

## **PROGRAM SARJANA MUDA SAINS TEKNOLOGI (ALAM SEKITAR) DENGAN KEPUJIAN**

### **Pengenalan**

Sarjana Muda Teknologi (Alam Sekitar) dengan Kepujian merupakan satu program prasiswazah yang mula diperkenalkan pada tahun 2000. Menerusi program empat tahun ini pelajar akan mempelajari, mengaplikasi dan mengintegrasikan pengetahuan dan kemahiran pengurusan dalam menghadapi cabaran alam sekitar.

Selain dapat meningkatkan wawasan peluang kerjaya, pelajar akan memperolehi pengalaman dunia pekerjaan sebenar sepanjang tempoh latihan industri (LI) selama dua puluh empat (24) minggu di organisasi berkaitan alam sekitar sama ada di dalam atau di luar negara sebelum mereka menamatkan pengajian. Menerusi projek ilmiah tahun akhir (PITA), pelajar akan menjalankan penyelidikan dengan memperolehi pengalaman pemikiran kritis dan kemahiran yang diperlukan untuk penyelesaian masalah.

Pengajaran kursus disampaikan dalam bentuk kuliah, tutorial, tugas, kuiz, kerja makmal dan uji kaji, pengumpulan data dan analisis data. Selain itu, pelajar akan belajar menggunakan perisian untuk pembentangan, analisis data dan pemodelan sistem.

### **Objektif**

Penawaran program ini adalah untuk mencapai objektif seperti berikut:

- 1) Mempunyai pengetahuan asas dan kemahiran teknikal dalam bidang sains, teknologi, kejuruteraan dan pengurusan alam sekitar.
- 2) Berkebolehan menyelesaikan masalah alam sekitar secara kreatif dan inovatif dengan menggunakan pendekatan lestari.
- 3) Berketerampilan, berdaya saing dan berkemahiran untuk berkomunikasi secara berkesan serta mempunyai kualiti kepimpinan yang baik di dalam sesebuah organisasi.
- 4) Sentiasa mengamalkan sifat-sifat profesionalisme dan integriti selari dengan etika dan amalan profesional.
- 5) Berupaya mengenal pasti dan memanfaatkan peluang-peluang keusahawanan, perniagaan, perundingan dan pembelajaran sepanjang hayat.

### **Prospek Kerja**

Graduan program ini berpeluang menceburi kerjaya dalam pelbagai sektor. Antara kerjaya utama ialah:

Saintis alam sekitar, pegawai perunding dan pengurus bahan berbahaya, pegawai perunding alam sekitar, pengurus pematuhan alam sekitar, pegawai penyiasat alam sekitar, penyelaras alam sekitar, pegawai perunding pengurusan sisa, pegawai perunding pemulihan tapak, pengendali rawatan air sisa, pegawai perunding kawalan pencemaran, pengawal alam sekitar, aktivis alam sekitar, pegawai perunding kesihatan pekerjaan dan pendidik dalam bidang alam sekitar.

## KURIKULUM PROGRAM SARJANA MUDA TEKNOLOGI (ALAM SEKITAR) DENGAN KEPUJIAN

### Jumlah Kredit Untuk Bergraduat

Jumlah minimum kredit untuk bergraduat ialah 133 jam kredit. Agihan jam kredit mengikut kategori kursus adalah seperti berikut:

Kategori	Kredit	Peratus
Teras Universiti	20	15
Teras Program	77	57.9
Elektif Universiti	36	27.1
<b>Jumlah</b>	<b>133</b>	<b>100</b>

### Teras Universiti (20 Jam Kredit)

Kod Kursus	Nama Kursus	Jam Kredit	Pra syarat
BBB3013	Academic Writing Skills	3 (3+0)	*Tiada
BBB3033	English for Occupational Purposes	3 (3+0)	*Tiada
MPUXXXX	Falsafah dan Isu Semasa	2 (2+0)	Tiada
MPUXXXX	Penghayatan Etika & Peradaban	2 (2+0)	Tiada
MPU3223	Asas Keusahawanan	3 (3+0)	Tiada
MPU3312	Apresiasi Alam dan Warisan Laut	2 (0+2)	Tiada
NCC3053	Kenegaraan Malaysia	3 (3+0)	Tiada
CCXXXXX	Ko-Kurikulum	2 (0+2)	Tiada

#### Nota:

\*Pelajar prasiswazah yang mendapat keputusan MUET Band 1 dan 2 diwajibkan mengambil dan lulus kursus **BBB2013 (English for Academic Communication 1)** sebagai prasyarat sebelum boleh mendaftar kursus **BBB3013 (Academic Writing Skills)** dan **BBB3033 (English for Occupational Purposes)**. Kursus **BBB2013** ini merupakan kursus prasyarat yang bilangan kreditnya tidak akan dikira dalam jumlah kredit untuk bergraduat dan juga untuk pengiraan PNGK.

### Teras Program (77 Jam Kredit)

Kod Kursus	Nama Kursus	Jam Kredit	Pra syarat
FEI3101	Matematik Kejuruteraan I	3 (3+0)	Tiada
KAS3001	Pengenalan Teknologi Alam Sekitar	3 (3+0)	Tiada
KAS3002	Statistik Alam Sekitar	3 (3+0)	Tiada
KAS3201	Teknologi Rawatan Air	3 (3+0)	Tiada
KAS3202	Teknologi Rawatan Air Sisa	3 (2+1)	KAS3201
KAS3301	Kualiti dan Pencemaran Udara	3 (3+0)	Tiada
KAS3501	Keselamatan dan Kesihatan dalam Pekerjaan	3 (3+0)	Tiada
KAS3502	Peraturan dan Undang-Undang Alam Sekitar	3 (3+0)	Tiada
KAS3503	Pengurusan Alam Sekitar	3 (3+0)	Tiada
KAS3702	Hidrologi dan Sumber Air	3 (2+1)	Tiada
KAS4101	Rekabentuk Kejuruteraan Alam Sekitar	3 (2+1)	Tiada
KAS4401	Pengurusan Sisa Pepejal	3 (3+0)	Tiada
KAS4402	Pengurusan Sisa Berbahaya dan Terjadual	3 (3+0)	Tiada
KAS4505	Penilaian Impak Alam sekitar	3 (2+1)	Tiada
KAS4992B	Latihan Industri	12 (0+12)	Tiada

