahirkan lebih ramai penyelidik yang berkualiti, disamping turut menyediakan tenaga profesional disiplin Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko yang memenuhi aspirasi negara.

**9.2 Dasar Pembangunan Sains dan Teknologi Negara**

Dasar Pembangunan Sains dan Teknologi Negara bermatlamat membantu Malaysia menjadi sebuah negara maju dengan menggalakkan penggunaan Sains dan Teknologi sebagai alat untuk pembangunan ekonomi serta menggiatkan pembangunan sektor perindustrian agar lebih canggih, dinamik dan dapat bersaing di pasaran global.

Untuk mencapai matlamat ini, terdapat keperluan untuk menyediakan tenaga profesional yang mencukupi dalam bidang sains dan teknologi. Bidang kejuruteraan konvensional sedia ada di negara ini perlu dikembangkan lagi mengikut keperluan semasa selaras dengan perkembangan teknologi berdasarkan ‘*niche area*’ sektor industri masing-masing. Oleh itu, Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko telah dikenalpasti sebagai salah satu ‘*niche area’* yang sangat diperlukan oleh industri minyak, gas dan tenaga, rekabentuk projek, industri marin, automotif dan aeroangkasa serta kejuruteraan penyenggaraan. Penawaran program Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko) bertepatan dengan kehendak semasa.

**9.3 Pelan Strategik Pengajian Tinggi Negara**

Pelan Strategik Pengajian Tinggi Negara mensasarkan untuk melahirkan seramai 60,000 warganegara berkelulusan PhD atau setaraf menjelang tahun 2023 dalam pelbagai disiplin ilmu. Untuk memenuhi objektif ini, spektrum disiplin penyelidikan diperingkat PhD perlu diperluaskan lagi bagi menarik minat calon PhD yang berlatarbelakangkan bidang pelbagai disiplin. Graduan dari program Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko boleh meneruskan penyelidikan yang berkualiti dalam bidang ini ke peringkat PhD. Secara tidak langsung, UTM dapat membantu merealisasikan matlamat Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) melalui penawaran program Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko).

**9.4 Keperluan Modal Insan**

Program Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko) direkabentuk kerana wujud suatu keperluan pada masa ini untuk menyediakan jurutera yang bukan sahaja berpengetahuan dalam bidang kejuruteraan tulen (Awam, Mekanikal dan Elektrik) malahan perlu meningkatkan ilmu pengetahuan ke tahap yang lebih spesifik dan mendalam mengikut sub bidang yang diperlukan oleh sektor industri yang diceburi. Bidang Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko ini merupakan salah satu sub bidang kejuruteraan yang mendapat permintaan tinggi terutama oleh syarikat multi nasional di Malaysia seperti, PETRONAS, Shell, Ranhill Worleyparsons, Nippon Oil & Gas, Murphy Sarawak Oil & Gas dan PROTON serta industri kejuruteraan lain.

**9.5 Justifikasi Lain**

Penawaran program ini juga perlu untuk meluaskan skop penawaran program pengajian siswazah di UTM amnya dan di Sekolah Razak UTM khususnya. Langkah ini adalah selari dengan usaha UTM untuk menambah bilangan pelajar pasca siswazah serta memantapkan program ijazah lanjutan di universiti ini. Sekolah Razak UTM mempunyai staf akademik yang mencukupi serta pakar dalam pelbagai disiplin dan berpengalaman menjalankan program yang direka bentuk khusus untuk memenuhi keperluan industri seperti Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko). Selain dari itu, program lain yang berbentuk ‘industry-driven’ yang sedang dilaksanakan seperti Sarjana Eksekutif, Doktor Kejuruteraan dan PhD Industri secara tidak langsung telah menjalinkan hubungan yang erat dan kukuh antara UTM dan pihak industri. Ini menyokong pembangunan ilmu dan perkongsian pengalaman yang berterusan, seterusnya memudahkan program Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko) dipasarkan.

# HASIL PEMBELAJARAN PROGRAM (*LEARNING OUTCOME*)

Pada akhir program ini, graduan dapat*:*

PO1Mengintegrasikan pengetahuan sains, teknologi dan kejuruteran bagi mengenalpasti dan merangka penyelesaian masalah Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko secara inovatif.

PO2Menggunakan teknik, kemahiran dan perisian kejuruteraan moden yang bersesuaian secara kritikal untuk amalan kejuruteraan.

PO3 Mengetuai dan berfungsi dalam pasukan pelbagai kepakaran.

PO4Berkomunikasi secara berkesan melalui perbincangan professional dan penulisan.

PO5Mempamerkan pengetahuan berkaitan isu semasa dengan mengambilkira kesan penyelesaian kejuruteraan secara beretika.

PO6 Menyedari keperluan dan melibatkan diri dalam pembangunan diri berterusan serta pembelajaran sepanjang hayat.

# KAJIAN PASARAN

Kajian Pasaran telah dijalankan kepada **64 responden** yang mewakili 73% organisasi tempatan, 17% organisasi multinasional dan 10% tidak menyatakan maklumat organisasi.

**11.1 Kesesuaian Kandungan Program Dengan Keperluan Organisasi**

98% responden bersetuju teori-teori asas memenuhi displin ilmu berkaitan Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko. Responden juga memberi maklumbalas positif iaitu 97% bersetuju bahawa kandungan kursus menyumbang kepada kekuatan program ini. Manakala, hanya 75% bersetuju bahawa program yang dicadangkan mengambilkira semua kursus berkaitan. 25% pula mencadangkan kursus berorientasi *application* seperti rekabentuk instrumentasi kawalan dan kejuruteraan keselamatan dimasukkan di dalam kurikulum. Majoriti respoanden (81%) bersetuju semua kursus yang ditawarkan berkaitan dengan program. Jadual 1 menyenaraikan sejauh mana program ini memenuhi enam kriteria yang digariskan.

Jadual 1: Aspek tahap memenuhi kriteria program

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Criteria** | **Tahap** | | |
| **Sepenuhnya** | **Sebahagian** | **Tidak** |
| **Kebarangkalian dan kekerapan kegagalan** | 39% | 58% | 3% |
| **Pengurusan kitar hayat** | 38% | 58% | 4% |
| **Kebolehsenggaraan** | 47% | 52% | 1% |
| **Penilaian keselamatan dan risiko** | 47% | 48% | 5% |
| **Rekabentuk Reliabiliti** | 58% | 38% | 4% |
| **Kaitan pasaran/industri** | 44% | 53% | 3% |

**11.2 Kesesuaian Program dengan Pasaran Kerja**

Majoriti responden iaitu 91% bersetuju graduan dari program ini sesuai untuk pasaran kerja.Keseluruhan responden iaitu 89% berpendapat bahawa graduan dari program ini sesuai bekerja samada organisasi milik tempatan mahupun antarabangsa. Secara umum, responden berpendapat graduan dari program ini diperlukan dan sesuai bekerja di organisasi masing-masing. Responden bersetuju urutan tahap kesesuaian bidang kerja program ini ialah Jurutera Rekabentuk, Jurutera Integriti, Pengurus Aset dan Jurutera Penilaian Reliabiliti. Program ini juga diyakini penting untuk menghadapi cabaran pembangunan masa kini yang lebih memerlukan pengetahuan kejuruteraan pelbagai disiplin untuk memenuhi kehendak sub-bidang kejuruteraan yang khusus dan bukan lagi hanya bergantung kepada bidang kejuruteraan konvensional seperti Awam, Mekanikal dan Elektrik sahaja.

61% menyatakan bahawa terdapat 1-3 jawatan yang sesuai dipenuhi oleh graduan program ini di dalam organisasi mereka manakala pendapatan yang sesuai menurut 52% responden adalah di antara RM5000.01 hingga RM6000

**11.3 Peluang Pembangunan Kerjaya**

Majoriti (95%) responden bersetuju bahawa program ini akan membantu meningkatkan pengetahuan teknikal mereka serta membantu pembangunan kerjaya masing-masing. Manakala 83% responden pula bersetuju bahawa program ini sesuai ditingkatkan ke peringkat kedoktoran.

Secara amnya, kajian pasaran ini mendapati bahawa hampir kesemua reponden bersetuju bahawa program ini sangat diperlukan memandangkan aspek reliabiliti, risiko dan keselamatan merupakan kunci utama kejayaan industri kejuruteraan. 81% responden berpendapat bahawa program ini sangat baik dan sesuai dengan kehendak pasaran kerja masa kini sebagai salah satu cabang kejuruteraan yang diperlukan terutama oleh industri minyak, gas dan tenaga serta industri penerbangan dan automotif. Laporan lengkap kajian pasaran serta perinician hasil kajian dijelaskan dalam **Lampiran 1K**. Senarai Responden mengikut jenis organisasi ditunjukkan seperti Jadual 2.

Jadual 2: Senarai Organisasi, bilangan responden serta jawatan responden di dalam Kajian Pasaran

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Bil | Nama Organisasi | Bilangan  Responden | Jawatan |
| 1. | PROTON | 11 | Jurutera |
| 2. | Murphy Sarawak Oil & Gas | 1 | Jurutera |
| 3. | Perunding Ranhill Worley Sdn. Bhd. | 4 | Jurutera Kanan |
| 4. | Tentera Laut Diraja Malaysia | 8 | Jurutera |
| 5. | Kementerian Pertahanan Malaysia | 2 | Pegawai |
| 6. | Norimax Sdn. Bhd. | 1 | Jurutera |
| 7. | KNM Process System Sdn. Bhd. | 1 | Jurutera |
| 8. | UTM | 6 | Penyelidik |
| 9. | CTRM Aviation | 2 | Jurutera |
| 10. | Nippon Oil & Gas Exploration (Malaysia) Ltd. | 3 | Jurutera |
| 11. | Petrofac Engineering Services | 2 | Jurutera Kanan |
| 12. | Shell | 1 | Jurutera |
| 13. | Wave Tech Sdn. Bhd. | 1 | Jurutera |

Jadual 2: Senarai Organisasi, bilangan responden serta jawatan responden di dalam Kajian Pasaran. Sambungan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Bil | Nama Organisasi | Bilangan  Responden | Jawatan |
| 14. | Commects | 1 | Jurujual |
| 15. | Aker Engineering Malaysia | 1 | Jurutera |
| 16. | Rolls Royce Malaysia | 1 | Jurutera Kualiti |
| 17. | Maybank | 1 | Analisis Latihan |
| 18. | M&E Building | 1 | Jurutera |
| 19. | Angkatan Tentera Malaysia | 1 | Pegawai |
| 20. | Metrology Corporation M’sia Sdn. Bhd. | 1 | Pegawai |
| 21. | Mega Steel Sdn. Bhd. | 1 | Jurutera |
| 22. | Industri Pembinaan | 2 | Jurutera |
| 23. | TRW Automotive | 1 | Jurutera |
| 24. | Sapura Kencana | 1 | Jurutera |
| 25. | Jururunding | 1 | Jurutera |
| 26. | Pelabuhan Utara | 1 | Jurutera |
| 27. | Lain-lain | 7 | Jurutera |
| Jumlah | | 64 |  |

# STRUKTUR KURIKULUM

## Pelajar perlu mengambil 43 kredit untuk menamatkan pengajian Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko). Semasa merekabentuk kurikulum bagi program ini, Standard Program: Kejuruteraan dan Teknologi Kejuruteraan yang dikeluarkan oleh Agensi Kelayakan Malaysia (MQA) telah dijadikan panduan sepenuhnya. Ini termasuklah mengambil kira komponen dan peratus kursus wajib, kursus teras displin dan projek sarjana. Penawaran kursus di dalam program juga berlandaskan ‘ABET Requirement’ iaitu mengambilkira ciri-ciri pembangunan kreativiti pelajar, penyelesaian masalah terbuka (*open-ended problems*), penggunaan teori dan metodologi kejuruteraan terkini yang berkait langsung dengan displin Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko.

## **Struktur Program**

Struktur program ini terdiri daripada beberapa komponen, iaitu:

1. Kursus Teras
2. Kursus Elektif
3. Projek Sarjana
4. Kursus Umum Universiti

Kursus teras terdiri daripada 5 kursus teras disiplin yang menyumbang kepada 15 kredit. Kursus-kursus teras disiplin ini merangkumi pengetahuan komprehensif yang berkait lansung dengan bidang kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko. Projek Sarjana juga merupakan komponen teras dan akan dikendalikan dalam dua bahagian iaitu 4 kredit bagi bahagian 1 dan 6 kredit bagi bahagian 2. Jumlah kredit bagi kursus teras program termasuk Projek Sarjana adalah 25 kredit.

## **Pembahagian Kredit**

Struktur Program dan Taburan kredit mengikut jenis kursus adalah seperti dalam Jadual 3 dan 4.

Jadual 3: Struktur Program Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti Dan Risiko)

| **Kod** | **Nama Kursus** | **Nilai Kredit** |
| --- | --- | --- |
| **KURSUS TERAS (15 kredit) (Wajib SEMUA)** | | |
| MDM 1413 | Reliability, Maintainability and Risk | 3 |
| MDM 1423 | Elements of Engineering Reliability | 3 |
| MDM 1433 | Risk Assessment | 3 |
| MDM 1443 | Safety Engineering and Risk Management | 3 |
| MDM 1453 | Financial Analysis and Life Cycle Cost | 3 |
| **KURSUS ELEKTIF (12 kredit) (Pilih 2 dari Setiap Kumpulan)** | | |
| **Kursus Elektif Kumpulan A (Pilih 2)** | | |
| MDM 2473 | Computational Method in Solid Mechanics | 3 |
| MDM 2523 | Advanced Engineering Mathematics | 3 |
| MDM 2533 | Scientific Computing for Engineers | 3 |
| MDM 2463 | Fatigue and Fracture Mechanics | 3 |
| MDM 2493 | Reliability Centered Maintenance | 3 |
| MDM 2513 | Reliability Based Design | 3 |
| MDM 1823 | Special Topics (Contemporary knowledge offered by visiting experts/industrialist) | 3 |
| **Kursus Elektif Kumpulan B (Pilih 2)** | | |
| MDM 2483 | Maintainability Engineering | 3 |
| MDM 2503 | Corrosion and Corrosion Control | 3 |
| MDM 2543 | Materials Selection and Design | 3 |
| MDM 2553 | Reliability and Quality Analysis | 3 |
| MDM 2563 | Project Management | 3 |
| MDM 2573 | Reliability of Offshore Structure | 3 |
| MDM 2xx3 | Free Electives | 3 |
| **KURSUS UMUM UNIVERSITI (3 kredit) (Pilih SATU Sahaja)** | | |
| UHAP 6013 | Seminar Pembangunan Isu-isu Sosial dan Ekonomi Global | 3 |
| UHAW 6023 | Falsafah Sains Dan Pembangunan Sosial | 3 |
| UHAF 6033 | Dynamics of Leadership | 3 |
| UHAZ 6123 | Malaysian Society and Culture | 3 |
| UHAZ 6323 | Bahasa Malaysia Penulisan Ilmiah | 3 |
| UDPE 1123 | Organizational Behavior and Development | 3 |
| UCSM 1263 | IT Project Management | 3 |
| **Projek Sarjana/ Disertasi** | | |
| MDM 1914 | Masters Project 1 | 4 |
| MDM 2926 | Masters Project 2 | 6 |
| JUMLAH KREDIT KESELURUHAN | |  |

## **Taburan Kredit dan Kumpulan Kursus**

Pecahan peratus setiap komponen kursus adalah seperti di Jadual 4.

Jadual 4 : Taburan Kredit dan Peratus Bagi Kumpulan Kursus

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Jenis Kursus** | **Jumlah Kursus** | **Jumlah Kredit** | **Pecahan (%)** |
| 1. | Kursus Teras | 5 | 15 | 37.5 |
| 2. | Projek Sarjana | 2 | 10 | 25.0 |
| 3. | Kursus Elektif | 4 | 12 | 30.0 |
| 4. | Kursus Umum Universiti | 2 | 6 | 7.5 |
|  | **Jumlah** | 13 | 43 | 100 |

## **Kursus Umum Universiti**

Pelajar perlu mengambil satu (1) kursus umum universiti (3 kredit) dari mana-mana kursus umum universiti yang ditawarkan seperti berikut:

1. UHAP 6013 Seminar on Global Development, Economic and Social Issues(Seminar Isu Pembangunan Global, Ekonomi dan Sosial)
2. UHAW 6023 Philosophy of Science and Social Development(Falsafah Sains dan Pembangunan Sosial)
3. UHAF 6033 Dynamics of Leadership(Dinamika Kepimpinan)
4. UHAZ 6123 Malaysian Society and Culture(Masyarakat dan Budaya Malaysia)
5. UHAZ 6323 Malay Language for Postgraduates(Bahasa Malaysia Penulisan Ilmiah)
6. UDPE 1123 Organizational Behavior and Development(Tabiat dan Pembangunan Organisasi)
7. UCSM 1263 IT Project Management(Pengurusan Projek IT)
8. UVJ 6013 Japanese Language(Bahasa Jepun)

## **Kursus Teras**

Program Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko) ini menerapkan dua ciri kemahiran penting iaitu analitikal dan penyelesaian masalah terbuka (open-ended problem). Ciri yang pertama amat diperlukan di dalam bidang matematik, sains fizikal dan sains kejuruteraan. Ciri kedua meningkatkan keterampilan graduan dari segi keupayaan menganalisis, merumus dan menyelesaikan permasalahan berkaitan bidang Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko. Kedua-dua ciri ini terkandung di dalam kursus-kursus teras yang ditawarkan seperti berikut:-

1. Reliability, Maintainability and Risk
2. Elements of Engineering Reliability
3. Risk Assessment
4. Safety Engineering and Risk Management
5. Financial Analysis and Life Cycle Cost

## **Kursus Elektif**

Kursus terbahagi kepada dua kumpulan iaitu Kumpulan A dan Kumpulan B. Elektif dari kumpulan A menyenaraikan kursus yang berbentuk konsep kejuruteraan dan aspek analitikal yang merupakan kesinambungan dan nilai tambah kursus teras. Manakala elektif kumpulan B menawarkan kursus-kursus yang lebih berbentuk pengkhususan bertujuan menyelesaikan permasalahan mengikut kesesuaian profesion dan aktiviti di tempat kerja. Pelajar perlu memilih dua kursus dari setiap kumpulan elektif A dan B.

## **Projek Sarjana**

Projek Sarjana merupakan kursus yang memberi pendedahan kepada penyelidikan dan penyelesaian masalah dalam industri dan pengurusan. Projek Sarjana terbahagi kepada Projek Sarjana 1 dan Projek Sarjana 2. Projek Sarjana 1 menekankan aspek pernyataan masalah, kajian ilmiah berkaitan tajuk projek, kaedah penyelidikan, penyediaan serta pembentangan cadangan kajian. Manakala Projek Sarjana 2 meliputi pengumpulan dat, analisis dan interpretasi data, perbincangan dapatan kajian serta rumusan kajian.

## **Skema Pengajian**

12.9.1 Jadual 5menunjukkan contoh skema pengajian bagi pelajar sepenuh masa. Program sepenuh masa ini akan melibatkan masa pengajian selama 1 ½ tahun atau merangkumi 3 semester lazim sepenuh masa. Maksimum bilangan kredit yang boleh diambil adalah dua puluh (20) kredit bagi semester sebagaimana yang ditetapkan dalam Peraturan Akademik Pengajian Siswazah.

Jadual 5: Contoh Skema Pengajian Bagi Pelajar Sepenuh Masa

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KOD KURSUS**  **dan**  **NAMA KURSUS** | | **KREDIT** | | | | | | |
| **Kursus Umum Universiti** | | **Kursus Teras** | | **Projek Sarjana** | **Kursus Elektif** | **JUMLAH KREDIT** |
| **TAHUN 1** | | | | | | | | |
| **Semester 1** | | | | | | | | |
| MDM 1413 | Reliability, Maintainability and Risk |  | | 3 | |  |  | 15 |
| MDM 1423 | Elements of Engineering Reliability |  | | 3 | |  |  |
| MDM 1433 | Risk Assessment |  | | 3 | |  |  |
| MDM 1443 | Safety Engineering and Risk Management |  | | 3 | |  |  |
| UHP 6013/  UHZ 6123 | Development Seminar & Global Issues/ Malaysian Society and Culture | 3 | |  | |  |  |  |
| **Semester 2** | | | | | | | | |
| UHP 0013 | Research Methodology | | 3 | |  |  |  | 16 |
| MDM 1453 | Financial Analysis and Life Cycle Cost | |  | | 3 |  |  |
| MDM XXX3 | Elective 1 | |  | |  |  | 3 |
| MDM XXX3 | Elective 2 | |  | |  |  | 3 |
| MDM 1914 | Master Project (Part 1) | |  | |  | 4 |  |
| **TAHUN 2** | | | | | | | | |
| **Semester 3** | | | | | | | | |
| MDM XXX3 | Elective 3 | |  | |  |  | 3 | 12 |
| MDM XXX3 | Elective 4 | |  | |  |  | 3 |
| MDM 2926 | Master Project (Part 2) | |  | |  | 6 |  |
| **JUMLAH** | | | **6** | | **15** | **10** | **12** | **43** |

12.9.2Jadual 6pula menunjukkan contoh skema pengajian bagi pelajar separuh masa. Program separuh masa ini akan melibatkan masa pengajian selama 2 tahun atau merangkumi 4 semester lazim sepenuh masa. Maksimum bilangan kredit yang boleh diambil adalah dua belas (12) kredit bagi semester lazim dan enam (6) kredit dalam semester pendek sebagaimana yang ditetapkan dalam Peraturan Akademik Pengajian Siswazah.

Jadual 6: Skema Pengajian Program Secara Separuh Masa

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KOD KURSUS**  **dan**  **NAMA KURSUS** | | **KREDIT** | | | | |
| **Kursus Umum Universiti** | **Kursus Teras** | **Projek Sarjana** | **Kursus Elektif** | **JUMLAH KREDIT** |
| **TAHUN 1** | | | | | | |
| **Semester 1** | | | | | | |
| MDM 1413 | Reliability, Maintainability and Risk |  | 3 |  |  | 12 |
| MDM 1423 | Elements of Engineering Reliability |  | 3 |  |  |
| UHP 6013/  UHZ 6123 | Development Seminar & Global Issues/ Malaysian Society and Culture | 3 |  |  |  |
| MDM 2xx3 | Elective 1 |  |  |  | 3 |
| **Semester 2** | | | | | | |
| MDM 1433 | Risk Assessment |  | 3 |  |  | 12 |
| MDM 1443 | Safety Engineering and Risk Management |  | 3 |  |  |
| MDM 1453 | Financial Analysis and Life Cycle Cost |  | 3 |  |  |
| UHP 0013 | Research Methodology | 3 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TAHUN 2** | | | | | | |
| **Semester 1** | | | | | | |
| MDM 2xx3 | Elective 2 |  |  |  | 3 | 10 |
| MDM 2xx3 | Elective 3 |  |  |  | 3 |  |
| MDM 1914 | Master Project (Part 1) |  |  | 4 |  |
| **Semester 2** | | | | | | |
| MDM 2xx3 | Elective 4 |  |  |  | 3 | 9 |
| MDM 2926 | Master Project (Part 2) |  |  | 6 |  |  |
| **JUMLAH** | | **6** | **15** | **10** | **12** | **43** |

## **Jam Pembelajaran Pelajar (JPP)**

12.10.1 Jam pembelajaran pelajar (JPP) bagi setiap unit kredit adalah 40 jam merangkumi kuliah, tugasan, ujian, peperiksaan, perbincangan dan ulangkaji seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 7.

Jadual 7: Senarai Jam Belajar

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kod** | | **Nama Kursus** | **Nilai Kredit** | **Jam Belajar** |
| **KURSUS TERAS (Wajib SEMUA)** | | |  |  |
| MDM 1413 | Reliability, Maintainability and Risk | | 3 | 120 |
| MDM 1423 | Elements of Engineering Reliability | | 3 | 120 |
| MDM 1433 | Risk Assessment | | 3 | 120 |
| MDM 1443 | Safety Engineering and Risk Management | | 3 | 120 |
| MDM 1453 | Financial Analysis and Life Cycle Cost | | 3 | 120 |
|  | **Jumlah Kredit Teras Program** | | **15** | **600** |
| **PROJEK SARJANA** | | | |  |
| MDM 1914 | Master Project (Part 1) | | 4 | 160 |
| MDM 2926 | Master Project (Part 2) | | 6 | 240 |
|  | **Jumlah Kredit Projek Sarjana** | | **10** | **400** |
| **Kursus Elektif Kumpulan A (pilih DUA sahaja)** | | | |  |
| MDM 2473 | Computational Method in Solid Mechanics | | 3 | 120 |
| MDM 2523 | Advanced Engineering Mathematics | | 3 | 120 |
| MDM 2533 | Scientific Computing for Engineers | | 3 | 120 |
| MDM 2463 | Fatigue and Fracture Mechanics | | 3 | 120 |
| MDM 2493 | Reliability Centered Maintenance | | 3 | 120 |
| MDM 2513 | Reliability Based Design | | 3 | 120 |
| MDM 1823 | Special Topics (Contemporary knowledge offered by visiting experts/industrialist) | | 3 | 120 |
|  | **Jumlah Kredit Kursus Elektif Kumpulan A** | | **6** | **240** |
| **Kursus Elektif Kumpulan B (pilih DUA sahaja)** | | | |  |
| MDM 2483 | Maintainability Engineering | | 3 | 120 |
| MDM 2503 | Corrosion and Corrosion Control | | 3 | 120 |
| MDM 2543 | Materials Selection and Design | | 3 | 120 |
| MDM 2553 | Reliability and Quality Analysis | | 3 | 120 |
| MDM 2563 | Project Management | | 3 | 120 |
| MDM 2573 | Reliability of Offshore Structure | | 3 | 120 |
| MDM 2583 | Open Electives | | 3 | 120 |
|  | **Jumlah Kredit Kursus Elektif Kumpulan B** | | **6** | **240** |
| **Kursus Umum Universiti (pilih SATU sahaja)** | | | |  |
| UHP 0013 | Research Methodology | | 3 | 120 |
| UHP 6013 | Development Seminar and Global Issue (Malaysian Student) | | 3 | 120 |
| UHZ 6123 | Malaysian Society and Culture (Foreign Student) | | 3 | 120 |
|  | **Jumlah Kredit Umum** | | **3** | **120** |
| **Jumlah Kredit Keseluruhan** | | | **40** | **1600** |

## **Silabus**

* + 1. Kursus akan dilaksanakan mengikut kaedah modular atau yang bersesuaian.
    2. Pembelajaran dan Penilaian Program

Setiap kursus akan ditawarkan secara tersendiri tanpa memerlukan pelajar mengambil kursus pra-syarat. Syarat lulus program adalah lulus dalam tiga bahagian berikut:

12.11.2.1 **Penilaian Kursus**

Kaedah-kaedah penilaian kursus adalah tugasan, pembentangan, kerja kumpulan, laporan projek, ujian dan peperiksaan akhir.

12.11.2.2 **Projek Sarjana**

Projek Sarjana merupakan kursus yang memberi pendedahan kepada penyelidikan dan penyelesaian masalah dalam industri dan pengurusan. Projek Sarjana terbahagi kepada Projek Bahagian 1 dan Projek Bahagian 2. Projek Bahagian 1 terdiri daripada penyediaan dan pembentangan cadangan kajian. Projek Bahagian 2 merangkumi kutipan data, analisis data dan perbincangan dapatan kajian.

12.11.2.3 **Kehadiran**

Calon mestilah menghadiri sekurang-kurangnya 80% jam perkuliahan yang ditetapkan. Pelajar tidak akan dibenarkan daripada menduduki peperiksaan akhir sekiranya kehadiran kuliah tidak mencapai 80 %.

12.11.2.3 **Lain-lain**

Peraturan lain berhubung penilaian dan pencapaian pelajar serta lain peruntukan yang sehubungan adalah seperti pada Peraturan Akademik Pengajian Siswazah yang diterima pakai oleh UTM. Pelajar mesti mencapai purata nilai gred B terkumpul setiap semester untuk layak meneruskan pengajian mereka, walaupun minimanya gred B− (B tolak) dianggap lulus bagi sesuatu kursus. Pencapaian purata nilai gred B terkumpul adalah juga diperlukan untuk layak dianugerahkan Ijazah Sarjana Sains.

# ETIKA DAN KEMANUSIAAN

## Program ini akan mengutarakan isu-isu sosial, undang-undang dan etika yang berkaitan dengan Reka bentuk kejuruteraan. Pelajar akan diterapkan dengan nilai-nilai profesional, tanggungjawab sosial dan pemahaman tentang undang-undang berhubung dengan tugas di tempat kerja masing-masing.

## Bagi menghasilkan graduan yang mempunyai etika, profesional dalam kerjaya, bertanggungjawab dan berperanan dalam pembangunan organisasi serta masyarakat dan mengambil berat tentang alam sekitar, aspek-aspek tersebut telah diberi penekanan dalam PO dan diterapkan secara bersepadu dalam kurikulum. Perkara ini terdapat dalam PO berikut:

## **PO3** Mengetuai dan berfungsi dalam pasukan pelbagai kepakaran.

## **PO4** Berkomunikasi secara berkesan melalui perbincangan professional dan penulisan.

## **PO5** Mempamerkan pengetahuan berkaitan isu semasa dengan mengambilkira kesan penyelesaian kejuruteraan secara beretika.

## Beberapa kursus telah dikenalpasti untuk memberi penekanan kepada aspek etika, kemasyarakatan dan undang-undang (**Lampiran 1E**). Aspek komunikasi juga telah diambil kira, kursus dan komunikasi akademik dilaksanakan dalam Bahasa Inggeris untuk melatih pelajar mahir berkomunikasi supaya mampu berinteraksi, berbincang dan membuat penyampaian secara profesional dan berkesan. Penekanan diberikan kepada kemahiran menyampaikan maklumat reka bentuk kejuruteraan supaya ilmu dalam kedua-dua bidang ini dapat disampaikan dalam bentuk yang berkesan dan mudah difahami.

## Program ini juga akan menerapkan aspek etika dan profesionalisme dalam projek berdasarkan masalah industri yang mana pelajar akan mempraktikan penyelesaian masalah dan isu berkaitan reka bentuk kejuruteraan. Ia juga akan memberi pelajar peluang untuk menentukan kaedah penyelidikan yang sesuai serta melakukan analisa ke atas data yang dikumpul. Pelajar digalakkan mengguna masalah sebenar dari tempat kerja, industri atau organisasi supaya hasil kajian akan dapat digunakan untuk meningkatkan pembangunan organisasi.

## Selain itu, aspek etika juga turut ditekankan melalui penawaran kursus-kursus umum universiti dan kursus tambah-nilai secara pilihan. Antara kursus yang ditawarkan adalah:

## UHAP 6013 Seminar on Global Development, Economic and Social Issues(Seminar Isu Pembangunan Global, Ekonomi dan Sosial)

## UHAW 6023 Philosophy of Science and Social Development(Falsafah Sains dan Pembangunan Sosial)

## UHAF 6033 Dynamics of Leadership(Dinamika Kepimpinan)

## UHAZ 6123 Malaysian Society and Culture(Masyarakat dan Budaya Malaysia)

## UHAZ 6323 Malay Language for Postgraduates(Bahasa Malaysia Penulisan Ilmiah)

## UDPE 1123 Organizational Behavior and Development(Tabiat dan Pembangunan Organisasi)

## UCSM 1263 IT Project Management(Pengurusan Projek IT)

## UVJ 6013 Japanese Language(Bahasa Jepun)

# UNJURAN PELAJAR

14.1 Kemasukan pelajar bagi program ini dan unjuran untuk masa akan datang ditunjukkan dalam Jadual 8. Bilangan ini dijangka terus meningkat dengan adanya berbagai program penggalakan seperti biasiswa, pinjaman, dan geran penyelidikan daripada agensi kerajaan dan swasta.

Jadual 8: Unjuran Pengambilan Pelajar, Enrolmen dan Graduan

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tahun** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** | **2018** |
| Pengambilan | 20 | 25 | 30 | 30 | 30 |
| Enrolmen | 20 | 45 | 75 | 80 | 85 |
| Graduan | 0 | 0 | 20 | 25 | 30 |

SYARAT-SYARAT KEMASUKAN

**15.1 Syarat Am Universiti:**

Syarat-syarat asas kemasukan adalah merujuk kepada Garis Panduan Penilaian Syarat Kemasukan Pind.1998. Rujuk **Lampiran 1N**.

**15.2 Syarat Khas Fakulti** (*jika ada*)**:**

1. Syarat kemasukan adalah seperti yang ditetapkan oleh Sekolah Pengajian Siswazah (**Lampiran 1N**). Syarat tambahan ialah ijazah pertama di dalam bidang Kejuruteraan atau Kejuruteraan Teknologi yang diiktiraf oleh Senat UTM dengan kepujian atau setara dengannya

**ATAU**

1. Bagi kelayakan akademik ijazah pertama yang lebih rendah maka pelajar mestilah mempunyai pengalaman kerja selama 2 tahun.

**15.3 Syarat Bahasa Inggeris (bagi mahasiswa antarabangsa):**

Bagi calon mahasiswa antarabangsa, mereka diwajibkan mengambil kursus Bahasa Inggeris seperti yang telah ditetapkan oleh Universiti Teknologi Malaysia.

*“All international students applying to UTM must have a valid two-year old TOEFL or IELTS certificate. Students with a TOEFL score of 550 (or 79 IBT) or an IELTS Band 6.0 are eligible to be enrolled in a faculty programme.”*

Syarat kemasukan pelajar adalah seperti di **Lampiran1N**.