Kod Kursus	Nama Kursus	Jam Kredit	Pra syarat
KAS4998	Projek Ilmiah Tahun Akhir 1	3 (0+3)	Tiada
KAS4999	Projek Ilmiah Tahun Akhir 2	3 (0+3)	KAS4998
KEJ3102	Kejuruteraan Bahan	3 (2+1)	Tiada
KEJ3104	Mekanik Bendalir	3 (2+1)	Tiada
KEJ3106	Prinsip Proses Kimia	3 (3+0)	Tiada
KIM3004	Prinsip Kimia Analisis	2 (0+2)	Tiada
MMS3101	Meteorologi	3 (2+1)	Tiada
MMT3101	Reka Bentuk dan Grafik	3 (1+2)	Tiada

### Elektif Universiti (36 Jam Kredit)

Pelajar bebas mendaftar mana-mana kursus yang ditawarkan mengikut kesesuaian berdasarkan minat dan kematangan pelajar. Di samping itu pelajar dikehendaki mengambil sekurang-kurangnya 21 jam kredit daripada senarai kursus elektif di bawah atau tertakluk kepada kelulusan Pengerusi Program:

Kod Kursus	Nama Kursus	Jam Kredit	Pra syarat
KAS4201	Saliran Bandar dan Pembentukan	3 (3+0)	KAS3202
KAS4202	Rawatan Air Sisa Lanjutan	3 (2+1)	KAS3202
KAS4203	Tanah Lembap	3 (3+0)	Tiada
KAS4243	Rawatan Efluen Perindustrian oleh Enapcemar Teraktif	3 (3+0)	Tiada
KAS4301	Teknologi Kawalan Pencemaran Udara	3 (3+0)	KAS3301
KAS4302	Kualiti Udara dalam Bangunan	3 (3+0)	KAS3301
KAS4303	Pelepasan daripada Proses Pembakaran	3 (3+0)	Tiada
KAS4501	Kejuruteraan Geoteknikal	3 (3+0)	Tiada
KAS4503	Higien Industri	3 (3+0)	Tiada
KAS4504	Pengurusan dan Audit Keselamatan Kesihatan Pekerjaan	3 (3+0)	Tiada
KAS4701	Air Bumi dan Pencemaran	3 (3+0)	Tiada
KAS4702	Hidrologi Air Permukaan	3 (2+1)	Tiada
KAS4703	Persekitaran Pesisir Pantai	3 (2+1)	Tiada
KAS4704	Mekanik Bendalir dan Pemindahan Haba dalam Tanah	3 (3+0)	Tiada
KEJ4101	Operasi Unit	3 (3+0)	Tiada
KEJ4102	Teknologi Tindak Balas Kimia	3 (3+0)	Tiada
KEJ4103	Pemindahan Haba	3 (2+1)	Tiada
KEJ4501	Pengurusan Projek Kejuruteraan	3 (3+0)	Tiada
KEJ4502	Penilaian Risiko dan Keselamatan Loji	3 (3+0)	Tiada
KEJ4601	Teknologi Tenaga Keterbaharuan	3 (3+0)	Tiada
KEJ4602	Teknologi Membran	3 (3+0)	Tiada
KEJ4603	Teknologi Bersih	3 (3+0)	Tiada
KEJ4604	Polimer dan Alam Sekitar	3 (3+0)	Tiada
KEJ4605	Nanoteknologi Alam Sekitar	3 (3+0)	Tiada
KEJ4606	Rawatan Termokimia dan Pemulihan Biojisim	3 (3+0)	Tiada

Kod Kursus	Nama Kursus	Jam Kredit	Pra syarat
KAS4343	Pemantauan Kualiti Udara dan Instrumentasi	3 (3+0)	Tiada
KAS4353	Hingar Persekitaran dan Gegaran	3 (3+0)	Tiada
KAS4743	Fizik Tanah	3 (3+0)	Tiada
KAS4753	Pengurusan Lembangan	3 (3+0)	Tiada
KEJ4673	Teknologi Proses Pencernaan Anaerobik	3 (3+0)	Tiada
KEJ4683	Tenaga dan Perubahan Iklim	3 (3+0)	Tiada
KEJ4693	Pengurusan dan Audit Tenaga	3 (3+0)	Tiada

**SKEMA PENGAJIAN PROGRAM SARJANA MUDA TEKNOLOGI (ALAM SEKITAR) DENGAN KEPUJIAN  
PELAJAR SARJANA MUDA (TEMPATAN)**

KOD	NAMA KURSUS	JAM KREDIT	PRA SYARAT	KOD	NAMA KURSUS	JAM KREDIT	PRA SYARAT
<b>SEMESTER 1</b>				<b>SEMESTER 2</b>			
NCC3053	Kenegaraan Malaysia	3(3+0)	-	BBB3013	Academic Writing Skills	3(3+0)	-
FEI3101	Matematik Kejuruteraan I	3(3+0)	-	MPU3132	Penghayatan Etika dan Peradaban	2(2+0)	-
KAS3001	Pengenalan Teknologi Alam Sekitar	3(3+0)	-	MPU3142	Falsafah dan Isu Semasa	2(2+0)	-
KAS3502	Peraturan dan Undang-Undang Alam Sekitar	3(3+0)	-	MPU3312	Apresiasi Alam dan Warisan Laut	2(0+2)	-
KEJ3102	Kejuruteraan Bahan	3(2+1)	-	KAS3002	Statistik Alam Sekitar	3(3+0)	-
				KIM3004	Prinsip Kimia Analisis	2(0+2)	-
				CCXXXXX	Ko-Kurikulum	2(0+2)	-
					Elektif 1	3	-
<b>Jumlah Kredit</b>		<b>15</b>		<b>Jumlah Kredit</b>		<b>19</b>	
<b>SEMESTER 3</b>				<b>SEMESTER 4</b>			
KAS3201	Teknologi Rawatan Air	3(3+0)	-	KAS3202	Teknologi Rawatan Air Sisa	3(2+1)	KAS3201
KAS3301	Kualiti dan Pencemaran Udara	3(3+0)	-	KAS3503	Pengurusan Alam Sekitar	3(3+0)	-
KEJ3106	Prinsip Proses Kimia	3(3+0)	-	KAS3702	Hidrologi dan Sumber Air	3(2+1)	-
KEJ3104	Mekanik Bendalir	3(2+1)	-	KAS4401	Pengurusan Sisa Pepejal	3(3+0)	-
MMT3101	Reka Bentuk dan Grafik	3(1+2)	-	MMS3101	Meteorologi	3(2+1)	-
	Elektif 2	3	-		Elektif 3	3	-
<b>Jumlah Kredit</b>		<b>18</b>		<b>Jumlah Kredit</b>		<b>18</b>	