# IMPLIKASI FIZIKAL, KAKITANGAN DAN KEWANGAN

**16.1 Implikasi Kakitangan**

Untuk mengendalikan program ini, Sekolah Razak UTM mempunyai pensyarah di dalam bidang Kejuruteraan Mekanikal dan Awam serta bidang Sains dan Matematik yang cukup berpengalaman dan berkepakaran untuk menampung keperluan tenaga pengajar. Di Jabatan Kejuruteraan, panel Kejuruteraan Mekanikal dan Kejuruteraan Awam mempunyai 5 orang Profesor, 8 orang Profesor Madya dan 16 orang pensyarah kanan berkelulusan PhD yang akan menjadi tenaga pengajar program ini. Program ini juga akan dibantu oleh Profesor pelawat serta pensyarah tamu dari kalangan peneraju industri untuk berkongsi pengetahuan dan pengalaman bersesuaian dengan kehendak semasa. Ini memberi peluang kepada pelajar memperkasakan kualiti pembelajaran melalui tenaga pengajar yang berpengalaman di dalam bidang ini. Senarai staf pengajar yang dicadangkan serta profil mereka adalah seperti di **Lampiran 1M**.

**16.2 Implikasi Fizikal**

Implikasi fizikal adalah yang minimum. Semua kuliah akan dijalankan dengan menggunakan ruang dan prasarana sedia ada di UTM Kuala Lumpur. Senarai fizikal/makmal/peralatan dan lain-lain yang ada di UTM Kuala Lumpur adalah seperti di **Lampiran 1Q**. Walau bagaimanapun beberapa ruang kerja pelajar terutama semasa menjalankan projek sarjana serta bilik diskusi diperlukan mengikut kapasiti pelajar dari masa ke masa.

**16.3 Implikasi Kewangan**

Tiada implikasi kewangan tambahan bagi keperluan fizikal kerana kemudahan fizikal yang terdapat di UTM Kuala Lumpur seperti bilik kuliah dan makmal dapat dikongsi bersama. Peruntukan kewangan tahunan adalah untuk menampung bayaran elaun mengajar bagi penceramah jemputan dari pihak industri.

Program ini akan melibatkan implikasi kewangan sekiranya pada masa akan datang ianya dilaksanakan secara luar kampus (Program Luar) yang melibatkan sewaan ruang kuliah dan fasiliti lain termasuk bayaran kepada penyelaras program, pensyarah, penyelia, pengerusi, panel penilai, pengawas, pembantu pengawas dan bayaran kepada pembantu pusat pembelajaran di pusat pembelajaran yang terlibat.

Sebarang kos operasi tambahan, pembelian perisian, urusan pentadbiran dan perbelanjaan diluar jangkaan akan dibiayai dengan menggunakan sebahagian pendapatan daripada program ini.

# PROGRAM AKADEMIK YANG SEDANG DITAWARKAN DI FAKULTI/SEKOLAH/PUSAT YANG MEMOHON

* 1. Pada masa ini, Sekolah Razak UTM menawarkan program-program seperti dinyatakan di dalam Jadual 9.

Jadual 9: Program-program yang sedang ditawarkan di Sekolah Razak UTM

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bil.** | **Program** | **Peringkat** |
| 1. | Diploma Eksekutif | Diploma Eksekutif |
| 2. | Sarjana Muda Rekabentuk Industri | Sarjana Muda |
| 3. | Sarjana Eksekutif Pengurusan Pekerjaan, Keselamatan dan Kesihatan | Sarjana Eksekutif |
| 4. | Sarjana Sains (Pengurusan Perniagaan Kejuruteraan) | Sarjana (Kerja Kursus) |
| 5. | Sarjana Falsafah | Sarjana secara Penyelidikan |
| 6. | Sarjana Sains (Rekabentuk Bandar Lestari) | Sarjana (Kerja Kursus) |
| 7. | Sarjana Sains (Reka Bentuk Industri) | Sarjana secara Penyelidikan |
| 8. | Doktor Kejuruteraan (Pengurusan Perniagaan Kejuruteraan) | Doktor Kejuruteraan |
| 9. | Doktor Falsafah | Doktor Falsafah |

Program Diploma Eksekutif telah dimulakan pada tahun 1999. Manakala Integrated Graduate Develoment Scheme, IGDS (MSc EBM) pada tahun 1995 dan Doktor Kejuruteraan (Pengurusan Perniagaan Kejuruteraan) pada tahun 1998. Program Diploma Eksekutif telah direka bentuk untuk menggantikan program separa profesional, Integrated Graduate Develoment Scheme (IGDS) yang telah dimulakan pada tahun 1992. Jumlah pelajar yang mengikuti program Diploma Eksekutif telah menjangkau 3000 orang. Manakala jumlah pelajar dalam program Sarjana Sains (Pengurusan Perniagaan Kejuruteraan) bersama Universiti Warwick pula melebihi 500 orang dan program Doktor Kejuruteraan (Pengurusan Perniagaan Kejuruteraan) melebihi 50 orang.

Suatu program kerjasama Dwi Sarjana UTM, Universiti Meiji, Jepun telah mendapat kelulusan daripada Lembaga Pengarah Universiti (LPU), MQA dan Kementerian Pengajian Tinggi (KPT). Pelajar yang berjaya mengikuti program ini akan dianugerahkan Master of Business Administration (MBA), Universiti Meiji dan Sarjana Sains (Pengurusan Kejuruteraan Perniagaan), UTM. Program ini telah bermula pada semester Disember 2010/2011 dengan kumpulan pertama adalah terdiri daripada kakitangan MIMOS, Proton, Sapura, FPSO, TUDM, ATM, Sapura dan KPT.Sehingga kini, jumlah pelajar di Sekolah Razak UTM ialah 39 orang dan jumlah pelajar di Universiti Meiji, Jepun ialah 11 orang.

Terdapat pensyarah Sekolah Razak UTM yang telah berpengalaman mengendalikan program sarjana secara kerja kursus serta menyelia pelajar sarjana secara penyelidikan dan ijazah Doktor Falsafah dalam bidang Kejuruteraan.

# PERTINDIHAN PROGRAM YANG DIPOHON DENGAN IPT LAIN

* 1. Kajian yang dilakukan mendapati bahawa tiada pertindihan program yang sama dengan program yang dicadangkan ini dengan mana-mana IPTA atau IPTS di Malaysia (rujuk **Jadual 8**, di **Lampiran1O**). Walaubagaimanapun, program yang mirip ditawarkan diperingkat Sarjana Sains secara penyelidikan oleh Universiti Teknologi Petronas (UTP) dengan nama program; *MSc in Mechanical Engineering - Corrosion and Reliability.*

Ternyata program Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko yang akan ditawarkan oleh Sekolah Razak UTM tidak bertindih dengan mana-mana fakulti/sekolah di dalam UTM mahupun IPTA dan IPTS di Malaysia.

Program ini juga merupakan program sarjana kerja kursus perintis yang akan ditawarkan oleh IPTA di Malaysia.

# PERBANDINGAN DENGAN UNIVERSITI LUAR NEGARA

Beberapa universiti di United Kingdom, Eropah dah USA telah lama menawarkan program diperingkat Sarjana Sains secara sepenuh-masa, separuh-masa serta secara jarak jauh (distance learning) dengan nama pengkhususan yang berbeza iaitu Kejuruteraan Keselamatan, Risiko serta Reliabiliti dan Kaedah Risiko dan Reliabiliti diperingkat Sarjana dan Doktor Falsafah.

Universiti luar negara yang menawarkan program yang hampir serupa adalah:

1. University of Heriot-Watt Edinburgh,Scotland, UK
2. University of Aberdeen, UK
3. University of Nottingham, UK
4. University of Maryland, Department of Mechanical Engineering, USA
5. Norwegian University of Science and Technology (NTNU).

Dari senarai universiti di atas, hanya University of Nottingham mempunyai persamaan dari segi nama program, manakala universiti yang lain mempunyai tambahan ‘Safety’ di dalam nama program. Dari segi kekuatan program, kursus yang ditawarkan oleh Sekolah Razak UTM Dalam Kejuruteraan Dan Teknologi Termaju mempunyai pilihan elektif yang lebih meluas merangkumi kursus kejuruteraan matematik, pengkomputeran, pengurusan projek, kejuruteraan penyelenggaraan serta kursus-kursus yang khusus seperti mekanik patah, kakisan, rebentuk dan pemilihan bahan; relevan dengan keperluan disiplin Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko. Tempoh pengajian juga adalah berbeza, University of Aberdeen menawarkan kursus sepenuh masa selama 1 tahun, NTNU pula adalah 2 tahun untuk sepenuh masa manakala Sekolah Razak UTM Dalam Kejuruteraan Dan Teknologi Termaju menawarkan kursus sepenuh masa selama 1 ½ tahun.

# KEAHLIAN DAN ULASAN JAWATANKUASA PEMBANGUNAN KURIKULUM TERHADAP PROGRAM YANG DIPOHON

* 1. **Keahlian Lembaga Pengajian:**

Keahlian Lembaga Pengajian terdiri daripada pakar dari industri dan juga universiti tempatan yang terlibat dengan reka bentuk kejuruteraan di dalam kerjaya mereka. Senarai ahli adalah seperti dalam jadual di bawah:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Bil. | Ahli | Organisasi | Jawatan |
| 1 | Prof Ir. Dr. Abu Bakar Mahat | (Universiti Malaya/BEM) | Profesor Kontrak |
| 2 | Prof. Dato’ Dr. Mansor Salleh | MIMET, UniKL | Dekan |
| 3 | Prof. Datuk Razali Mahfar | UTM Perdana School | Profesor Adjunct |
| 4 | Dr. Hj Zainal Fitri | DRB HICOM | Pengurus Kanan |
| 5 | Prof. Dato’ Ir. Dr. Abu Bakar Jaafar | UTM Perdana School | Profesor Pelawat |
| 6 | En Hairol Azizi Tajudin | Malakoff | Vice President |
| 7 | Ir. Mohd Khir Mohamad | Ikasuri Sdn. Bhd/IEM | Pengarah Eksekutif |
| 8 | Prof. Dr. Hamdani Saidi | UTM KL | Pengarah Kampus |
| 9 | Prof. Dr. Mohd Salman Leong | Institut Kebisingan & Getaran, UTM | Pengarah |
| 10 | Prof. Dr. Nooh Abu Bakar | MJIIT | Profesor |
| 11 | Dr. Sharif Nabi Baskh | Perunding bebas | Profesor sambilan |

## Ulasan Lembaga Pengajian:

Semua ahli panel Lembaga Pengajian yang hadir di mesyuarat Lembaga Pengajian pada 11 Mac 2013 telah sebulat suara menyokong pelaksanaan program ini. Seterusnya, beberapa cadangan penambahbaikan seperti dalam **Lampiran 1R** telah diberikan. Beberapa penambahbaikan telah dilakukan seperti yang ditunjukkan dalam lampiran ini.

## Minit Mesyuarat Lembaga Pengajian:

Minit mesyuarat Lembaga Pengajian adalah seperti di dalam **Lampiran 1S**.

# TARIKH PROGRAM DILULUSKAN

Tarikh-tarikh di bawah merakamkan kelulusan yang diperoleh ke atas usaha memperkenalkan program Sarjana Sains (Kejuruteraan dan Reliabiliti Risiko).

* + - 1. Lembaga Pengajian: **11 Mac 2013**
      2. Jawatankuasa Akademik Fakulti: **7 Jun 2013**
      3. Jawatankuasa Tetap Senat Pengajian Siswazah:**???**
      4. Senat: **???**
      5. Lembaga Pengarah Universiti:**???**
      6. Jawatankuasa Pendidikan Tinggi, Kementerian Pengajian Tinggi:**???**

# KESIMPULAN/SYOR

Mesyuarat Jawatankuasa Tetap Senat Pengajian Siswazah dengan segala hormatnya adalah dipohon untuk mempertimbangkan seterusnya meluluskan cadangan mengenai penawaran program Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko) secara kursus yang akan dilaksanakan oleh Sekolah Razak UTM, Universiti Teknologi Malaysia Kuala Lumpur, Universiti Teknologi Malaysia mulai Semester II , Sesi 2013/2014.

**LAMPIRAN 1**

**LAMPIRAN 1A**

**SPESIFIKASI PROGRAM**

**LAMPIRAN 1A**

**SPESIFIKASI PROGRAM**

**Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. Program Name** | | | | | | | Master of Science (Risk and Reliability Engineering) | | | |
| **2. Award Name** | | | | | | | Master of Science (Risk and Reliability Engineering) | | | |
| **3. Awarding Institution** | | | | | | | Universiti Teknologi Malaysia | | | |
| **4. Teaching Institution** | | | | | | | UTM Razak School of Engineering and Advanced Technology | | | |
| **5. Professional or Statutory Body of Accreditation** | | | | | | | MOHE | | | |
| **6. Language of Instruction** | | | | | | | English | | | |
| **7. Mode of Study (Conventional, distance learning, etc)** | | | | | | | Conventional | | | |
| **8. Mode of Operation (Franchise, self-govern, etc)** | | | | | | | Self-govern | | | |
| **9. Study Scheme (Full Time/Part Time)** | | | | | | | Full Time / Part time | | | |
| **10. Study Duration** | | | | | | | Full-time: 1 1/2 years  Part-time: 2 years | | | |
| **Type of Semester** | | **No. of Semesters** | | | | | **No. of weeks** | | | |
| **Full Time** | | **Part Time** | | | **Full Time** | | | **Part Time** |
|  | | **Min** | **Max** | **Min** | **Max** | |
| **Normal** | | **3** | **6** | **4** | **8** | | 14 | | | 14 |
| **Short** | | **-** | | **~~-~~** | | | - | | | - |
| **11. Entry Requirement** | | Obtained a Bachelor’s Degree in Engineering / Engineering Technology or any other relevantEngineering field from UTM or Public Institute of Higher Learning (IPTA) or Private Institute of Higher Learning (IPTS) or equivalent with Honours.  Or  Obtained a Bachelor’s Degree of Engineering / Engineering Technology or any other relevantEngineering field from UTM or Public Institute of Higher Learning (IPTA) or Private Institute of Higher Learning (IPTS) or equivalent with lower qualification with recognised prior learning (RPL) of two years in the related field.  Or  Holds other qualification deemed equivalent by the Government of Malaysia and approved by University Senate. Additional requirement for international student:  TOEFL with 550 scoresor IELTS with Band 6.0. | | | | | | | | |
| **12. Program Educational Objectives (PEO):**  This program will produce graduates who are able to:  **PEO1** Mendemonstrasi dan menggunakan ilmu pengetahuan termaju dalam bidang Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko bagi mendekati dan menyelesaikan masalah yang tidak diduga serta menambah nilai kepada kejayaan organisasi dan negara. (Knowledge - thinking skills and practical skills)    **PEO2** Berkomunikasi secara berkesan serta mampu berbincang secara profesional apabila bekerja dalam satu pasukan, sesama ahli bidang serta pihak-pihak yang berkaitan dengan bidang tugas mereka. (Communication, team work, social skills)  **PEO3** Melaksanakan tanggungjawab sebagai pemimpin yang cekap, berkeupayaan akademik, inovatif, beretika, amanah dan peka terhadap isu-isu global. (Leadership, professionalism, humanities, ethics, managerial skills)  **PEO4** Mengadaptasi kefahaman semasa dalam bidang Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko secara luas, berpaksikan aplikasi serta mampu mengembangkan sempadan ilmu. (Information Management, Life-long learning)  PEO1 demonstrate in-depth knowledgein engineering design, and the ability to create innovative products and process solutions to anyengineering problem in industry, government body and related organization.  PEO2 communicate effectively, discuss intelligently and justly with multi-disciplinary team members and others.  PEO3 lead efficiently with professional competency, ethics, creativity, integrity and sensitivity to global societal issues.  PEO4 seek and explore new knowledge and relevant informationto expand engineering design capabilites. | | | | | | | | | | |
| **13. Program Learning Outcomes** | | | | | | | | | | |
| **Intended Learning Outcomes** | | **Teaching and Learning Methods** | | | | | | **Assessment** | | |
| **PO1: Advancedengineering design knowledge and innovation** | | | | | | | | | | |
| To integrate and generate advanced engineering design knowledge to develop or create innovative product and process solution in a new situation or context. | | Lectures, Case studies, Cooperative Learning, Independent learning  Lectures, Student-centred Learning, Self-directed Learning | | | | | | Test,Group Assignment, Individual Assignment, Project. | | |
| **PO2:Applyproblem-solving and critical thinking skills** | | | | | | | | | | |
| Analyze and evaluate problems critically and provide solutions through the use of appropriate tool and techniques. | | Case studies, Cooperative Learning, Problem solving  Lectures, Student-centred Learning, Self-directed Learning | | | | | | Test, Group Assignment, Individual Assignment, Project, Case study. | | |
| **PO3: Demonstrate communication skills, leadership and team working skills** | | | | | | | | | | |
| Assess the situation and communicate clearly with findings, knowledge and rational recommendations to friends and experts in related fields and able to lead and work in teams. | | Cooperative Learning, Individual and group discussion  Lectures, Student-centred Learning, Self-directed Learning | | | | | | Group Assignment, Individual Assignments, Project Report, Presentations, Case Study, Self and Peer Assessment. | | |
| **PO4: Apply Professional Ethics and Demonstrate Social Responsibility** | | | | | | | | | | |
| Plan and carry out design work / project professionally, ethically and responsibly, taking into consideration the interest of stakeholders and the environment. | | Cooperative Learning, Case studies, Portfolio  Lectures, Student-centred Learning, Self-directed Learning | | | | | | Group Assignment, Individual Assignment, Project Report. Presentation, Problem-based Project. | | |
| **PO5: Demonstrate Life-long Learning and Information Management** | | | | | | | | | | |
| Evaluate and adapt contemporary knowledge independently and manage information effectively throughout the life. | | Cooperative Learning, Case studies, Portfolio  Lectures, Student-centred Learning, Self-directed Learning | | | | | | Group Assignment, Individual Assignments, Problem-based Project. | | |
| **PO6: Manage complex matters (project / study / experiment), and identify business opportunities** | | | | | | | | | | |
| Manage complex matters (project / study / experiment) and identify business opportunities. | | Group discussion, Independent Learning  Lectures, Student-centred Learning, Self-directed Learning | | | | | | Group Assignment, Individual Assignmnent. | | |
| **14. Classification of Courses** | | | | | | | | | | |
| **No.** | **Classification** | | | | | **Credit Hours** | | | **Percentage (%)** | |
| i. | Core ( including Masters Project) | | | | | 25 | | | 58.1% | |
| ii. | Electives | | | | | 12 | | | 27.9 % | |
| iii. | Compulsory University Courses | | | | | 6 | | | 14.0 % | |
|  | **Total** | | | | | **43** | | | **100 %** | |

|  |
| --- |
| **15. Program structures and features, curriculum and award requirements** |
| This program is offered on full-time basis and based on a 3-Semester Academic Year with several subjects being delivered and assessed in each semester. Assessment is based on tests, assignment, presentation, case studies and project presentation conducted throughout the semester. Students are required to take all subjects comprised in the program core, one subject of the university’s general course, any three subjects from a chosen elective and one from the free elective.   |  |  | | --- | --- | | **Program Core** | MDM 1413 Reliability, Maintainability and Risk  MDM 1423 Elements of Engineering Reliability  MDM 1433 Risk Assessment  MDM 1443 Safety Engineering and Risk Management  MDM 1453 Financial Analysis and Life Cycle Cost | | **Masters Project** | MDM 1914 Master Project 1 | | MDM 2926 Master Project 2 | | **Electives (any two subjects from a chosen elective)** | Group A (choose 2) | | MDM 2473 Computational Method in Solid Mechanics  MDM 2523 Advanced Engineering Mathematics  MDM 2533 Scientific Computing for Engineers  MDM 2463 Fatigue and Fracture Mechanics  MDM 2493 Reliability Centered Maintenance  MDM 2513 Reliability Based Design  MDM 1823 Special Topics (Contemporary knowledge offered by visiting experts/industrialist) | | Group B (choose 2) | | MDM 2483 Maintainability Engineering  MDM 2503 Corrosion and Corrosion Control  MDM 2543 Materials Selection and Design  MDM 2553 Reliability and Quality Analysis  MDM 2563 Project Management  MDM 2573 Reliability of Offshore Structure | | **University general courses (select one only)** | UHP 6013Seminar On Global Development, Economic And Social Issues  UHZ 6123 Malaysia Society and Culture | | **Free electives**  **(select one only)** | MDM 1813 Independent Study  MDM 1823 Special Topic  MDM 2583 Open Electives |   **Award requirements:**  ***Students should:***   * Pass all courses. * Achieve a total of 43 credit hours with a minimum of cumulative ‘B’ grade or CGPA of 3.0 |
| **Example of Courses taken by Full-Time Students** |
| |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **YEAR 1** | | | | | | | | **SEMESTER 1** | | | | **SEMESTER 2** | | | | **Code** | | **Course Name** | **Credit** | **Code** | **Course Name** | **Credit** | | MDM 1413 | | Reliability, Maintainability and Risk | 3 | MDM 1433 | Risk Assessment | 3 | | MDM 1423 | | Elements of Engineering Reliability | 3 | MDM 1443 | Safety Engineering and Risk Management | 3 | | MDM 1433 | | Risk Assessment | 3 | MDM 1453 | Financial Analysis and Life Cycle Cost | 3 | | MDM 1443 | | Safety Engineering and Risk Management | 3 | UHP 0013 | Research Methodology | 3 | | UHP 6013/  UHZ 6123 | | Development Seminar & Global Issues/ Malaysian Society and Culture | 3 | MDM 1433 | Risk Assessment | 3 | |  | **Total** | | **15** |  | **Total** | **15** | |  | | | | | | | | **SEMESTER 3** | | | |  | | | | **Code** | **Course Name** | | **Credit** | | MDM 2XX3 | Elective 3 | | 3 | | MDM 18X3 | Free Elective | | 3 | | MDM 2926 | Master Project 2 | | 6 | | **Total** | | | **12** |   **\*Total credits accumulated for this course is 43 credits** |
| **Example of courses taken by Part-Time Students:**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **YEAR 1** | | | | | | | **SEMESTER 1** | | | **SEMESTER 2** | | | | **Code** | **Course Name** | **Credit** | **Code** | **Course Name** | **Credit** | | MDM 1413 | Reliability, Maintainability and Risk | 3 | MDM 1433 | Risk Assessment | 3 | | MDM 1423 | Elements of Engineering Reliability | 3 | MDM 1443 | Safety Engineering and Risk Management | 3 | | UHP 6013/  UHZ 6123 | Development Seminar & Global Issues/ Malaysian Society and Culture | 3 | MDM 1453 | Financial Analysis and Life Cycle Cost | 3 | | MDM 2xx3 | Elective 1 | 3 | UHP 0013 | Research Methodology | 3 | |  | **Total** | **12** |  | **Total** | **12** | |  | | | | | | | **YEAR 2** | | | | | | | **SEMESTER 1** | | | **SEMESTER 2** | | | | **Code** | **Course Name** | **Credit** | **Code** | **Course Name** | **Credit** | | MDM 2xx3 | Elective 2 | 3 | MDM 2xx3 | Elective 4 | 3 | | MDM 2xx3 | Elective 3 | 3 | MDM 2926 | Master Project (Part 2) | 6 | | MDM 1914 | Master Project (Part 1) | 4 |  |  |  | |  | **Total** | **10** |  | **Total** | **9** |   **\*Total credits accumulated for this course is 43 credits** |

**LAMPIRAN 1B**

**JADUAL 1: HASIL PEMBELAJARAN PROGRAM**

**LAMPIRAN 1B**

**FAKULTI / PUSAT KECEMERLANGAN : UTM RAZAK SCHOOL OF ENGINEERING AND ADVANCED TECHNOLOGY**

**PROGRAM : S ARJANA SAINS (KEJURUTERAAN RELIABILITI DAN RISIKO)**

**JENIS PENGAJIAN : KERJA KURSUS**

**TEMPOH MINIMUM : 1 ½ TAHUN (SEPENUH MASA) DAN 3 TAHUN (SEPARUH MASA)**

**JADUAL 1: HASIL PEMBELAJARAN PROGRAM (LEARNING OUTCOMES)**

| **BIL** | **KURSUS** | **Hasil Pembelajaran Program** | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mengintegrasikan pengetahuan matematik, sains dan kejuruteraan bagi mengenalpasti dan merangka penyelesaian masalah kejuruteraan secara inovatif.** | **Menggunakan teknik, kemahiran dan perisian kejuruteraan moden yang bersesuaian untuk amalan kejuruteraan.** | **Mengetuai dan berfungsi dalam pasukan pelbagai kepakaran.** | **Berkomunikasi secara berkesan melalui perbincangan professional dan penulisan.** | **Mempamerkan pengetahuan berkaitan isu semasa dengan mengambilkira kesan penyelesaian kejuruteraan secara beretika.** | **Menyedari keperluan dan melibatkan diri dalam pembangunan sahsiah berterusan serta pembelajaran sepanjang hayat.** |
|  |  | **PO1** | **P02** | **PO3** | **PO4** | **PO5** | **PO6** |
|  |  | **KNOW** | **CTPS** | **LS, TW** | **CS** | **EM, P** | **LL** |
| **KURSUS UNIVERSITI** | | | | | | | |
| UHP 0013 | Research Methodology | x |  | x | x |  |  |
| UHP 6013 | Development Seminar and Global Issues (Malaysian Student) | x |  | x | x |  |  |
| UHZ 6123 | Malaysian Society and Culture (International Student) | x |  | x | x |  |  |
| **KURSUS TERAS** | | | | | | | |
| MDM 1413 | Reliability, Maintainability and Risk | x | x |  | x |  |  |
| MDM 1423 | Elements of Engineering Reliability | x | x |  |  |  | x |
| MDM 1433 | Risk Assessment | x | x |  | x |  |  |
| MDM 1443 | Safety Engineering and Risk Management | x | x |  | x |  |  |
| MDM 1453 | Financial Analysis and Life Cycle Cost | x | x | x |  |  |  |
| MDM 1914 | Master Project 1 | x | x |  | x |  | x |
| MDM 2926 | Master Project 2 | x | x | x | x | x | x |
| **KURSUS ELEKTIF** | | | | | | | |
| **Elektif Kumpulan A (Pilih 2 sahaja)** | | | | | | | |
| MDM 2473 | Computational Method in Solid Mechanics | x | x |  |  |  | x |
| MDM 2523 | Advanced Engineering Mathematics | x | x |  | x |  |  |
| MDM 2533 | Scientific Computing for Engineers | x | x |  | x |  |  |
| MDM 2463 | Fatigue and Fracture Mechanics | x | x |  |  |  | x |
| MDM 2493 | Reliability Centered Maintenance | x | x |  | x |  |  |
| MDM 2513 | Reliability Based Design | x | x |  | x |  |  |
| MDM 1823 | Special Topics (contemporary knowledge offered by visiting experts / industrialists) |  |  |  |  |  |  |
| **Elektif Kumpulan B (Pilih 2 sahaja)** | | | | | | | |
| MDM 2483 | Maintainability Engineering | x | x |  |  |  | x |
| MDM 2503 | Corrosion and Corrosion Control | x | x |  | x |  |  |
| MDM 2543 | Materials Selection and Design | x | x |  | x |  |  |
| MDM 2553 | Reliability and Quality Analysis | x | x |  |  |  | x |
| MDM 2563 | Project Management | x | x | x | x | x | x |
| MDM 2573 | Reliability of Offshore Structure | x | x |  | x |  |  |
| MDM 2xx3 | Free Elective |  |  |  |  |  |  |
| **JUMLAH** | | 22 | 19 | 6 | 16 | 2 | 8 |

**LAMPIRAN 1C**

**JADUAL 2: MATRIKS TAKSONOMI PEMBELAJARAN**

**LAMPIRAN 1C**

**FAKULTI / PUSAT KECEMERLANGAN : UTM RAZAK SCHOOL OF ENGINEERING AND ADVANCED TECHNOLOGY**

**PROGRAM : SARJANA SAINS (KEJURUTERAAN RELIABILITI DAN RISIKO)**

**JENIS PENGAJIAN : KERJA KURSUS**

**TEMPOH MINIMUM : 1 ½ TAHUN (SEPENUH MASA) DAN 3 TAHUN (SEPARUH MASA)**

**JADUAL 2 : MATRIKS TAKSONOMI PEMBELAJARAN PROGRAM**

|  |  | | | | **ARAS TAKSONOMI PEMBELAJARAN** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | **DOMAIN KOGNITIF** | | | | | | | **DOMAIN PSIKOMOTOR** | | | | | | | | | **DOMAIN AFEKTIF** | | | | |
| **BIL** | **KURSUS** | | | | **Pengetahuan** | | **Pemahaman** | **Aplikasi** | **Analisis** | **Sintesis** | **Penilaian** | **Persepsi** | **Set** | **Respons berpandu** | **Mekanisme** | | **Respons ketara kompleks** | **Adaptasi** | | **Keaslian** | **Menerima** | **Memberi maklum balas** | **Menilai** | **Mengorganisasi** | **Menghayati nilai** |
|  |  | | | | **C1** | | **C2** | **C3** | **C4** | **C5** | **C6** | **P1** | **P2** | **P3** | **P4** | | **P5** | **P6** | | **P7** | **A1** | **A2** | **A3** | **A4** | **A5** |
| **KURSUS UNIVERSITI** | | | | |  | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | | |
|  | **Kod** | **Nama Kursus** | **Kredit** | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | UHP 0013 | Research Methodology | 3 | | x | | x | x | x | x |  | x | x | x |  | |  | |  |  | x | x | x | x |  |
| 2 | UHP 6013 | Development Seminar and Global Issues (Malaysian Student) | 3 | | x | | x | x | x |  |  | x | x | x |  | |  | |  |  | x | x | x |  |  |
| 3 | UHZ 6123 | Malaysian Society and Culture (International Student) | 3 | | x | | x | x | x |  |  | x | x | x |  | |  | |  |  | x | x | x |  |  |
|  |  |  |  | | **3** | | **3** | **3** | **3** | **1** | **0** | **3** | **3** | **3** | **0** | | **0** | | **0** | **0** | **3** | **3** | **3** | **1** | **0** |
| **KURSUS TERAS** | | | | |  | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | | |
| 4 | MDM 1413 | Reliability, Maintainability and Risk | 3 | | x | | x | x | x | x |  | x | x | x | x | | x | |  |  | x | x | x |  |  |
| 5 | MDM 1423 | Elements of Engineering Reliability | 3 | | x | | x | x | x | x |  | x | x | x | x | | x | | x |  | x | x |  |  |  |
| 6 | MDM 1433 | Risk Assessment | 3 | | x | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |  | |  |  | x | x |  |  |  |
| 7 | MDM 1443 | Safety Engineering and Risk Management | 3 | | x | | x | x | x |  |  | x | x | x | x | |  | |  |  | x | x |  |  |  |
| 8 | MDM 1453 | Financial Analysis and Life Cycle Cost | 3 | | x | | x | x | x | x |  | x | x | x |  | |  | |  |  | x | x |  |  |  |
| 9 | MDM 1914 | Master Project 1 | 4 | | x | | x | x | x | x |  | x | x | x | x | |  | |  |  | x | x | x | x | x |
| 10 | MDM 2926 | Master Project 2 | 6 | | x | | x | x | x | x |  | x | x | x | x | | x | |  |  | x | x | x | x | x |
|  |  |  |  | | **7** | | **7** | **7** | **7** | **6** | **1** | **7** | **7** | **6** | **6** | | **3** | | **1** | **0** | **7** | **7** | **3** | **2** | **2** |
| **KURSUS ELEKTIF** | | | | |  | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | | |
| **Elektif Kumpulan A (Pilih 2 sahaja)** | | | | |  | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | | |
| 11 | MDM 2473 | Computational Method in Solid Mechanics | 3 | | x | x | | x | x |  |  | x | x | x |  |  | | |  |  | x | x |  |  |  |
| 12 | MDM 2523 | Advanced Engineering Mathematics | 3 | | x | x | | x | x | x |  | x | x | x |  |  | | |  |  | x | x |  |  |  |
| 13 | MDM 2533 | Scientific Computing for Engineers | 3 | | x | x | | x | x |  |  | x | x | x | x | x | | | x | x | x | x |  |  |  |
| 14 | MDM 2463 | Fatigue and Fracture Mechanics | 3 | | x | x | | x | x |  |  | x | x | x | x | x | | | x |  | x | x |  |  |  |
| 15 | MDM 2493 | Reliability Centered Maintenance | 3 | | x | x | | x | x | x |  | x | x | x | x |  | | |  |  | x | x |  |  |  |
| 16 | MDM 2513 | Reliability Based Design | 3 | | x | x | | x | x | x |  | x | x | x | x | x | | | x |  | x | x |  |  |  |
| 17 | MDM 1823 | Special Topics (contemporary knowledge offered by visiting experts / industrialists) |  | |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |  |
| **Elektif Kumpulan B (Pilih 2 sahaja)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | MDM 2483 | Maintainability Engineering | 3 | x | | x | | x | x | x |  | x | x | x | x | x | | | x |  | x | x |  |  |  |
| 19 | MDM 2503 | Corrosion and Corrosion Control | 3 | x | | x | | x | x | x |  | x | x | x | x |  | | |  |  | x | x |  |  |  |
| 20 | MDM 2543 | Materials Selection and Design | 3 | x | | x | | x | x |  |  | x | x | x | x |  | | |  |  | x | x |  |  |  |
| 21 | MDM 2553 | Reliability and Quality Analysis | 3 | x | | x | | x | x | x |  | x | x | x | x | x | | | x |  | x | x |  |  |  |
| 22 | MDM 2563 | Project Management | 3 | x | | x | | x | x |  |  | x | x | x | x |  | | |  |  | x | x | x | x |  |
| 23 | MDM 2573 | Reliability of Offshore Structure | 3 | x | | x | | x | x | x | x | x | x | x | x |  | | |  |  | x | x |  |  |  |
| 24 | MDM 2xx3 | Free Elective |  |  | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | **12** | | **12** | | **12** | **12** | **7** | **1** | **12** | **12** | **12** | **12** | **5** | | | **5** | **1** | **12** | **12** | **1** | **1** | **0** |
| **JUMLAH** | | | | **22** | | **22** | | **22** | **22** | **14** | **2** | **22** | **22** | **22** | **22** | **8** | | | **6** | **1** | **22** | **22** | **7** | **7** | **2** |