KOD	NAMA KURSUS	JAM KREDIT	PRA SYARAT	KOD	NAMA KURSUS	JAM KREDIT	PRA SYARAT
<b>SEMESTER 5</b>				<b>SEMESTER 6</b>			
KAS4402	Pengurusan Sisa Berbahaya dan Terjadual	3(3+0)	-	BBB3033	English for Occupational Purposes	3(3+0)	-
KAS3501	Keselamatan dan Kesehatan Pekerjaan	3(3+0)	-	KAS4505	Penilaian Impak Alam Sekitar	3(2+1)	-
KAS4101	Reka Bentuk Kejuruteraan Alam Sekitar	3(3+0)	-	KAS4998	Projek Ilmiah Tahun Akhir I	3(0+3)	-
	Elektif 4	3	-		Elektif 7	3	-
	Elektif 5	3	-		Elektif 8	3	-
	Elektif 6	3	-		Elektif 9	3	-
<b>Jumlah Kredit</b>		<b>18</b>		<b>Jumlah Kredit</b>		<b>18</b>	
<b>SEMESTER 7</b>				<b>SEMESTER 8</b>			
MPU3223	Asas Keusahawanan	3(0+3)	-	KAS4992B	Latihan Industri*	12(0+12)	-
KAS4999	Projek Ilmiah Tahun Akhir II	3(0+3)	KAS4998				
	Elektif 10	3	-				
	Elektif 11	3	-				
	Elektif 12	3	-				
<b>Jumlah Kredit</b>		<b>15</b>		<b>Jumlah Kredit</b>		<b>12</b>	
<b>JUMLAH KREDIT BERGRADUAT 133</b>							

**Nota:**\* KAS4992B Latihan Industri akan dilaksanakan sepanjang Semester 8 (pelajar dikehendaki pulang ke UMT untuk pembentangan dan menghantar laporan. Pemarkahan dan penggredan akan diselesaikan mengikut jadual seperti kursus-kursus lain).

## **SINOPSIS KURSUS-KURSUS PROGRAM SARJANA MUDA TEKNOLOGI (ALAM SEKITAR) DENGAN KEPUJIAN**

### **KAS3001 Pengenalan Teknologi Alam Sekitar**

**Kredit 3 (3+0)**

**Prasyarat Tiada**

Kursus ini membincangkan konsep asas teknologi alam sekitar. Teknologi kawalan pencemaran udara, air dan tanah serta strategi pencegahan dan pengawalan pencemaran.

### **KAS3002 Statistik Alam Sekitar**

**Kredit 3 (3+0)**

**Prasyarat Tiada**

Kursus ini mendedahkan pelajar kepada pendekatan berorientasikan kepada kebarangkalian dan data analisis untuk menyelesaikan masalah berkaitan alam sekitar. Ia direka untuk memberi pelajar pengetahuan dan kemahiran untuk mentafsir dan menganalisis data. Kandungan kursus mencakupi pemerihalan data dalam alam sekitar, kebarangkalian, ujian perbandingan, analisis siri masa, korelasi dan regresi serta persampelan dan pemodelan alam sekitar. Secara keseluruhannya, pelajar disemai dengan elemen abad ke 21 dalam menguruskan, menganalisis dan mentafsir data secara kritikal dan menggunakan kaedah yang bersesuaian. Pendekatan yang berpandukan Teknologi 4.0 dapat menghasilkan pelajar yang mempunyai kemahiran dalam menganalisis data yang banyak (big data analytics) demi kelestariansejagat.

### **KAS3201 Teknologi Rawatan Air**

**Kredit 3 (3+0)**

**Prasyarat Tiada**

Kursus ini membincangkan ciri-ciri, kriteria, prinsip, teori berkaitan teknik rawatan dan pengagihan air serta komponennya. Kursus ini juga akan menekankan mengenai pematuhan kepada piawaian, peraturan, undang-undang dan yang digariskan. Reka bentuk teknologi rawatan air turut dipelajari.

### **KAS3202 Teknologi Rawatan Air Sisa**

**Kredit 3 (2+1)**

**Prasyarat KAS 3201**

Kursus ini akan membincangkan tentang prinsip, teori, rawatan dan pembuangan air sisa terawat. Ia juga akan menekankan mengenai kaedah pembuangan enapcemar yang terhasil daripada sistem rawatan air sisa secara terurus. Isu-isu terkini serta permasalahan tentang air sisa dan rawatannya akan turut dibincangkan. Kursus ini akan menyediakan input secara keseluruhan teknologi rawatan air sisa.

### **KAS3301 Kualiti dan Pencemaran Udara**

**Kredit 3 (3+0)**

**Prasyarat Tiada**

Pengelasan pencemaran udara dan punca bahannya. Kesannya terhadap manusia, tumbuhan dan persekitaran lain. Kaedah persampelan dan pengawalan. Pemodelan udara, meteorologi dan sistem kualiti udara.

**KAS3501 Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat Tiada**

Kursus ini membincangkan tentang kemalangan yang berlaku di tempat kerja, sifat-sifat bahaya, teknik untuk menilai dan menaksir hazard dan pengurusan keselamatan dan kesihatan pekerjaan.

**KAS3502 Peraturan dan Undang-undang Alam Sekitar****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat Tiada**

Subjek ini membincangkan tentang undang-undang alam sekitar dan asas pengurusan undang-undang alam sekitar secara umum, asas etika alam sekitar dalam konsep perundangan, Akta Kualiti Alam Sekitar 1974 dan peraturan-peraturan serta perintah-perintah, Akta Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam 2007 dan kajian kes peraturan-peraturan yang berkaitan.

**KAS3503 Pengurusan Alam Sekitar****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat Tiada**

Pengurusan alam sekitar merupakan disiplin ilmu yang mengintegrasikan interaksi manusia dan alam sekitar dan aplikasi pengurusan dan sains untuk menyelesaikan masalah dan isu-isu yang berkaitan. Kursus ini membolehkan pelajar untuk memahami dan menerangkan prinsip-prinsip utama dalam aspek pengurusan dan kawalan pencemaran, perlindungan alam sekitar, bagaimana media pencemar bertindak (air, udara, tanah, kebisingan) dan bagaimana manusia menangani dan mengurus sumber dan pencemar-pencemar ini. Subjek ini juga merangkumi kesan terhadap manusia dan persekitaran. Aspek audit dan penilaian alam sekitar akan memberi pendedahan terhadap pemahaman aspek perlindungan, risiko, audit dan kawalan pencemaran alam sekitar secara keseluruhan.

**KAS3702 Hidrologi dan Sumber Air****Kredit 3 (2+1)****Prasyarat Tiada**

Kursus ini memperkenalkan kitaran hidrologi, komponen-komponen sistem hidrologi seperti kerpasan, aliran sungai, sejatan, sejatpeluhan, susupan dan air bumi; kaedah analisis hidrograf dan statistik dalam hidrologi; sumber-sumber air; kawalan banjir serta pengurusan kawasan tadahan. Kursus ini menekankan penerapan elemen kemahiran abad ke 21 di mana pelajar diberi galakan pembelajaran kolaboratif dan berkebolehan untuk menghubungkan teori dengan teknik pengukuran, pengiraan dan jangkaan. Pendekatan heutagogy digunakan untuk membina kemahiran pelajar yang mampu membuat terjemahan data untuk mengenalpasti masalah alam persekitaran.

**KAS4101 Reka Bentuk Kejuruteraan Alam Sekitar****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat Tiada**

Kursus ini membincangkan tentang pengenalan kepada reka bentuk sistem menggunakan proses unit yang berkaitan dengan kejuruteraan alam sekitar. Topik termasuk konsep reka bentuk dan reka bentuk lengkap bagi sistem bekalan dan rawatan air menggunakan perisian

reka bentuk, proses pemisahan pepejal-cecair, reka bentuk sistem pengumpulan air sisa, reka bentuk loji rawatan air sisa. Kursus ini juga termasuk reka bentuk sistem pencemaran dan kawalan udara. Akhir sekali analisis ekonomi juga dimasukkan dalam kursus ini. Pelajar didedahkan dengan elemen abad ke 21 dalam mengumpul, mengurus, menganalisis dan mentafsir maklumat reka bentuk secara kritikal dan mereka bentuk sistem menggunakan perisian yang bersesuaian.

**KAS4401 Pengurusan Sisa Pepejal**

**Kredit 3 (3+0)**

**Prasyarat Tiada**

Kursus ini mendedahkan pelajar kepada prinsip pengurusan sisa pepejal dan sisa toksik dalam perancangan bandar dan pembangunan industri di Malaysia. Topik yang dibincangkan termasuklah sistem pengurusan bersepadu dalam mengawal kegiatan industri pembuatan; sistem perawatan, kaedah pengawalan, penyeliaan dan penyelenggaraan sisa industri dalam konteks peningkatan pencemaran alam sekitar.

**KAS4402 Pengurusan Sisa Berbahaya dan Terjadual**

**Kredit 3 (3+0)**

**Prasyarat Tiada**

Kursus ini akan membincangkan mengenai teori asas dan prinsip sisa berbahaya dan berjadual serta teknologi kawalan sisa. Ia merangkumi perundangan, polisi, pesampelan dan prosedur penyimpanan sisa yang terurus. Kursus ini juga akan memberi penekanan kepada kaedah rawatan secara fizikal, kimia dan biologi, rawatan penstabilan serta kaedah rawatan terkini iaitu penunuan.

**KAS4505 Penilaian Impak Alam Sekitar**

**Kredit 3 (2+1)**

**Prasyarat Tiada**

Penilaian impak alam sekitar merupakan kaedah perancangan pembangunan yang penting dan membantu pembuat keputusan (kerajaan) dalam langkah kawalan pencemaran terhadap alam sekitar daripada aktiviti-aktiviti pembangunan. Garispanduan, polisi, peraturan dan akta didedahkan untuk memberi informasi secara kritikal untuk membantu sama ada sesuatu projek itu diluluskan atau tidak. Pelajar akan dilengkapi dengan kemahiran untuk memahami, mengulas secara kritikal dan menilai secara holistik impak sesuatu pembangunan terhadap alam sekitar dan pemegang taruh berpandukan elemen kemahiran abad ke 21. Pelajar menjalankan kajian kes sebenar dalam mendalami subjek ini di mana akhirnya pelajar dapat menghasilkan laporan atas sesuatu kes dan melihat impak dari aspek alam sekitar dan sosioekonomi bagi mengekalkan kelestarian sesuatu pembangunan berbantuan Teknologi 4.0.