**LAMPIRAN 1D**

**RAJAH 1: TABURAN JUMLAH KURSUS YANG DITAWARKAN MENGIKUT ARAS TAKSONOMI PEMBELAJARAN**

**LAMPIRAN 1D**

**ARAS TAKSONOMI PEMBELAJARAN YANG MERANGKUMI DOMAIN KOGNITIF, PSIKOMOTOR DAN AFEKTIF**





**LAMPIRAN 1E**

**JADUAL 3: MATRIKS KEMAHIRAN INSANIAH**

**LAMPIRAN 1E**

**FAKULTI / PUSAT KECEMERLANGAN : UTM RAZAK SCHOOL OF ENGINEERING AND ADVANCED TECHNOLOGY**

**PROGRAM : SARJANA SAINS (KEJURUTERAAN RELIABILITI DAN RISIKO)**

**TEMPOH MINIMUM : 1 ½ TAHUN (SEPENUH MASA) DAN 2 TAHUN (SEPARUH MASA)**

**JADUAL 3 : MATRIKS KEMAHIRAN INSANIAH PROGRAM**

|  | **KOD** | **NAMA KURSUS** | **CS –**  **Kemahiran Komunikasi** | | | | | | | | **CTPS –**  **Pemikiran Kritis dan Penyelesaian Masalah** | | | | | | | **TS –**  **Kerja Berpasukan** | | | | | **LL –**  **Pembelajaran Berterusan &**  **pengurusan maklumat** | | | | | **KK –**  **Kemahiran Keusahawanan** | | | | | **EM –**  **Etika Profesional dan Moral** | | | | **LS –**  **Kemahiran Kepemimpinan** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CS1 | CS2 | CS3 | CS4 | CS5 | CS6 | CS7 | CS8 | CTPS1 | CTPS2 | CTPS3 | CTPS4 | CTPS5 | CTPS6 | CTPS7 | TS1 | TS2 | TS3 | TS4 | TS5 | LL1 | | LL2 | | LL3 | KK1 | KK2 | KK3 | | KK4 | EM1 | | EM2 | EM3 | LS1 | LS2 | LS 3 | LS 4 |
| **KURSUS ELEKTIF BEBAS (Pilih 1 Sahaja)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | UHP 0013 | Research Methodology | √ | √ | √ |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| 2 | UHP 6013 | Development Seminar and Global Issues (Malaysian Student) | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| 3 | UHAZ 6123 | Malaysian Society and Culture | √ | √ | √ |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  | | √ | √ | |  |  |  |  |  |
| **KURSUS TERAS** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | MDM 1413 | Reliability, Maintainability and Risk | √ | √ | √ |  |  |  |  |  | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| 5 | MDM 1423 | Elements of Engineering Reliability |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| 6 | MDM 1433 | Risk Assessment | √ | √ | √ |  |  |  |  |  | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| 7 | MDM 1443 | Safety Engineering and Risk Management |  | √ | √ | √ |  |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| 8 | MDM 1453 | Financial Analysis and Life Cycle Cost |  |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| 10 | MDM 1914 | Master Project I | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  | √ | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | |  | |  |  |  |  | | √ | √ | |  |  |  |  |  |
| 11 | MDM 2926 | Master Project II | √ | √ | √ | √ | √ |  |  |  | √ | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | |  | |  |  |  |  | | √ |  | |  |  |  |  |  |
| **KURSUS ELEKTIF** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Elektif Kumpulan A (Pilih 2 sahaja)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | MDM 2473 | Computational Method in Solid Mechanics |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | √ | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| 13 | MDM 2523 | Advanced Engineering Mathematics | √ |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | √ | √ |  |  |  | √ | √ |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  | √ | √ |  |  |
| 14 | MDM 2533 | Scientific Computing for Engineers | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| 15 | MDM 2463 | Fatigue and Fracture Mechanics |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| 16 | MDM 2493 | Reliability Centered Maintenance |  |  | √ |  |  |  |  |  | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| 17 | MDM 2513 | Reliability Based Design | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| 18 | MDM 1823 | Special Topics (Contemporary knowledge offered by visiting experts/industrialist) |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| **Elektif Kumpulan B (Pilih 2 sahaja)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | MDM 2483 | Maintainability Engineering |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| 20 | MDM 2503 | Corrosion and Corrosion Control |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ |  | √ | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  | √ |  |  |
| 22 | MDM 2543 | Materials Selection and Design |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| 23 | MDM 2553 | Reliability and Quality Analysis |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| 24 | MDM 2563 | Project Management | √ | √ | √ |  |  |  |  |  | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| 25 | MDM 2573 | Reliability of Offshore Structure |  |  | √ |  |  |  |  |  | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| 26 | MDM 2xx3 | Free Electives |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |
| **Jumlah** | | | **11** | **11** | **13** | **6** | **2** | **1** | **0** | **0** | **21** | **19** | **16** | **14** | **5** | **0** | **0** | **3** | **3** | **1** | **0** | **0** | **5** | **9** | | **0** | | **0** | **0** | **0** | **0** | | **3** | **2** | | **0** | **1** | **2** | **0** |  |

**LAMPIRAN 1F**

**JADUAL 4: JUMLAH JAM PEMBELAJARAN PELAJAR (JPP)**

**LAMPIRAN 1F**

**FAKULTI / PUSAT KECEMERLANGAN : UTM RAZAK SCHOOL OF ENGINEERING AND ADVANCED TECHNOLOGY**

**PROGRAM : SARJANA SAINS KEJURUTERAAN RISIKO DAN RELIABILITI**

**JENIS PENGAJIAN : KERJA KURSUS**

**TEMPOH MINIMUM : 1 ½ TAHUN (SEPENUH MASA) DAN 2 TAHUN (SEPARUH MASA)**

**JADUAL 4 : JUMLAH JAM PEMBELAJARAN PELAJAR (JPP) MENGIKUT PROGRAM**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bil** | **Kod Kursus** | **Nama Kursus** | **Kredit** | **Pembelajaran Bersemuka (PB)** | | | **Aktiviti Pembelajaran Kendiri** | | | **Penilaian Formal** | |  |
| **Pembelajaran Berpusatkan Pensyarah** | **Pembelajaran Berpusatkan Pelajar** | | **Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll** | **Ulangkaji** | **Persediaan Penilaian** | **Penilaian berterusan** | **Peperiksaan Akhir** | **Jumlah JPP** |
| **Kursus Umum** | |  |  | **Syarahan** | **Amali/**  **Tutorial** | **Aktiviti SCL** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | UHP 0013 | Research Methodology | 3 | 35 | 0 | 7 | 40 | 14 | 15 | 2 | 0 | **120** |
| 2 | UHP 6013 | Development Seminar and Global Issues (Malaysian Student) | 3 | 34 | 0 | 8 | 46 | 14 | 12 | 6 | 0 | **120** |
| 3 | UHZ 6123 | Malaysian Society and Culture (International Student) | 3 | 38 | 0 | 4 | 46 | 14 | 12 | 4 | 2 | **120** |
| **Kursus Teras** | |  |  | **Syarahan** | **Amali/**  **Tutorial** | **Aktiviti SCL** |  |  |  |  |  |  |
| 4 | MDM 1413 | Reliability, Maintainability and Risk | 3 | 38 | 0 | 4 | 42 | 14 | 16 | 4 | 2 | **120** |
| 5 | MDM 1423 | Elements of Engineering Reliability | 3 | 36 | 0 | 6 | 40 | 14 | 16 | 6 | 2 | **120** |
| 6 | MDM 1433 | Risk Assessment | 3 | 38 | 0 | 4 | 46 | 14 | 12 | 4 | 2 | **120** |
| 7 | MDM 1443 | Safety Engineering and Risk Management | 3 | 34 | 0 | 8 | 34 | 14 | 20 | 8 | 2 | **120** |
| 8 | MDM 1453 | Financial Analysis and Life Cycle Cost | 3 | 36 | 0 | 6 | 40 | 14 | 16 | 6 | 0 | **120** |
| 9 | MDM 1914 | Master Project 1 | 4 | 0 | 0 | 14 | 105 | 0 | 40 | 1 | 0 | **160** |
| 10 | MDM 2926 | Master Project 2 | 6 | 0 | 0 | 30 | 125 | 0 | 84 | 1 | 0 | **240** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bil** | **Kod Kursus** | **Nama Kursus** | **Kredit** | **Pembelajaran Bersemuka (PB)** | | | **Aktiviti Pembelajaran Kendiri** | | | **Penilaian Formal** | |  |
| **Pembelajaran Berpusatkan Pensyarah** | **Pembelajaran Berpusatkan Pelajar** | | **Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll** | **Ulangkaji** | **Persediaan Penilaian** | **Penilaian berterusan** | **Peperiksaan Akhir** | **Jumlah JPP** |
| **Kursus Elektif** | |  |  | **Syarahan** | **Amali/**  **Tutorial** | **Aktiviti SCL** |  |  |  |  |  |  |
| **Elektif Kumpulan A (Pilih 2 sahaja)** | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | MDM 2473 | Computational Method in Solid Mechanics | 3 | 35 | 0 | 7 | 31 | 14 | 22 | 9 | 2 | **120** |
| 12 | MDM 2523 | Advanced Engineering Mathematics | 3 | 40 | 0 | 2 | 44 | 14 | 16 | 5 | 3 | **120** |
| 13 | MDM 2533 | Scientific Computing for Engineering | 3 | 32 | 0 | 10 | 16 | 14 | 32 | 16 | 0 | **120** |
| 14 | MDM 2463 | Fatigue and Fracture Mechanics | 3 | 35 | 0 | 7 | 37 | 14 | 18 | 7 | 2 | **120** |
| 15 | MDM 2493 | Reliability Centered Maintenance | 3 | 34 | 0 | 8 | 37 | 14 | 18 | 7 | 2 | **120** |
| 16 | MDM 2513 | Reliability Based Design | 3 | 36 | 0 | 6 | 32 | 14 | 21 | 11 | 0 | **120** |
| 17 | MDM 1823 | Special Topics (Contemporary knowledge offered by visiting experts/industrialist) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Elektif Kumpulan B (Pilih 2 sahaja)** | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 | MDM 2483 | Maintainability Engineering | 3 | 35 | 0 | 7 | 46 | 14 | 12 | 4 | 2 | **120** |
| 21 | MDM 2503 | Corrosion and Corrosion Control | 3 | 34 | 0 | 8 | 34 | 14 | 20 | 8 | 2 | **120** |
| 22 | MDM 2543 | Materials Selection and Design | 3 | 34 | 0 | 8 | 34 | 14 | 20 | 8 | 2 | **120** |
| 23 | MDM 2553 | Reliability and Quality Analysis | 3 | 40 | 0 | 2 | 42 | 14 | 16 | 4 | 2 | **120** |
| 24 | MDM 2563 | Project Management | 3 | 40 | 0 | 2 | 40 | 14 | 16 | 8 | 0 | **120** |
| 25 | MDM 2573 | Reliability of Offshore Structure | 3 | 38 | 0 | 4 | 40 | 14 | 16 | 6 | 2 | **120** |
| 26 | MDM 2xx3 | Free Electives | 3 | 40 | 0 | 2 | 42 | 14 | 16 | 4 | 2 | **120** |

**LAMPIRAN 1G**

**JADUAL 5: JUMLAH JAM PEMBELAJARAN PELAJAR (JPP) MENGIKUT AKTIVITI PENGAJARAN-PEMBELAJARAN BAGI KURSUS**

**LAMPIRAN 1G**

**FAKULTI / PUSAT KECEMERLANGAN : UTM RAZAK SCHOOL OF ENGINEERING**

**AND ADVANCED TECHNOLOGY**

**PROGRAM : SARJANA SAINS KEJURUTERAAN RISIKO DAN RELIABILITI**

**JENIS PENGAJIAN : KERJA KURSUS**

**TEMPOH MINIMUM : 1 ½ TAHUN (SEPENUH MASA) DAN 2**

**TAHUN (SEPARUH MASA)**

**JADUAL 5: JUMLAH JAM PEMBELAJARAN PELAJAR (JPP) MENGIKUT AKTIVITI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN**

**KURSUS:** Reliability, Maintainability and Risk (MDM 1413)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 38 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 4 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 42 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 16 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 4 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 2 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Elements of Engineering Reliability (MDM 1423)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 36 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 6 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 40 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 16 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 6 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 2 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Risk Assessment (MDM 1433)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 38 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 4 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 46 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 12 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 4 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 2 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Safety Engineering and Risk Management (MDM 1443)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 34 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 8 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 34 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 20 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 8 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 2 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Financial Analysis and Life Cycle Cost (MDM 1453)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 36 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 6 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 40 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 16 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 6 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 0 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Master Project (Part 1) (MDM 1914)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 0 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 14 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 105 |
| 5. | Ulangkaji | 0 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 40 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 1 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 0 |
| **JUMLAH JPP** | | 160 |
| **KREDIT** | | 4 |

**KURSUS:** Master Project (Part 2) (MDM 2926)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 0 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 30 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 125 |
| 5. | Ulangkaji | 0 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 84 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 1 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 0 |
| **JUMLAH JPP** | | 240 |
| **KREDIT** | | 6 |

**KURSUS:** Computational Method in Solid Mechanics (MDM 2463)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 35 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 7 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 31 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 22 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 9 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 2 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Advanced Engineering Mathematics (MDM 2523)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 40 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 2 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 44 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 16 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 5 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 3 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Scientific Computing for Engineers (MDM 2533)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 32 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 10 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 16 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 32 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 16 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 0 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Fatigue and Fracture Mechanics (MDM 2463)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 35 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 7 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 37 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 18 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 7 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 2 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Reliability Centered Maintenance (MDM 2493)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 34 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 8 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 37 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 18 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 7 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 2 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Reliability Based Design (MDM 2513)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 36 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 6 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 32 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 21 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 11 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 0 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Maintainability Engineering (MDM 2483)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 35 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 7 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 46 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 12 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 4 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 2 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Corrosion and Corrosion Control (MDM 2503)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 34 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 8 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 34 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 20 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 8 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 2 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Materials Selection and Design (MDM 2543)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 34 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 8 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 34 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 20 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 8 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 2 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Reliability and Quality Analysis (MDM 2553)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 40 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 2 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 42 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 16 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 4 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 2 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Project Management (MDM 2563)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 40 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 2 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 40 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 16 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 8 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 0 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Reliability of Offshore Structure (MDM 2573)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 38 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 4 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 40 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 16 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 6 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 2 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Research Methodology (UHP 0010)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 35 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 7 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 40 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 15 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 2 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 0 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 0 |

**KURSUS:** Development Seminar and Global Issue (Malaysian Student) (UHP 6013)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 34 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 8 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 46 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 12 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 6 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 0 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Malaysian Society and Culture (International Student) (UHP 6013)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 38 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 4 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 46 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 12 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 4 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 2 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Special Topics (Contemporary knowledge offerd by visiting

experts/industrialists (MDM 1823)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 36 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 6 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 46 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 12 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 6 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 0 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**KURSUS:** Free Elective (MDM 2xx3)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran** | **JPP** |
| 1. | Kuliah Syarahan dan Perbincangan untuk 3 unit kredit | 36 |
| 2. | Amali | 0 |
| 3. | Aktiviti SCL | 6 |
| 4. | Pembelajaran Tak Bersemuka (PTM) atau SCI spt Manual, tugasan, modul dll | 46 |
| 5. | Ulangkaji | 14 |
| 6. | Persediaan Penilaian | 12 |
| 7. | Penilaian Berterusan | 6 |
| 8. | Peperiksaan Akhir | 0 |
| **JUMLAH JPP** | | 120 |
| **KREDIT** | | 3 |