**KAS4992B Latihan Industri**

**Kredit 12 (0+12)**

**Prasyarat Tiada**

Pelajar akan ditempatkan di jabatan-jabatan kerajaan, berkanun atau swasta yang berkaitan dengan sektor alam sekitar untuk tempoh 24 minggu pada Semester 8 tahun akhir. Pelajar akan menjalankan tugas semasa yang bersesuaian dengan program Teknologi Alam Sekitar



di bawah pengawasan seorang penyelia yang akan dilantik di industri berkenaan dan seorang penyelia di universiti. Kursus ini menerapkan elemen peeragogy (pengajaran dan pembelajaran secara kolaborasi) antara pelajar dan penyelia di industri, juga elemen pembelajaran dan pengajaran bukan konvensional (pembelajaran situasi dan pertanyaan) dalam menyelesaikan mini projek yang diamanahkan. Menggabungkan elemen pemikiran kritis, komunikasi berkesan, kemahiran sosial dan pengurusan dan keusahawanan, pembangunan kebolehan pelajar akan diterjemahkan melalui laporan penyelia industri dan universiti, laporan akhir dan pembentangan secara lisan yang akan dijalankan menggunakan kaedah pembentangan elektronik.

**KAS4998      Projek Ilmiah Tahun Akhir I**

**Kredit        3 (0+3)**

**Prasyarat    Tiada**

Kursus ini mewajibkan pelajar untuk mencadangkan satu projek penyelidikan berkaitan Teknologi Alam Sekitar di bawah bimbingan seorang atau lebih pensyarah di Pusat Pengajian. Pelajar akan bekerja secara individu untuk mengembangkan projek penyelidikan yang dipilih berdasarkan kaedah-kaedah penyelidikan saintifik. Pelajar seterusnya menyediakan laporan saranan projek dan membentangkannya di dalam seminar. Pelajar juga dikehendaki menyediakan draf tesis penyelidikan yang merangkumi Bab 1, 2 dan 3 untuk dinilai oleh penyelia dan pemeriksa yang dilantik. Bagi membangunkan kapasiti dan kebolehan pelajar dalam penyelidikan, kursus ini menekankan pembelajaran secara sendiri (pendekatan Heutogogi) di mana pelajar diberi autonomi untuk membangunkan dan mengorganisasikan projek yang dipilih dengan bimbingan minimum daripada Penyelia yang dilantik. Selain itu, pelajar akan didedahkan dengan penggunaan perisian/aplikasi bersesuaian untuk menguruskan bahan rujukan serta menyediakan laporan ilmiah berformat dengan berkesan dan sistematik. Penilaian kursus pula bertumpu kepada pembangunan kemahiran abad ke 21 iaitu komunikasi serta pemikiran kritis dan kreatif.

**KAS4999      Projek Ilmiah Tahun Akhir II**

**Kredit        3 (0+3)**

**Prasyarat    KAS 4998**

Pelajar tahun akhir dikehendaki menjalankan projek penyelidikan berkaitan Teknologi Alam Sekitar sepertimana yang dicadangkan semasa PITA 1 di bawah bimbingan Penyelia. Pelajar dikehendaki membentangkan kemajuan penyelidikan di awal semester dan seterusnya membincangkan dapatan kajian di dalam tesis penyelidikan mengikut format yang ditetapkan. Dapatan utama kajian perlu dibentangkan secara lisan di dalam Seminar. Di akhir semester, tesis yang lengkap dan diluluskan perlu dijilid dan diserahkan kepada pusat pengajian. Kursus ini ditawarkan bertujuan untuk membangunkan kapasiti dan kebolehan pelajar dalam penyelidikan. Pelaksanaan kursus ini menekankan pembelajaran secara sendiri (pendekatan Heutogogi) di mana pelajar diberi autonomi untuk mengurus dan mengorganisasikan projek yang dipilih dengan bimbingan minimum daripada Penyelia yang dilantik. Selain itu, pelajar akan didedahkan dengan peralatan saintifik, aplikasi dan perisian komputer (teknologi 4.0) untuk mencerap, mengorganisasi dan menganalisis data kajian. Kemahiran komunikasi serta pemikiran kritis dan kreatif yang menjadi asas kepada pembangunan kemahiran abad ke 21 diterapkan melalui aktiviti pembentangan serta penulisan tesis.

**KEJ3102 Kejuruteraan Bahan****Kredit 3 (2+1)****Prasyarat Tiada**

Kursus ini memperkenalkan pelajar kepada hubungan di antara struktur dan sifat-sifat bahan. Bahan kursus mencakupi struktur dan ikatan atom, struktur pepejal berhablur, ketidaksempurnaannya serta hubungan dengan sifat-sifat bahan. Topik-topik lain termasuklah sifat-sifat mekanik, kegagalan bahan dan gambar rajah fasa. Kerencaman, sifat, penggunaan, dan pembuatan bahan seperti aloi logam, polimer, komposit dan seramik juga dibincangkan. Perbincangan lain termasuklah kakisan dan tindak balas yang berkaitan serta kaedah kawalan kakisan. Amali.

**KEJ3104 Mekanik Bendalir****Kredit 3 (2+1)****Prasyarat Tiada**

Kursus ini menerangkan pengenalan dan konsep asas mekanik bendalir. Sifat-sifat bendalir. Tekanan dan bendalir statik. Keabadian jisim, Bernoulli dan tenaga. Aliran dalaman – laminar, turbulents dan kehilangan. Pengukuran halaju dan kadar alir. Makmal.

**KEJ3106 Prinsip Proses Kimia****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat Tiada**

Kursus ini merangkumi konsep dan pemboleh ubah proses, imbalan jisim, sifat bahan tulen, hukum pertama termodinamik, imbalan tenaga, dan konsep asas pemindahan haba.

**KAS3002 Statistik Alam Sekitar****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat Tiada**

Kursus ini mendedahkan pelajar kepada pendekatan berorientasikan kepada kebarangkalian dan data analisis untuk menyelesaikan masalah berkaitan alam sekitar. Ia direka untuk memberi pelajar pengetahuan dan kemahiran untuk mentafsir dan menganalisis data. Kandungan kursus mencakupi pemerihalan data dalam alam sekitar, kebarangkalian, ujian perbandingan, analisis siri masa, korelasi dan regrasi serta persampelan dan pemodelan alam sekitar. Secara keseluruhannya, pelajar disemai dengan elemen abad ke 21 dalam menguruskan, menganalisis dan mentafsir data secara kritikal dan menggunakan kaedah yang bersesuaian. Pendekatan yang berpandukan Teknologi 4.0 dapat menghasilkan pelajar yang mempunyai kemahiran dalam menganalisis data yang banyak (big data analytics) demi kelestarian sejagat.

**KAS4201 Saliran Bandar dan Pembentukan****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat Tiada**

Kursus ini merangkumi topik-topik asas mengenai konsep sistem saliran dan pembentukan, kuantiti aliran ribut, aliran dalam pembentung, reka bentuk sistem pembentukan, kolam tahanan banjir, besin konkrit dan pengendapan serta kawalan hakisan.

**KAS4202 Rawatan Air Sisa Lanjutan****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat Tiada**

Kursus ini membincangkan had bagi rawatan konvensional, penyingkiran unsur-unsur mikrobiologikal dan kimia, penyingkiran pepejal terampai, penyingkiran pencemar mikro, teknologi membran, penapisan lanjutan, penjerapan, penukaran ion, pengoksidaan lanjutan, penyulingan dan kaedah guna semula dan kitar semula air sisa terolah.

**KAS4203 Tanah Lembap****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat Tiada**

Kursus ini membincangkan pengenalan kepada tanah lembap; kaedah menentukan dan mengklasifikasikan tanah lembap; peranan sains dalam pengiktirafan dan pemetaan tanah lembap; masalah dan petunjuk tanah lembap; dan isu-isu pengurusan.

**KAS4301 Teknologi Kawalan Pencemaran Udara****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat KAS 3301**

Pengelasan pencemaran udara dan punca bahannya. Kesannya terhadap manusia, tumbuhan dan persekitaran lain. Kaedah persampelan dan pengawalan. Pemodelan udara, meteorologi dan sistem kualiti udara.

**KAS4302 Kualiti Udara dalam Bangunan****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat KAS 3301**

Pengelasan pencemaran udara dan punca bahannya. Kesannya terhadap manusia, tumbuhan dan persekitaran lain. Kaedah persampelan dan pengawalan. Pemodelan udara, meteorologi dan sistem kualiti udara.

**KAS4303 Pelepasan daripada Proses Pembakaran****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat Tiada**

Subjek ini memberikan pengetahuan asas fenomena pembakaran, pembentukan dan kawalan pencemaran udara yang dihasilkan daripada proses pembakaran.

**KAS4501 Kejuruteraan Geoteknikal****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat Tiada**

Kursus ini membincangkan analisa dan ciri-ciri pengelasan tanah. Hukum–hukum dan asas mampatan, tegasan, kekuatan ricihan dan pengukuhan serta pergerakan air di dalam tanah turut dibincangkan. Kaedah-kaedah menganalisa cerun akan dipelajari bagi memastikan kestabilan cerun disebabkan faktor-faktor beban sendiri dan beban luaran.

**KAS4503 Higien Industri****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat Tiada**

Kursus ini membincangkan konsep asas Higien Industri yang meliputi mengenal pasti, menilai dan mengawal keadaan ditempat kerja yang mungkin menyebabkan kecederaan atau penyakit pekerjaan. Tajuk-tajuk utama yang akan disentuh di dalam kursus ini adalah seperti pengenalan kepada higien industri, struktur dan fungsi utama organ manusia yang sering terdedah kepada penyakit pekerjaan, konsep asas penilaian risiko, jenis-jenis penilaian pendedahan, konsep epidemiologi, pemantauan biologi serta prinsip dan tatacara penilaian kepada bahaya persekitaran yang meliputi habuk, hingar, gas dan wasap, pencahayaan, persekitaran thermal, radiasi, agen biologi dan psychososial.

**KAS4504 Pengurusan dan Audit Keselamatan Kesihatan Pekerjaan****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat Tiada**

Kursus ini membincangkan tentang pengurusan keselamatan dan kesihatan, kaedah pengurusan kecemasan, etika keselamatan yang patut dipatuhi serta audit pengurusan. Pengurusan keselamatan yang mengikuti kepiawaian antarabangsa ISO1400 juga dibincangkan.

**KAS4701 Air Bumi dan Pencemaran****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat Tiada**

Kursus ini merangkumi pengenalan kepada air bumi, hidraul air bumi, hidrodinamik perigi, model aliran air bumi, kualiti dan pencemaran air bumi, serta penerobosan air masin.

**KAS4702 Hidrologi Air Permukaan****Kredit 3 (2+1)****Prasyarat Tiada**

Kursus ini memfokus kepada hidrologi air permukaan. Ia merangkumi komponen seperti konsep dan proses air permukaan, analisis data hidrologi kawasan tadahan dan pemodelan hidrologik. Asasi hidrologi akan dikaji semula dan diaplikasikan melalui pendekatan sistem.

**KAS4703 Persekitaran Pesisir Pantai****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat Tiada**

Kursus ini membincangkan pengenalan kepada teori-teori ombak dan air pasang surut. Merekabentuk struktur pantai bagi tujuan penahanan dari hakisan pantai disebabkan serangan ombak. Masalah-masalah persekitaran pantai dan kepentingan terhadap alam sekitar.

**KAS4704 Mekanik Bendalir dan Pemindahan Haba dalam Tanah****Kredit 3 (3+0)****Prasyarat Tiada**

Kursus ini merupakan kursus lanjutan yang membolehkan pelajar mendapat pengetahuandengan memberi tumpuan kepada komponen alam sekitar yang lebih spesifik iaitu proses- proses pergerakan seperti air, gas, haba dan pencemar dalam tanah. Pelajar yang mengikuti kursus ini akan dapat memperkukuhkan pengetahuan mengenai proses fizikal bendalir semulajadi dalam tanah.

**KEJ4101      Operasi Unit**  
**Kredit        3 (3+0)**  
**Prasyarat    Tiada**

Kursus ini memperkenalkan operasi-operasi unit asas di industri. Penyejatan. Pengeringan. Pemisahan gas-cecair. Pemisahan wap-cecair. Pemisahan bendalir-pepejal. Pemisahan mekanikal-fizikal.