**LAMPIRAN 1H**

**PERANCANGAN KULIAH DAN SINOPSIS KURSUS**

**LAMPIRAN 1I**

**SENARAI KURSUS/KURIKULUM MENGIKUT SEMESTER**

**Jadual 5**

**Contoh Skema Pengajian Bagi Pelajar Sepenuh Masa**

| **Semester** | **Kod** | **Kursus** | **Kredit** |
| --- | --- | --- | --- |
| **I**  **(Lazim)** | MDM 1413 | Reliability, Maintainability and Risk | 3 |
| MDM 1423 | Elements of Engineering Reliability | 3 |
| MDM 1433 | Risk Assessment | 3 |
| MDM 1443 | Safety Engineering and Risk Management | 3 |
| UHP 6013/  UHZ 6123 | Development Seminar & Global Issues/ Malaysian Society and Culture | 3 |
|  |  | **Jumlah Kredit** | **15** |
| **II (Lazim)** | UHP 0013 | Research Methodology | 3 |
| MDM 1453 | Financial Analysis and Life Cycle Cost | 3 |
| MDM XXX3 | Elective 1 | 3 |
| MDM XXX3 | Elective 2 | 3 |
| MDM 1914 | Master Project (Part 1) | 4 |
| UHP 0013 | Research Methodology | 3 |
|  |  | **Jumlah Kredit** | **16** |
| **III (Pendek)** | MDM XXX3 | Elective 3 | 3 |
| MDM XXX3 | Elective 4 | 3 |
| MDM 2926 | Master Project (Part 2) | 6 |
|  |  | **Jumlah Kredit** | **12** |
|  | **Jumlah Kredit Keseluruhan** | | **43** |

**Jadual 6**

**Contoh Skema Pengajian Bagi Pelajar Separuh Masa**

| **Semester** | **Kod** | **Kursus** | **Kredit** |
| --- | --- | --- | --- |
| **TAHUN 1** | | | |
| **I**  **(Lazim)** | MDM 1413 | Reliability, Maintainability and Risk | 3 |
| MDM 1423 | Elements of Engineering Reliability | 3 |
| UHP 6013/  UHZ 6123 | Development Seminar & Global Issues/ Malaysian Society and Culture | 3 |
| MDM 2xx3 | Elective 1 | 3 |
|  |  | **Jumlah Kredit** | **12** |
| **II (Lazim)** | MDM 1433 | Risk Assessment | 3 |
| MDM 1443 | Safety Engineering and Risk Management | 3 |
| MDM 1453 | Financial Analysis and Life Cycle Cost | 3 |
| UHP 0013 | Research Methodology | 3 |
|  |  | **Jumlah Kredit** | **12** |
| **TAHUN 2** | | | |
| **III**  **(Lazim)** | MDM 2xx3 | Elective 2 | 3 |
| MDM 2xx3 | Elective 3 | 3 |
| MDM 1914 | Master Project (Part 1) | 4 |
|  |  | **Jumlah Kredit** | **10** |
| **IV**  **(Lazim)** | MDM 2xx3 | Elective 4 | 3 |
| MDM 2926 | Master Project (Part 2) | 6 |
|  |  | **Jumlah Kredit** | **9** |
|  | **Jumlah Kredit Keseluruhan** | | **43** |

**LAMPIRAN 1J**

**SENARAI LEMBAGA PENGAJIAN PROGRAM**

**Keahlian Lembaga Pengajian:**

**1. Keahlian dari luar UTM**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Bil. | Ahli | Organisasi | Jawatan |
| 1 | Prof Ir. Dr. Abu Bakar Mahat | (Universiti Malaya/BEM) | Profesor |
| 2 | Prof. Dato’ Dr. Mansor Salleh | MIMET, UniKL | Dekan |
| 3 | Prof. Datuk Razali Mahfar | UTM Perdana School | Profesor Adjunct |
| 4 | Dr. Hj Zainal Fitri | DRB HICOM | Pengurus Kanan |
| 5 | Prof. Dato’ Ir. Dr. Abu Bakar Jaafar | UTM Perdana School | Profesor Pelawat |
| 6 | En Hairol Azizi Tajudin | Malakoff | Vice President |
| 7 | Ir. Mohd Khir Mohamad | Ikasuri Sdn. Bhd/IEM | Pengarah Eksekutif |
| 8 | Prof. Dr. Hamdani Saidi | UTM KL | Pengarah Kampus |
| 9 | Prof. Dr. Mohd Salman Leong | Institut Kebisingan & Getaran, UTM | Pengarah |
| 10 | Prof. Dr. Nooh Abu Bakar | MJIIT | Profesor |
| 11 | Dr. Sharif Nabi Baskh | Perunding bebas | Profesor sambilan |

**1. Keahlian dari UTM**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bil. | Ahli | Fakulti/Jabatan |
| 1 | Profesor Dr. Awaluddin  Mohamed Shaharoun | Dekan, Sekolah Razak UTM |
| 2 | Prof. Emeritus Dato’ Ir. Dr. Zainai Mohamed | Sekolah Razak UTM |
| 3 | Prof. Dr. Ir. Sha’ri Mohd Yusof | Timb. Dekan Sekolah Pengajian Siswazah, UTM |
| 4 | Prof. Madya Dr. Zalina Mohd Daud | Timb. Dekan Akademik, Sekolah Razak UTM |
| 5 | Prof. Madya Dr. Abdul Rahman Abd.Rahim | Ketua Jabatan Kejuruteraan, Sekolah Razak UTM |
| 6 | Prof. Madya Dr. Khairur Rijal Jamaludin | Pengurus Akademik, Sekolah Razak UTM |
| 7 | Prof. Madya Dr. Astuty Amrin | Penyelaras Program, Sekolah Razak UTM |
| 8 | Prof. Madya Dr. Robiah Ahmad | Sekolah Razak UTM |
| 9 | Dr. Shamsul Sarip | Sekolah Razak UTM |
| 10 | Dr. Mohd Khairi Abu Hasain | Sekolah Razak UTM |
| 11 | Dr. Roslina Mohammad | Sekolah Razak UTM |

**Minit Mesyuarat Lembaga Pengajian**

**UTM Razak School of Engineering and Advanced Technology**

**Tarikh : 11 Mac 2013**

**Masa : 9.00 – 12.15 petang**

**Tempat : Bilik Seminar 1, Canseleri, UTM Kuala Lumpur**

**Hadir:**

**Panel Luar**

Prof Ir. Dr. Abu Bakar Mahat (Universiti Malaya/BEM) , Profesor

Prof. Dato’ Dr. Mansor Salleh MIMET, UniKL , Dekan

Prof. Datuk Razali Mahfar UTM Perdana School Profesor Adjunct

Dr. Hj Zainal Fitri DRB HICOM , Pengurus Kanan

Prof. Dato’ Ir. Dr. Abu Bakar Jaafar UTM Perdana School Profesor Pelawat

En Hairol Azizi Tajudin Malakoff , Vice President

Ir. Mohd Khir Mohamad Ikasuri Sdn. Bhd/IEM , Pengarah Eksekutif

Prof. Dr. Hamdani Saidi UTM KL , Pengarah Kampus

Prof. Dr. Mohd Salman Leong Institut Kebisingan & Getaran, UTM Pengarah

Prof. Dr. Nooh Abu Bakar MJIIT , Profesor

Dr. Sharif Nabi Baskh Perunding bebas , Profesor sambilan

**Panel UTM Kuala Lumpur:**

Prof. Dr Awaludin Mohd Shaharoun Dean / UTM Razak School, UTM Kuala Lumpur

Prof. Sha’ri Mohd Yusof Deputy Dean Sekolah Pengajian Siswazah / UTM Kuala Lumpur

Assoc. Prof. Dr. Abd. Rahman Abdul Rahim Head of Engineering Department / UTM Razak School, UTM Kuala Lumpur

Assoc. Prof. Dr Zalina Mod Daud Deputy Dean Academic / UTM Razak School

Dr. Khairur Rijal Jamaluddin Academic Manager Post Graduate Studies / UTM Razak School, UTM Kuala Lumpur

Prof. Madya Dr. Astuty Amrin Penyelaras Program/ Razak School, UTM Kuala Lumpur

Assoc. Prof. Dr. Robiah Ahmad Lecturer / UTM Razak School, UTM Kuala Lumpur

Dr. Shamsul Sarip Lecturer / UTM Razak School, UTM Kuala Lumpur

Dr. Mohd Khairi Abu Husain Lecturer / UTM Razak School, UTM Kuala Lumpur

Dr. Roslina Mohammad Lecturer / UTM Razak School, UTM Kuala Lumpur

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bil** | **Nama BoS** | **Komen/Cadangan BoS** | **Tindakan** |
| 1. | Prof. Dato’ Ir Dr. Abu Bakar Jaafar | 1. PEO1: Seorang **jurutera** ….tetapi syarat kemasukan, pemegang Ijazah Sarjana Muda Sains (calon pengkhususan biologi tidak sesuai). | PEO 1 dan syarat kemasukan dibetulkan |
| 1. PEO3: *Order of attribute.* (Seorang pemimpin dengan kecekapan profesional, berkeupayaan akademik, inovatif, beretika, amanah dan peka terhadap isu-isu global) | ...berkeupayaan akademik, inovatif, amanah, etika dan kecekapan profesional serta peka terhadap isu global |
| 1. POs *in noun: rephrase.* |  |
| 1. Kajian kes perlu diperbanyakkan di dalam kursus. |  |
| 2. | Prof. Dr. Sharif Nabi Baskh | 1. Semak pihak berkuasa yang mengeluarkan garis panduan *Order of attribute.* 2. Kursus berkaitan ‘Quality and Management’ mesti dimasukkan dalam program. 3. Kursus berkaitan *Stochastic Processes* diperkenalkan. 4. Mesti ada kursus ‘*Reliability Mangement & Life Cycle Cost’* menggantikan *Project Mangement* sebagai kursus teras. 5. Dicadangkan kursus elektif diperbanyakkan lagi. |  |
| 3. | Prof. Datuk Razali Mahfar | 1. Key words that excite the industry (RISK, SAFETY) sebagai *nomenclature*. 2. Sasaran pasaran program perlu dikenal pasti dari sector berikut:  * Pengeluaran * R&D * Operasi  1. Kursus berkaitan *Human Factor* dalam elektif. 2. Untuk menjayakan program ini, UTM Razak School perlu berkerjasama dengan MPI. 3. Program ini mempunyai pasaran kerja yang luas. 4. Kenal pasti industri yang mempunyai pasaran besar contohnya seperti penerbangan, Oil & Gas. Malaysia sebagai hub Maintenance Repair & Overhaul (MRO) di Asia. Maka kursus elektif dikumpulkan mengikut pasaran. 5. Pengetahuan berkaitan Risk Management diperlukan di dalam indutri perbankan (Bank Negara). Contohnya, bagaimana program ini boleh digunakan untuk menjangka kegagalan dalam pelaburan (ROI). 6. Bersedia membantu memasarkan program. |  |
| 4. | En Hairol Azizi Tajudin | 1. Masukkan topik *Reliability Centred Maintenance* (RCM) sebagai kursus teras dan Condition Based Maintenance (CBM) kursus elektif. Untuk meningkatkan pelajar pengetahuan berkaitan Maintenance Procedures (untuk selaraskan dengan keperluan peralatan) terutama dalam industri minyak, gas dan tenaga, serta petrokimia. 2. Pengetahuan RCM membantu menjimatkan kos operasi sesuatu organisasi. 3. Kursus berkaitan *safety, risk* dan *reliability assessment* perlu ada di dalam program. |  |
| 5. | Prof. Dr. Nooh Abu Bakar | 1. Kandungan program terlalu teknikal. 2. Kursus Corrosion in Marine Environment ditukar kepada corrosion yang lebih umum. 3. Kursus berkaitan ‘safety’ perlu ada dalam program. |  |
| 6. | Prof. Dr. Hamdani Saidi | 1. Reliability adalah sangat meluas, dalam bidang kejuruteraan kimia/proses perlu ada kursus Risk Assessment. 2. Adakah personel dari syarikat insuran menyertai program ini. |  |
| 7. | Prof. Emeritus Dato’ Ir. Dr. Zainai Mohamed | 1. Kursus berkaitan ‘*Human Factor’* boleh dimasukkan di dalam kursus *Design.* |  |
| 8. | Prof. Dato’ Dr. Mansor Salleh | 1. Kursus berbentuk ‘*Soft Skills’* (Management, Human Elements and Life Cycle Cost) perlu ditambah di dalam program. 2. Perbanyakkan lagi kursus elektif. |  |
| 9. | Prof. Dr. Mohd Salman Leong | 1. Elakkan duplikasi kursus contohnya Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS). 2. Program ini lebih objektif. 3. Perlu ada kursus RCM. |  |
| 10. | Prof Ir. Dr. Abu Bakar Mahat | 1. University tidak boleh menawarkan program yang terlalu ‘akademik’. 2. Reliability can’t stand alone, nama program ditambah dengan Risk dan Safety. 3. Penekanan yang lebih kepada kursus elektif. 4. Tidak terlalu menjurus kepada elektif dalam pengkhususan yang sama. Perbanyakkan elektif mengikut sektor industri. |  |
| 11. | Ir. Mohd Khir Mohamad | 1. Kenal pasti kursus elektif @ tawarkan kursus elektif yang boleh membantu akreditasi permohonan kelayakan professional untuk badan professional (IEM). 2. Kursus PG ini boleh menjadi top-up. |  |
| 12. | Dr. Hj Zainal Fitri | 1. Program ini sangat bersesuaian dengan industri automotif terutama menangani masalah Reliability. |  |

Mesyuarat berakhir jam 12.15 petang dan diakhiri dengan bacaan surah Al Asr.

Disediakan oleh: Disemak oleh: (Assoc. Prof. Dr. Astuty Amrin, Pencatat Minit) (Pengerusi/Dekan, UTM Razak School)

**LAMPIRAN 1K**

**HASIL KAJIAN PASARAN**

**LAMPIRAN 1K**

**LAPORAN DAN DAPATAN KAJIAN PASARAN**

**BAHAGIAN I: KANDUNGAN PROGRAM – KAITAN DENGAN KEPERLUAN ORGANISASI**

**Jenis Organisasi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jenis Organisasi** | **Jumlah** | **Peratus** |
| Milik Tempatan | **47** | 73.5 |
| Milik Luar Negara | **11** | 17.1 |
| Tiada Maklumbalas | **6** | 9.4 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |

1. **Memenuhi Teori dan Konsep**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Adakah program memenuhi teori-teori asas yang diperlukan di dalam disiplin berkaitan?** | **Jumlah** | **Peratus** |
| Sepenuhnya | **31** | 48.4 |
| Sebahagian | **32** | 50.0 |
| Tidak | **1** | 1.6 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Adakah teori yang digunakan berkaitan dengan situasi semasa?** | **Jumlah** | **Peratus** |
| Ya | **63** | 98.4 |
| Tidak | **1** | 1.6 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Adakah kursus-kursus menyumbang kepada kekuatan program?** | **Jumlah** | **Peratus** |
| Ya | **62** | 96.9 |
| Tidak | **2** | 3.1 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Adakah program yang dicadangkan mengambil kira semua kursus berkaitan?** | **Jumlah** | **Peratus** |
| Ya | **48** | 75.0 |
| Tidak | **16** | 25.0 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |

Jika **tidak**, sila nyatakan kursus-kursus tambahan yang lain yang perlu dirangkumi oleh program yang ditawarkan.

1. Not all.
2. Hands on, application oriented course like design, structure analysis, control instrument, etc.
3. Please include mechanical subjects which relevant to oil and gas industry since in KL area, a lot of consultancy from oil and gas industry.
4. Add Reliability in Maintenance and include Machine Condition Monitoring subjects.
5. Reliability of Offshore Substructure and Pipeline.
6. To include topside equipment and piping under Reliability of Offshore Structure.
7. Reliability prediction and improvement.
8. Reliability engineering vs Safety engineering

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Ada atau tidak kursus yang ditawarkan tidak berkaitan dengan program?** | **Jumlah** | **Peratus** |
| Ya | **12** | 18.8 |
| Tidak | **52** | 81.2 |
| Tiada Maklumbalas | **0** | 0.0 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |

Jika **ya**, sila nyatakan kursus-kursus tambahan yang lain yang perlu dirangkumi oleh program yang ditawarkan.