**KEJ4102      Teknologi Tindakbalas Kimia**  
**Kredit        3 (3+0)**  
**Prasyarat    Tiada**

Kursus ini memperkenalkan kinetik kimia, jenis reaktor dan rekabentuk reaktor. Hubungkait antara kinetik kimia dan rekabentuk reaktor dibincangkan dengan terperinci.

**KEJ4103      Pemindahan Haba**  
**Kredit        3 (2+1)**  
**Prasyarat    Tiada**

Pengenalan kepada asas mekanisme pengangkutan, Aliran dalaman dan Luaran, Pengangkutan resapan, Gabungan diantara perolakan dan persamaan resapan dalam dua dimensi dan peralatan penukar haba dalam sistem Kejuruteraan.

**KEJ4501      Pengurusan Projek Kejuruteraan**  
**Kredit        3 (3+0)**  
**Prasyarat    Tiada**

Kursus ini merangkumi topik-topik asas mengenai konsep dan pendekatan pengiraan ekonomi dalam menyelesaikan masalah kejuruteraan. Tajuk-tajuk yang dibincangkan adalah seperti pengenalan kepada pelaburan, teknik pemilihan pelaburan, persamaan, faedah dan matematik kewangan, nilai semasa dan nilai tahunan, inflasi dan juga penilaian risiko.

**KEJ4502      Penilaian Risiko dan Keselamatan Loji**  
**Kredit        3 (3+0)**  
**Prasyarat    Tiada**

Kursus ini membincangkan aspek-aspek keselamatan yang perlu dipraktikan di loji kimia, teknik penilaian bahaya serta pengukuran risiko. Topik-topik yang terangkum di dalam kursus ini adalah seperti skop dalam keselamatan loji industri, peraturan dan piawaian keselamatan, pengenalanpastian bahaya industri dan teknik penilaian kualitatif bahaya serta penilaian risiko berlakunya insiden di loji. Kursus ini menekankan penerapan elemen kemahiran abad ke 21 di mana pelajar diberi galakan untuk berfikir secara kreatif dan kritis dalam mendalami isu-isu berkaitan amalan keselamatan proses. Berbantuan Teknologi 4.0, pelajar akan didedahkan dengan senario kemalangan di dalam proses industri secara virtual dan membuat penilaian bahaya industri secara interaktif.

**KEJ4601      Teknologi Tenaga Keterbaharuan**  
**Kredit        3 (3+0)**  
**Prasyarat    Tiada**

Perbincangan tentang teori asas tenaga suria (termal dan fotovolta), hidro-elektrik, angin, geoterma, terma laut, ombak, tidal dan biojisim. Analisis keupayaan penggunaan teknologi hibrid sistem, menggantikan teknologi konvensional dan aplikasi hidrogen serta teknologi sel bahan api dalam hubungan efisiensi tenaga dan storan tenaga.

**KEJ4602      Teknologi Membran**  
**Kredit        3 (3+0)**  
**Prasyarat    Tiada**

Kursus ini membincangkan prinsip proses pemisahan (membran), bahan dan sifat bahan membran, teknik-teknik fabrikasi membran, pencirian, teori pengangkutan dan kekotoran, modul-modul membran dan aplikasi membran dalam industri.

**KEJ4603      Teknologi Bersih**  
**Kredit        3 (3+0)**  
**Prasyarat    Tiada**

Kursus ini membincangkan tentang teknologi dan kelestarian yang merangkumi sumber dan pengeluaran pencemaran (e.g: gas, arang batu, fosil, sisa pepejal dan bahan buangan terjadual) serta kesan pembangunan industri alam sekitar. Kursus ini juga membolehkan pelajar memahami konsep dan strategi pelaksanaan teknologi bersih seperti ekologi industri, pengeluaran bersih dan 'green chemistry'. Teknologi bersih yang merangkumi proses bio- refinari dan tenaga yang diperbaharui juga dibincangkan di dalam kursus ini. Selain itu, penilaian kuantitatif seperti Analisis Pinch, analisis masukan/keluaran, analisis exergy dan semi kuantitatif juga diberi pendedahan di dalam kursus ini.

**KEJ4604      Polimer dan Alam Sekitar**  
**Kredit        3 (3+0)**  
**Prasyarat    Tiada**

Kursus ini memperkenalkan pelajar kepada hubungan di antara bahan polimer dan persekitaran. Bahan kursus mencakupi pengenalan umum kepada prinsip asas kimia polimer dan kestabilan persekitaran bahan polimer terhadap pelbagai faktor seperti perosotan, pencuciaan dan pembiorosotan. Dengan kepelbagaian aplikasi bahan polimer, kursus ini juga membincangkan kaedah-kaedah pemulihan dan kitar semula bahan polimer. Selain itu, kursus ini juga memperkenalkan pelajar kepada bahan polimer yang mesra alam iaitu polimer boleh biorosot.

**KEJ4605      Nanoteknologi Alam Sekitar**  
**Kredit        3 (3+0)**  
**Prasyarat    Tiada**

Kursus ini membincangkan prinsip dan aplikasi nanoteknologi dalam bidang alam sekitar. Topik-topik yang terangkum adalah pengenalan kepada sains nano dan nanoteknologi, prinsip asas "kesan nano", pengelasan bahan nano, sintesis dan pemprosesan stuktur nano, aplikasi nanoteknologi dalam bidang alam sekitar dan etika dalam nanoteknologi.

**KEJ4606 Rawatan Termomikimia dan Pemulihan Biojisim**  
**Kredit 3 (3+0)**  
**Prasyarat Tiada**

Kursus ini menyediakan rangkuman secara komprehensif teknologi termokimia semasa yang sedang dijalankan atau dikaji di dalam rawatan dan pemulihan bahan sisa dan biojisim seperti pembakaran, pirolisis, pengegasan, torefaksi, pencairan hidroterma dan karbonisasi. Ia memberi kefahaman terhadap asas teknologi ini di samping menawarkan maklumat yang berguna terhadap reka bentuk, operasi dan produk teknologi ini (reka bentuk dan kecekapan proses, parameter operasi, pertimbangan teknikal, pengedaran dan komposisi produk).