1. Theoretical based subject course, maths.
2. Malaysia studies
3. Theoretical based

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Nyatakan sama ada program ini memenuhi kriteria di bawah?** | **Jumlah** | **Peratus** |
| 1. Kebarangkalian dan kekerapan kegagalan | | |
| Sepenuhnya | **25** | 39.1 |
| Sebahagian | **37** | 57.8 |
| Tidak | **2** | 3.1 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |
| 1. Pengurusan kitar hidup | | |
| Sepenuhnya | **24** | 37.5 |
| Sebahagian | **37** | 57.8 |
| Tidak | **3** | 4.7 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |
| 1. Kebolehsenggaraan | | |
| Sepenuhnya | **30** | 46.9 |
| Sebahagian | **33** | 51.6 |
| Tidak | **1** | 1.5 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |
| 1. Penilaian keselamatan dan risiko | | |
| Sepenuhnya | **30** | 46.9 |
| Sebahagian | **31** | 48.4 |
| Tidak | **3** | 4.7 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |
| 1. Rekabentuk reliability | | |
| Sepenuhnya | **37** | 57.8 |
| Sebahagian | **24** | 37.5 |
| Tidak | **3** | 4.7 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |
| 1. Kaitan pasaran/industry | | |
| Sepenuhnya | **28** | 43.8 |
| Sebahagian | **34** | 53.1 |
| Tidak | **2** | 3.1 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Adakah program ini mencukupi dari segi** | **Jumlah** | Peratus |
| 1. Tempoh pengajian | | |
| Ya | **57** | 89.1 |
| Tidak | **7** | 10.9 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |
| 1. Jumlah kursus berkaitan Kejuruteraan Reliabiliti | | |
| Ya | **60** | 93.8 |
| Tidak | **2** | 3.1 |
| Tiada Maklumbalas | **2** | 3.1 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |

**7a**. Jika **tidak**, sila cadangkan tempoh pengajian yang bersesuaian. Sila terangkan cadangan anda.

1. 5 tahun.
2. Minimum 2 tahun.
3. Terlalu panjang. Dicadangkan untuk memendekkan ia ke 2 tahun.
4. Jika kursus teras diambil di dalam satu semester, pelajar sepatutnya mengambil 2 kursus sahaja / semester.
5. 2 kursus / semester yang diambil sepatutnya mencukupi bagi mengimbangi masa di antara bekerja dan belajar.
6. Short duration is enough. This is a specific topic and not in general topic with minimal mathematic and more to case study.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Cadangkan kursus-kursus tambahan yang akan memanfaatkan organisasi anda?** | **Jumlah** |
| 1. Vibration | **2** |
| 1. Materials | **1** |
| 1. Engineering Design | **2** |
| 1. Manufacturing Process | **1** |
| 1. Structural Analysis | **1** |
| 1. Condition Monitoring System | **1** |
| 1. Industrial Management | **1** |
| 1. Pressure Vessel/Material | **1** |
| 1. Design | **2** |
| 1. Software Application (e.g. FEA) | **1** |
| 1. Economic Aspect of Offshore Industry | **1** |
| 1. Project Management | **3** |
| 1. Risk Base Inspection/Asset Integrity Management System | **1** |
| 1. Project Costing and Management | **1** |
| 1. Condition Based Maintenance | **1** |
| 1. Green Building | **1** |
| 1. Process Corrosion Monitoring and Inspection of Offshore Production Facility | **1** |
| 1. Safeguarding Philosophy of Offshore Production Facility | **1** |
| 1. Failure Analysis Through Microscopic and Macroscopic Examination | **1** |
| 1. Design, Construction, Operation and Maintenance of Offshore Production Facility | **1** |
| 1. Project Cost Control | **1** |
| 1. Corrosion and Erosion Management | **1** |
| 1. Finance Related (Banking Industry) | **1** |
| 1. Leadership Management | **1** |
| 1. Human Resources Management | **1** |
| 1. Reliability operational assessment | **1** |
| 1. Preliminary hazard analysis | **1** |
| 1. Introduction to failure modes and effects analysis (FMEA) | **1** |
| 1. Fault tree and event tree analysis (FTA and ETA) | **1** |
| 1. Vital statistics for safety and reliability engineers | **1** |
| 1. Painting to prevent corrosion | **1** |
| 1. Metallurgical course | **1** |
| 1. OSHA | **1** |
| 1. Obsolesce management | **1** |
| 1. Fatigue study | **1** |
| 1. Banking industries | **1** |

**BAHAGIAN II: PELUANG / PEMBANGUNAN KERJAYA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Adakah anda fikir bahawa graduan program ini sesuai bekerja di organisasi anda?** | **Jumlah** | **Peratus** |
| Ya | **57** | 89.1 |
| Tidak | **0** | 0.0 |
| Tiada Maklumbalas | **7** | 10.9 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Jika ya, sila nyatakan bidang bersesuaian.** | **Jumlah** |
| 1. Rekabentuk Kejuruteraan Front End | **28** |
| 1. Pengurusan/Integriti/Reliabiliti Aset | **25** |
| 1. Penilaian Risiko | **21** |
| 1. Penilaian Perubahan Rekabentuk dan Integriti | **16** |
| 1. Lain-lain (nyatakan) |  |
| * Jabatan Pengeluaran dan Operasi | **1** |
| * Jabatan Projek | **1** |
| * Jabatan HSE | **1** |
| * Construction/Hook Up and Commissioning | **1** |
| * Operation and Maintenance Management | **1** |
| * Staff Capability Development | **1** |
| * Refurbishment, Restoration and Upgrading Existing Facilities | **1** |
| * Pengurusan | **1** |
| * Rekabentuk | **1** |
| * Pengurus | **1** |
| * Pengurus Projek | **1** |
| * Pengurusan dan Rekabentuk | **1** |
| * Bidang Pembangunan | **1** |
| * Jurutera Rekabentuk | **1** |
| * Operasi | **1** |
| * Change Management | **1** |
| * Rekabentuk Kejuruteraan | **1** |
| * Testing | **1** |
| * FAE | **1** |
| * Basic design | **1** |
| * Detail design | **1** |
| * Construction & Commissioning | **1** |
| * Health, safety and environment assessment | **1** |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Sila nyatakan kerja berkaitan bagi graduan program ini di dalam organisasi anda.** | **Jumlah** |
| 1. Jurutera Rekabentuk | **32** |
| 1. Jurutera Integriti/Reliabiliti Aset | **22** |
| 1. Pengurus Aset | **22** |
| 1. Jurutera Penilaian Reliabiliti/Risiko | **16** |
| 1. Lain-lain (nyatakan) |  |
| * Jurutera Ujian (Testing) | **1** |
| * Jurutera QA / QC | **2** |
| * Jurutera Aplikasi | **1** |
| * Jurutera Kemudahan (Facilities) | **2** |
| * Pengurus Projek | **3** |
| * Penganalisa Penilaian Risiko | **1** |
| * Jurutera Perpaipan (Piping) | **1** |
| * Jurutera Mekanikal (Statik) | **1** |
| * Pengurus Penyelenggaraan | **1** |
| * Jurutera Perunding Rekabentuk Pembinaan | **1** |
| * Jurutera / Perunding Rekabentuk | **1** |
| * Safety engineer | **2** |
| * ILS manager | **1** |
| 1. Tiada Maklumbalas | **3** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Nyatakan bilangan jawatan di dalam organisasi anda yang boleh diisi bagi graduan program ini?** | **Jumlah** | **Peratus** |
| 1 – 3 jawatan | **39** | 60.9 |
| 4 – 6 jawatan | **15** | 23.5 |
| 7 – 9 jawatan | **3** | 4.7 |
| Lain-lain (nyatakan) : 0 jawatan | **7** | 10.9 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Apakah pendapatan yang bersesuaian bagi graduan program ini?** | **Jumlah** | **Peratus** |
| Kurang daripada RM 3,000.00 | **9** | 15.0 |
| RM 3,000.01 – RM 4,000.00 | **31** | 51.7 |
| RM 4,000.01 – RM 5,000.00 | **11** | 18.3 |
| RM 5,000.01 – RM 6,000.00 | **5** | 8.3 |
| Lain-lain (nyatakan) : |  | 0.0 |
| * < RM 2,500.00 standard entry level salary for Engineeris in PROTON | **1** | 1.7 |
| * > RM 10,000.00/bulan dengan pengalaman kerja berkaitan | **2** | 3.3 |
| * Minimum RM 15,000.00 dengan minimum 5 tahun di dalam industri Oil & Gas | **1** | 1.7 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **60** | 100.0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Adakah anda fikir bahawa graduan program ini akan meningkatkan pengetahuan teknikal mereka dan membantu di dalam pembangunan kerjaya mereka?** | **Jumlah** | **Peratus** |
| Ya | **61** | 95.3 |
| Tidak | **3** | 4.7 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |

**BAHAGIAN III: LAIN-LAIN**

1. **Penajaan**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Pernahkah organisasi anda menaja mana-mana pelajar di dalam bidang ini?** | **Jumlah** | **Peratus** |
| Ya | **22** | 34.4 |
| Tidak | **42** | 65.6 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Adakah anda akan menggalakkan pekerja anda mengikuti kursus ini?** | **Jumlah** | **Peratus** |
| Ya | **61** | 95.3 |
| Tidak | **3** | 4.7 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |

1. **Hasil Program**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Pada pendapat anda, adakah program ini mampu untuk menghasilkan graduan yang sesuai dengan pasaran kerja?** | **Jumlah** | **Peratus** |
| Ya | **58** | 90.6 |
| Tidak | **6** | 9.4 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |

Jika **ya**, sila huraikan:

1. More knowledge / skills to be learnt.
2. Yes, it’s really related with the industry exception. Marketing needs to be more aggressive with the program title to be more relevant i.e. Offshore Reliability Engineering.
3. Highly educated and effective work force will cherish an organization in term of knowhow and analytical thinking.
4. Currently industry need.
5. This will help in selection of proper materials to ensure better quality.
6. More engineering and heavy industry acquires in-house Design Engineers to reduce cost of consultants.
7. More in-depth knowledge on the field.
8. Some of the graduates with no recognition with IEM & BEM, but with this higher graduates, it help those student to be recognize with the right parties.
9. The course offers is practical.
10. Depend on the market requirement. To further screen course contain in order to eliminate unnecessary subjects so that more graduates can be producing in relevant with National interest.
11. The course will produce the engineers with specialized in Reliability Engineering.
12. Yes, it reduces plant shut down frequency, enhance productivity and safety.
13. Provide with relevant subject, it can enhance and help graduate more technical skill, practice the theory and develop their thinking.
14. Yes, because it helps those with engineering background to develop into manager level.
15. This program is one of the good opportunity for us.
16. Reliability, safety and quality are the key words to success in today’s commercial, industrial and public sector environments. Reliability engineering performs a wide variety of special management and engineering tasks to ensure that system reliability and quality goals are achieved. These tasks include designing for reliability and maintainability, developing appropriate quality control procedures, and incorporating failure data and failure analysis in program management.
17. The topic should be as part of the subject and not as the major course in the engineering department.
18. This program be able to produce the right graduates because related to our current labour market.

Jika **tidak**, sila huraikan:

1. Need more practical.
2. Require more practical experience.
3. Need practical experience. Engineer is under appreciated in Malaysia.
4. Able to fit to labour market, all practical engineering.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Adakah program ini sesuai untuk ditingkatkan ke peringkat yang lebih tinggi (Peringkat Kedoktoran)?** | **Jumlah** | **Peratus** |
| Ya | **52** | 81.3 |
| Tidak | **11** | 17.2 |
| Tiada maklumbalas | **1** | 1.5 |
| **Jumlah Keseluruhan** | **64** | 100.0 |

**KAJIAN PASARAN MENGENAI PROGRAM YANG AKAN DITAWARKAN BERDASARKAN BORANG KAJI SELDIK**

**BAHAGIAN 1**

**Jenis Organisasi**

1. **Memenuhi Teori dan Konsep**
2. **Adakah program memenuhi teori-teori asas yang diperlukan di dalam disiplin berkaitan?**
3. **Adakah teori yang digunakan berkaitan dengan situasi semasa?**
4. **Adakah kursus-kursus menyumbang kepada kekuatan program?**
5. **Adakah program yang dicadangkan mengambil kira semua kursus berkaitan?**
6. **Adakah terdapat mana-mana kursus yang tidak relevan dalam program?**
7. **Nyatakan sama ada program ini memenuhi kriteria?**
8. **Adakah program ini mencukupi dari segi**

**BAHAGIAN II: PELUANG / PEMBANGUNAN KERJAYA**

1. **Adakah anda fikir bahawa graduan program ini sesuai bekerja di organisasi anda?**

**Jika ya, sila nyatakan bidang bersesuaian.**

1. **Sila nyatakan kerja berkaitan bagi graduan program ini di dalam organisasi anda.**
2. **Nyatakan bilangan jawatan di dalam organisasi anda yang boleh diisi bagi graduan program ini?**
3. **Apakah pendapatan yang bersesuaian bagi graduan program ini?**
4. **Adakah anda fikir bahawa graduan program ini akan meningkatkan pengetahuan teknikal mereka dan membantu di dalam pembangunan kerjaya mereka?**

**BAHAGIAN III: LAIN-LAIN**

1. **Penajaan**
2. **Hasil Program**
3. **Pada pendapat anda, adakah program ini mampu untuk menghasilkan graduan yang sesuai dengan pasaran kerja?**
4. **Adakah program ini sesuai untuk ditingkatkan ke peringkat yang lebih tinggi (Peringkat Kedoktoran)?**

**Laporan Ringkasan Kajian Pasaran**

Maklum balas dari kajian pasaran fasa ini menunjukkan kesemua responden yang terdiri dari agensi kerajaan, persendirian di dalam Malaysia mahupun syarikat antarabangsa memberi maklum balas yang positif mengenai kandungan kursus ini serta keperluan kepakaran di dalam bidang ini untuk memenuhi keperluan industri.

**Adakah program memenuhi teori-teori asas yang diperlukan di dalam disiplin berkaitan**

1. Separuh dari responden menyatakan bahawa program ini memenuhi sepenuhnya asas teori bidang ini manakala sebahagian lagi mengatakan ianya memenuhi sebahagian dari keperluannya. Hampir semua (98%) menyatakan bahawa konsep teori yang digunakan adalah berkaitan dengan situasi semasa manakala 97% mengatakan kursus yang ditawarkan menyumbang kepada kekuatan program. 75% menyatakan bahawa semua kursus yang difikirkan perlu telah diliputi oleh kursus ini. Peratusan yang lebih tinggi telah diberi oleh responden mengenai kandungan program yang memenuhi keperluan dari segi teori asas, konsep semasa, penggunaan ICT dan penggunaan kaedah kuantitatif. Hanya separuh dari responden menyatakan kursus ini mempunyai hubungkait dengan pasaran industri manakala separuh lagi menyatakan ianya memenuhi hanya sebahagian dari keperluan hubung kait dengan pasaran/industri. 89% berpendapat bahawa program yang dicadangkan mencukupi dari segi jangkamasa pengajian.
2. 61% menyatakan bahawa terdapat 1-3 jawatan yang sesuai diisi oleh graduan program ini di dalam organisasi mereka manakala pendapatan yang sesuai menurut 52% responden adalah di antara RM5000.01 hingga RM6000. Kebanyakan mereka menyatakan bahawa program ini lebih sesuai dibuat di peringkat yang lebih tinggi seperti sarjana dan doktor falsafah. Hampir kesemua organisasi yang terbabit tidak mempunyai penaja untuk staf mereka yang ingin menyambungkan pelajaran.
3. Kesemua responden berpendapat bahawa program ini dapat menghasilkan graduan yang yang sesuai dengan pasaran kerja. Antara sebab yang diberi adalah:
4. More knowledge / skills to be learnt.
5. Yes, it’s really related with the industry exception. Marketing needs to be more aggressive with the program title to be more relevant i.e. Offshore Reliability Engineering.
6. Highly educated and effective work force will cherish an organization in term of knowhow and analytical thinking.
7. Currently industry need.
8. This will help in selection of proper materials to ensure better quality.
9. More engineering and heavy industry acquires in-house Design Engineers to reduce cost of consultants.
10. More in-depth knowledge on the field.
11. Some of the graduates with no recognition with IEM & BEM, but with this higher graduates, it help those student to be recognize with the right parties.
12. The course offers is practical.
13. Depend on the market requirement. To further screen course contain in order to eliminate unnecessary subjects so that more graduates can be producing in relevant with National interest.
14. The course will produce the engineers with specialized in Reliability Engineering.
15. Yes, it reduces plant shut down frequency, enhance productivity and safety.
16. Provide with relevant subject, it can enhance and help graduate more technical skill, practice the theory and develop their thinking.
17. Yes, because it helps those with engineering background to develop into manager level.
18. This program is one of the good opportunities for us.
19. Reliability, safety and quality are the key words to success in today’s commercial, industrial and public sector environments. Reliability engineering performs a wide variety of special management and engineering tasks to ensure that system reliability and quality goals are achieved. These tasks include designing for reliability and maintainability, developing appropriate quality control procedures, and incorporating failure data and failure analysis in program management.
20. This program be able to produce the right graduates because related to our current labour market.
21. Keseluruhan dari kajian pasaran ini didapati kesemua reponden bersetuju bahawa program ini sangat diperlukan memandangkan reliability, keselamatan dan kualiti merupakan kunci utama dalam industri hari ini. 81% responden berpendapat bahawa program ini sangat baik dan sesuai dengan kehendak pasaran kerja masa kini sebaagai salah satu cabang kejuruteraan yang diperlukan terutama oleh industri minyak, gas dan tenaga serta industri penerbangan dan automotif.

**LAMPIRAN 1L**

**MATRIKS HASIL PEMBELAJARAN PROGRAM DAN HASIL PEMBELAJARAN KPT**

**LAMPIRAN 1L**

**MAPPING OF PROGRAM OUTCOMES OF**

**MASTER OF SCIENCE (RISK AND RELIABILITY ENGINEERING) AGAINST MQA AND MOHE OUTCOMES**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PO for MScRE** | **MQA** | | | | | | | | **MOHE** | | | | | | | | |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| 1. Apply knowledge of mathematics, science and engineering to identify, formulate and solve engineering problem in a creative manner. | **√** |  |  |  |  | **√** |  |  | **√** |  | **√** |  |  |  |  |  |  |
| 1. Use the techniques, skills and modern engineering tools appropriate for engineering practice. |  | **√** |  |  |  |  |  |  |  | **√** | **√** |  |  |  |  |  |  |
| 1. Lead and function in multi-disciplinary teams. |  |  |  |  | **√** |  |  |  |  |  |  |  | **√** |  |  |  | **√** |
| 1. Communicate effectively through professional discussion and written mode. |  |  |  |  | **√** |  |  |  |  |  |  | **√** |  |  |  |  |  |
| 1. Make decisions based on knowledge of contemporary issues and understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental and societal context through a broad education. |  |  | **√** | **√** |  |  | **√** | **√** |  |  |  |  | **√** | **√** |  | **√** |  |
| 1. Recognize the needs for, and engage in continuous self-development and life-long learning. |  |  |  |  |  |  | **√** |  |  |  |  |  |  |  | **√** |  |  |
| **Total attributes matched** | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |

**LAMPIRAN 1M**

**PROFIL PENSYARAH**

**LAMPIRAN 1N**

**GARIS PANDUAN SYARAT KEMASUKAN**

**GARIS PANDUAN PENILAIAN**

**SYARAT KEMASUKAN 1998 PINDAAN 1 2008**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **BIL.** | **KELAYAKAN** | **LAIN-LAIN IPT** | **GRADUAN UNIVERSITI BERTARAF DUNIA** |
| 1. | Kelas Pertama  Kelas Kedua Atas (II : I)  CPA 4.00 : > 3.00  Score 20 : > 15  CPA 5.00 : > 3.75  Marks 100 ( %) > 75%  Marks 1000 : > 750  Lulus dengan Cemerlang (Excellent Pass) | - Tidak Perlu Pengalaman  (No Experience)  - Pengiktirafan JPA | - Tidak Perlu Pengalaman  \* |
| 2. | Kelas Kedua Bawah (II : II)  CPA 4.00 : 2.70 < CPA < 3.00  Score 20 : 13.5 < CPA < 15  CPA 5.00: 3.38 < CPA 3.75  Marks 100 (%) :6.7.5 % < CPA < 75%  Marks 1000 : 675 < CPA < 750  Lulus dengan Sangat Baik (Very Good Pass) | - 2 Tahun pengalaman pekerjaan dalam bidang berkaitan  (2 years working experience in related field)  - Pengiktirafan JPA | - 1 Tahun pengalaman pekerjaan dalam bidang berkaitan  \* |
| 3. | Kelas Kedua Bawah (II : II)  CPA 4.00 :2.50 < CPA < 2.70  Score 20 : 12.5 < CPA < 13.5  CPA 5.00 : 3.13 < CPA 3.38  Marks 100 (%) : 62.5% < CPA < 67.5%  Marks 1000 : 625 < CPA < 675  Lulus dengan Baik (Good Pass) | - 4 Tahun pengalaman pekerjaan dalam bidang berkaitan  (4 years working experience in related field)  - Pengiktirafan JPA | - Pengalaman 3 tahun  \* |
| 4. | Kelas Kedua Bawah (II : II)  CPA 4.00 :2.30 < CPA < 2.50  Score 20 : 11.5 < CPA < 12.5  CPA 5.00 : 2.88 < CPA < 3.13  Marks 100 (%) : 57.5 % < CPA < 62.5%  Marks 1000 : 575 < CPA < 625  Lulus (Pass) | - 6 Tahun pengalaman pekerjaan dalam bidang berkaitan  - Pengiktirafan JPA | - 5 tahun pengalaman |

**\* Tertakluk kepada - LULUS IJAZAH SARJANA MUDA DENGAN JAYANYA**

**SYARAT BAHASA INGGERIS (BAGI MAHASISWA ANTARABANGSA):**

*“All international students applying to UTM must have a valid two-year old TOEFL or IELTS certificate. Students with a TOEFL score of 550 (or 79 IBT) or an IELTS Band 6 will be enrolled in a faculty programme without undergoing UTM English Courses.”*

*“Starting from Semester II/2010/2011, students who applied for Master or PhD programme - Teaching English as a Second Language, must have a valid two-year certificate of TOEFL with a score of 600 and above or IELTS Band 7 and above (or IBT/CBT equivalent).”*

**LAMPIRAN 1O**

**PERBANDINGAN PROGRAM DENGAN IPTA/IPTS**

LAMPIRAN O

Perbandingan Program Dengan IPTA / IPTS

|  | **UTM RAZAK SCHOOL** | **Universiti Teknologi Petronas (UTP)** |
| --- | --- | --- |
| Nama Program | Sarjana Sains (Kejuruteraan Reliabiliti dan Risiko)  (kerja kursus) | Sarjana dalam Kejuruteraan Mekanikal – Reliabiliti dan Corrortion  (penyelidikan) |
| Nama Ijazah | Sarjana Sains | Sarjana |
| Tempoh Pengajian | 1.5 tahun | 1.5 tahun |
| Perbandingan Kursus | **Kursus teras:**   * Advanced Engineering Mathematics * Scientific Computing for Engineering * Reliability and Quality Analysis * Elements of Engineering Reliability * Reliability Based Design * Corrosion in Marine Environment * Materials Selection and Design * Fatigue and Fracture Mechanics * Computational Method in Solid Mechanics * Maintainability Engineering * Reliability of Offshore Structure * Free Electives |  |

**LAMPIRAN 1P**

**PERBANDINGAN PROGRAM DENGAN UNIVERSITI LUAR NEGARA**

LAMPIRAN 1P

Perbandingan Program yang Dicadangkan dengan Program Sarjana

yang Sama/Berkaitan di Luar Negara

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Universiti | UTM Razak School Of Engineering & Advanced Technology | **Heriot-Watt University, Edinburgh,Scotland, UK** | **University of Aberdeen, UK** | **University of Nottingham, UK** | **University of Maryland, Department of Mechanical Engineering, USA** | **Norwegian University of Science and Technology (NTNU)** |
| Nama Program | MSc in Reliability Engineering  (Taught course) | MSc in Safety, Risk and Reliability Engineering | MSc in Safety & Reliability Engineering | MSc in Risk and Reliability  Methods | Master of Science (M.S.) and Doctor of Philosophy (Ph.D.) in Reliability Engineering | MSc in Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS) |
| Kursus | Advanced Engineering Mathematics  Scientific Computing for Engineering  Reliability and Quality Analysis  Elements of Engineering Reliability  Reliability Based Design  Corrosion in Marine Environment  Materials Selection and Design  Fatigue and Fracture Mechanics  Computational Method in Solid Mechanics  Maintainability Engineering  Reliability of Offshore Structure  Free Electives | Risk Assessment and Safety Management (Mandatory)  Systems Reliability (Mandatory)  Learning from Disasters (Mandatory)  Safety, Risk and Reliability (Mandatory)  Fire Safety, Explosions and Process Safety (Mandatory)  Data Analysis and Simulation (Mandatory)  Human Factors Methods (Mandatory)  Environmental Impact Assessment (Mandatory)  Dissertation | Fundamental Safety Engineering & Risk Management Concepts  Statistics & Probability for Safety, Reliability & Quality  Fire & Explosion Engineering  Offshore Oil & Gas Production Systems  Advanced Methods for Risk & Reliability Assessment  Applied Risk Analysis & Management  Process Safety & Reliability  Human Factor | Introduction to Risk and Reliability  System Reliability Modelling  Statistical Methods for Reliability Assessment  Maintenance Modelling  Advanced System Reliability Modelling  Project Preparation  Research Project | [Design and Reliability of Systems](http://www.enme.umd.edu/grad/all_grad_courses_list.html#drs)  [Thermal, Fluid, and Energy Sciences](http://www.enme.umd.edu/grad/all_grad_courses_list.html#tfs)  [Mechanics and Materials](http://www.enme.umd.edu/grad/all_grad_courses_list.html#mandm)  [Electronic Products and Systems](http://www.enme.umd.edu/grad/all_grad_courses_list.html#eps)  [Reliability and Risk Engineering](http://www.enme.umd.edu/grad/all_grad_courses_list.html#rre)  [Energy Systems Engineering](http://www.enme.umd.edu/grad/all_grad_courses_list.html#ese)  [Advanced Topics](http://www.enme.umd.edu/grad/all_grad_courses_list.html#cat)  [Special Topics](http://www.enme.umd.edu/grad/all_grad_courses_list.html#st) | Required courses:  Safety and Reliability Analysis  Risk Analysis  Maintenance Management  RAMS Engineering and Management  Risk Management in Projects  RAMS Assessment and Optimization  Optional courses:  Lifetime Analysis  Applied Statistics  Safety Management  Health, Safety, and Environment  Risk Governance  Risk Perception and Risk Communication |
| Jangka masa / Kos | 1 ½ years (3 sem.) Full time.  2 years part time  43 kredit | Up to 6 years  (Distance learning only) | 1 year full time.  2 or 3 years part time | (Distance learning) | Full time | 2 years  Full time |

**LAMPIRAN 1Q**

**KEMUDAHAN FIZIKAL/BILIK KULIAH/MAKMAL**

**DI UTM KUALA LUMPUR**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Facilities** | | **Current** | |
|
| **No** | **Max Capacity** |
| 1 | **Lecture / Seminar Rooms**   1. Lecture Room UTMKL 2. Seminar Room BATC   **HEAMC**   1. Lecture rooms Menara Razak | 4  3  4 | 160  120  4@20 = 80 |
| 2 | **Syndicate Room**   1. BATC 2. **MenaraRazak** | 4  4 | 4@4 = 20  4@8 = 32 |
| 3 | **Studio**   1. UTM KL | 3 | 3@40 = 120 |
| 4 | **Computer Labs**   1. BATC 2. **Menara Razak** | 1  1 | 20  30 |
| 5 | **Labs / Workshops**   1. Product Design Workshop 2. Menara Razak 3. Research Labs | 4  1 | 4@30 = 120  40 |
| 6 | **Postgraduate Room**   1. Room 1 BATC 2. Room Menara Razak 3. UTM KL | 1  1  2 | 10  16  30 |
| 7 | **Library / Resource Centre**  PSZ   1. Menara Razak 2. Learning Resource Centre | 1 | 8000 collections |
| 8 | **Other Facilities**   1. Banquet 2 2. Masjid UTM KL 3. Surau 4. Meeting Room 1 5. Meeting Room 2 6. Rest Area 7. Student Social Space (lounge / TV area) 8. Free Discussion Area 9. Printing Room 10. Holding Room 11. Discussion Area / Lounge 12. Executive Lounge 13. File Room / Store 14. Fire Proof File Room 15. Menara Razak 16. Dining Room 17. Prayer Room 18. Meeting Room 19. Lounge 20. Printing Room 21. File Room 22. Fire Proof Secure Room | 1  1  2  1  -  1  3  1  1  -  -  2  -  1  1  1 | 60  1000  20  25  10  -  6  10  -  -  30  -  -  -  50  5 |

**LAMPIRAN 1R**

**MAKLUMBALAS DAN TINDAKAN**

* **DARIPADA LEMBAGA PENGAJIAN (BoS)**
* **DARIPADA PROFESSOR PELAWAT**

**FEEDBACK FROM BoS MEMBERS – 22 FEBRUARY 2013**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bil** | **Nama BoS** | **Komen/Cadangan BoS** | **Tindakan** |
| 1. | Prof. Dato’ Ir Dr. Abu Bakar Jaafar | 1. PEO1: Seorang **jurutera** ….tetapi syarat kemasukan, pemegang Ijazah Sarjana Muda Sains (calon pengkhususan biologi tidak sesuai). | PEO 1 dan syarat kemasukan dibetulkan |
| 1. PEO3: *Order of attribute.* (Seorang pemimpin dengan kecekapan profesional, berkeupayaan akademik, inovatif, beretika, amanah dan peka terhadap isu-isu global) | ...berkeupayaan akademik, inovatif, amanah, etika dan kecekapan profesional serta peka terhadap isu global |
| 1. POs *in noun: rephrase.* |  |
| 1. Kajian kes perlu diperbanyakkan di dalam kursus. |  |
| 2. | Prof. Dr. Sharif Nabi Baskh | 1. Semak pihak berkuasa yang mengeluarkan garis panduan *Order of attribute.* 2. Kursus berkaitan ‘Quality and Management’ mesti dimasukkan dalam program. 3. Kursus berkaitan *Stochastic Processes* diperkenalkan. 4. Mesti ada kursus ‘*Reliability Mangement & Life Cycle Cost’* menggantikan *Project Mangement* sebagai kursus teras. 5. Dicadangkan kursus elektif diperbanyakkan lagi. |  |
| 3. | Prof. Datuk Razali Mahfar | 1. Key words that excite the industry (RISK, SAFETY) sebagai *nomenclature*. 2. Sasaran pasaran program perlu dikenal pasti dari sector berikut:  * Pengeluaran * R&D * Operasi  1. Kursus berkaitan *Human Factor* dalam elektif. 2. Untuk menjayakan program ini, UTM Razak School perlu berkerjasama dengan MPI. 3. Program ini mempunyai pasaran kerja yang luas. 4. Kenal pasti industri yang mempunyai pasaran besar contohnya seperti penerbangan, Oil & Gas. Malaysia sebagai hub Maintenance Repair & Overhaul (MRO) di Asia. Maka kursus elektif dikumpulkan mengikut pasaran. 5. Pengetahuan berkaitan Risk Management diperlukan di dalam indutri perbankan (Bank Negara). Contohnya, bagaimana program ini boleh digunakan untuk menjangka kegagalan dalam pelaburan (ROI). 6. Bersedia membantu memasarkan program. |  |
| 4. | En Hairol Azizi Tajudin | 1. Masukkan topik *Reliability Centred Maintenance* (RCM) sebagai kursus teras dan Condition Based Maintenance (CBM) kursus elektif. Untuk meningkatkan pelajar pengetahuan berkaitan Maintenance Procedures (untuk selaraskan dengan keperluan peralatan) terutama dalam industri minyak, gas dan tenaga, serta petrokimia. 2. Pengetahuan RCM membantu menjimatkan kos operasi sesuatu organisasi. 3. Kursus berkaitan *safety, risk* dan *reliability assessment* perlu ada di dalam program. |  |
| 5. | Prof. Dr. Nooh Abu Bakar | 1. Kandungan program terlalu teknikal. 2. Kursus Corrosion in Marine Environment ditukar kepada corrosion yang lebih umum. 3. Kursus berkaitan ‘safety’ perlu ada dalam program. |  |
| 6. | Prof. Dr. Hamdani Saidi | 1. Reliability adalah sangat meluas, dalam bidang kejuruteraan kimia/proses perlu ada kursus Risk Assessment. 2. Adakah personel dari syarikat insuran menyertai program ini. |  |
| 7. | Prof. Emeritus Dato’ Ir. Dr. Zainai Mohamed | 1. Kursus berkaitan ‘*Human Factor’* boleh dimasukkan di dalam kursus *Design.* |  |
| 8. | Prof. Dato’ Dr. Mansor Salleh | 1. Kursus berbentuk ‘*Soft Skills’* (Management, Human Elements and Life Cycle Cost) perlu ditambah di dalam program. 2. Perbanyakkan lagi kursus elektif. |  |
| 9. | Prof. Dr. Mohd Salman Leong | 1. Elakkan duplikasi kursus contohnya Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS). 2. Program ini lebih objektif. 3. Perlu ada kursus RCM. |  |
| 10. | Prof Ir. Dr. Abu Bakar Mahat | 1. University tidak boleh menawarkan program yang terlalu ‘akademik’. 2. Reliability can’t stand alone, nama program ditambah dengan Risk dan Safety. 3. Penekanan yang lebih kepada kursus elektif. 4. Tidak terlalu menjurus kepada elektif dalam pengkhususan yang sama. Perbanyakkan elektif mengikut sektor industri. |  |
| 11. | Ir. Mohd Khir Mohamad | 1. Kenal pasti kursus elektif @ tawarkan kursus elektif yang boleh membantu akreditasi permohonan kelayakan professional untuk badan professional (IEM). 2. Kursus PG ini boleh menjadi top-up. |  |
| 12. | Dr. Hj Zainal Fitri | 1. Program ini sangat bersesuaian dengan industri automotif terutama menangani masalah Reliability. |  |