**KAS4243 Rawatan Efluen Perindustrian oleh Enapcemar Teraktif**  
**Kredit 3 (3+0)**  
**Prasyarat Tiada**

Kursus ini membincangkan tentang prinsip, teori dan rawatan secara enap cemar teraktif sebagai salah satu rawatan biologi bagi efluen perindustrian. Ianya juga akan menekankan mengenai kaedah pemantauan yang berkesan bagi parameter-parameter yang telah ditetapkan. Isu-isu terkini serta permasalahan aplikasi rawatan terhadap ciri-ciri efluen perindustrian semasa akan turut dibincangkan. Kursus ini akan menyediakan input bagi persediaan pelajar untuk menjadi seorang pengendali loji rawatan air sisa yang profesional. Berdasarkan Kriteria Program Akademik 4.0, kursus ini menggalakkan pelajar untuk menyelesaikan permasalahan pemantauan efluen berdasarkan jenis jenis efluen perindustrian yang dipilih.

**KAS4343 Pemonitoran Kualiti Udara dan Instrumentasi**  
**Kredit 3 (3+0)**  
**Prasyarat Tiada**

Kursus ini membincangkan tentang kaedah pemonitoran dan instrumen yang digunakan dalam aspek kualiti udara. Pelajar didedahkan dengan kaedah pemonitoran yang digunakan oleh Jabatan Alam Sekitar, Malaysia pada masa kini bagi memberi maklumat yang berguna kepada masyarakat. Kaedah yang digunakan bagi mengukur kepekatan setiap pencemar kriteria di Malaysia turut dikupas, mengambil kira aspek jaminan kualiti dan kalibrasi yang jitu. Pendekatan holistik berpandukan elemen abad ke 21 diterapkan bagi memahami, menilaidan mengulas kesesuaian instrumen bagi mencerap data bahan pencemar udara berpandukan Teknologi Industri 4.0.

**KAS4353 Hingar Persekitaran dan Gegaran**  
**Kredit 3 (3+0)**  
**Prasyarat Tiada**

Kursus ini membincangkan mengenai konsep hingar persekitaran dan gegaran yang meliputi penelitian terhadap punca dan impaknya terhadap manusia dan persekitaran. Kaedah pensampelan yang betul dan pengenalpastian kawalan bagi hingar persekitaran dan gegaran turut dibincangkan. Garis panduan mengenai hingar persekitaran dan gegaran yang dikeluarkan oleh Jabatan Alam Sekitar Malaysia turut dikupas. Pelajar akan dilengkapi dengan kemahiran untuk memahami, mengulas secara kritikal dan menilai secara holistik impak dan kawalan yang berkesan bagi hingar persekitaran dan gegaran berpandukan elemen Teknologi Industri 4.0.

**KAS4743      Fizik Tanah**  
**Kredit        3 (3+0)**  
**Prasyarat    Tiada**

Kursus ini merupakan kursus lanjutan yang membolehkan pelajar mendapat pengetahuan dengan memberi tumpuan kepada komponen alam sekitar yang lebih spesifik iaitu proses-proses pergerakan seperti air, gas, haba dan pencemar dalam tanah. Pelajar yang mengikuti kursus ini akan dapat memperkukuhkan pengetahuan mengenai proses fizikal bendalir semulajadi dalam tanah.

**KAS4753      Pengurusan Lembangan**  
**Kredit        3 (3+0)**  
**Prasyarat    Tiada**

Kursus ini memperkenalkan konsep asas, aktiviti persampelan serta permodelan komputer dalam pengurusan lembangan. Ianya meliputi isu kualiti air, pengurusan air rebut, pengurusan kemarau, hakisan tanah, tuaian air hujan dan permodelan lembangan.

**KEJ4673      Teknologi Proses Pencernaan Anaerobik**  
**Kredit        3 (3+0)**  
**Prasyarat    Tiada**

Kursus ini akan membincangkan tentang prinsip, teori olahan dan rekabentuk pencernaan anaerobik bagi mencerna bahan sisa organik dan seterusnya kepada penghasilan biogas. Selain pengenalan kepada rekabentuk asas, ianya juga akan menekankan mengenai kaedah pemantauan yang berkesan bagi parameter-parameter yang telah ditetapkan bagi memastikan pencernaan anaerobik beroperasi pada tahap keberkesanan yang ditetapkan. Kursus ini akan menyediakan input bagi persediaan pelajar untuk menjadi seorang pengendali loji pencernaan bahan organik yang profesional. Visual layout loji rawatan air sisa akan turut digunakan sebagai menyokong penerapan nilai IR 4.0 semasa kuliah dijalankan.

**KEJ4683      Tenaga dan Perubahan Iklim**  
**Kredit        3 (3+0)**  
**Prasyarat    Tiada**

Kursus ini membincangkan pengenalan sistem tenaga, teknologi tenaga konvensional, teknologi tenaga keterbaharuan, kos tenaga dan alam sekitar, pengenalan kepada unsur karbon, perubahan iklim, penyelesaian kepada perubahan iklim dan prosedur penilaian kitar hayat (LCA). Kursus ini turut membincangkan aktiviti penjanaan tenaga elektrik di era revolusi perindustrian pertama hingga ke empat dan kesan penjanaan tenaga elektrik di keempat-empat era berbeza kepada perubahan iklim dunia.

**KEJ4693      Pengurusan dan Audit Tenaga**  
**Kredit        3 (3+0)**  
**Prasyarat    Tiada**

Kursus ini membincangkan pengenalan pengurusan dan audit tenaga, asas sistem elektrik, beban tenaga, Instrumentasi audit tenaga, proses metodologi audit tenaga, kos tenaga, prestasi tenaga dan konsep mesra alam sekitar, dan permodelan tenaga. Kursus ini turut membincangkan aktiviti penjanaan dan pengurusan tenaga di era revolusi perindustrian pertama sehingga revolusi perindustrian ke empat.