

PUSAT PENGAJIAN SAINS KIMIA DAN TEKNOLOGI MAKANAN

Pengenalan

Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan merupakan satu-satunya Pusat Pengajian di negara kita dan di rantau ini yang menggabungkan bidang kimia dan makanan. Gabungan ini akan membolehkan perkongsian maklumat dan penjana ilmu melalui aktiviti akademik dan penyelidikan dalam aspek asas kimia dan sains makanan, aplikasi dan teknologi dicapai dengan berkesan dan dapat dipindahkan kepada industri dan pasaran secara berterusan. Perubahan ini juga selari dengan tren keperluan dalam persaingan dunia alaf baru dan globalisasi. Disiplin kimia dan teknologi makanan adalah bidang ilmu yang amat perlu dalam kehidupan seharian bagi semua peringkat masyarakat dan hidupan.

Sebagai satu Pusat Pengajian yang dinamik dan sentiasa peka kepada perkembangan semasa, program pendidikannya disusun selari dengan perkembangan zaman dan keperluan semua pihak terutamanya sektor industri dan agensi kerajaan. Falsafah Universiti dan matlamat Fakulti serta Pusat Pengajian akan melahirkan siswazah yang mampu bersaing bukan sahaja di peringkat negara dan serantau malah global. Kejayaan siswazah bidang ini dalam perkembangan pendidikan, penyelidikan, industri dan pembuatan produk di dalam dan di luar negara serta jalinan Pusat Pengajian ini dengan pihak luar adalah bukti keyakinan dan pengiktirafan yang telah dicapai.

Objektif

Objektif PPSKTM adalah untuk menghasilkan graduan yang mempunyai ciri-ciri berikut:

- Berketerampilan dengan jati diri yang tinggi yang dapat mendokong wawasan Universiti dan Fakulti serta mampu menyumbang untuk perkembangan zamannya,
- Mampu merancang aktiviti kerja, merekabentuk bahan, memiliki pengetahuan tentang proses dan pengeluaran, menitikberatkan keselamatan dan keharmonian alam sekitar serta mampu berkomunikasi dalam pengurusan dan menangani isu-isu semasa,
- Berpengetahuan dan berkemahiran dalam bidang kimia, teknologi kimia, oleokimia dan sains makanan yang merupakan komponen penting dalam pembangunan industri pembuatan dan pertanian serta pemakanan dan kesihatan.

Program Pengajian

PPSKTM kini menawarkan 5 program:

- Kimia
- Teknologi Kimia

- Oleokimia
- Sains Makanan dan Pemakanan
- Sains Makanan dengan Pengurusan Perniagaan

PROGRAM KIMIA

Pengenalan

Kimia bermula dengan kajian tentang jirim dan perubahan atau tindak balas yang berlaku terhadapnya. Tindak balas pula boleh menghasilkan pelbagai produk yang mempunyai struktur molekul yang mudah dan rumit. Atom membentuk molekul dan seterusnya molekul membentuk sebatian, jasad dan bahan sama ada yang hidup atau bukan hidup. Sifat atom mempengaruhi pembentukan dan sifat sesuatu jirim yang mungkin dalam bentuk sebatian, mineral dan batuan, sel, DNA, komposit, polimer, pestisid dan sebagainya. Perkembangan teknologi dan komputer membolehkan struktur sesuatu molekul dan bahan direkabentuk serta sifat atau tabiatnya disimulasikan. Dengan kata lain, bahan boleh direkabentuk mengikut kehendak pengguna atau aplikasinya. Oleh yang demikian, bidang kimia telah merentas sempadan antara bidang kerana hampir semua bidang sains asas seperti biologi, geologi, pertanian, fizik, sains bahan, pembuatan, kejuruteraan kimia dan sebagainya memerlukan kimia. Oleh yang demikian peranan ahli kimia dalam alaf baru lebih dinamik dan diperlukan dalam pelbagai bidang dan kerjaya yang kini bercorak lebih kepada multidisiplin.

Objektif utama program ini dirancang adalah untuk memberikan ilmu kimia yang menyeluruh dan terkini supaya dapat digunakan dalam menghadapi cabaran untuk memenuhi keperluan tenaga kerja negara. Pembelajaran kimia akan menitikberatkan pengetahuan asas dalam kimia fizik, organik dan tak organik. Aspek kimia gunaan pula merangkumi kimia analisis, polimer, alam sekitar, farmasi, pemangkinan dan ilmu kimia semasa. Peringkat 1000 dan 2000 merupakan tahap pembinaan ilmu asas kimia. Pengukuhan dan penghayatan ilmu kimia akan dapat diterapkan melalui kursus berbentuk aplikasi dan terkini di peringkat 3000. Pelajar kimia juga didedahkan kepada teknik dan instrumentasi terkini dalam analisis kimia semasa amali dan latihan ilmiah di mana pelajar akan melakukan penyelidikan di bawah penyeliaan ahli akademik. Latihan industri juga digalakkan supaya pelajar dapat menimba pengalaman komunikasi pengurusan dan kemahiran dalam suasana di tempat kerja. Siswazah kimia kini boleh ditemui dalam pelbagai bidang pekerjaan baik di industri mahu pun di agensi kerajaan.

Objektif Program

- PEO1 Untuk melahirkan siswazah yang mahir dan mempunyai pengetahuan sains kimia yang mantap, menyeluruh dan terkini
- PEO2 Untuk melahirkan siswazah yang kompeten dalam kemahiran insaniah

- PEO3 Untuk melahirkan siswazah yang mempunyai kesedaran terhadap persekitaran
- PEO4 Untuk melahirkan siswazah yang berupaya menyumbang kepada pelbagai disiplin untuk memacu pembangunan negara dan sejagat
- PEO5 Untuk melahirkan siswazah yang berupaya memartabatkan Bahasa Melayu dalam menyumbang kepada pelbagai disiplin untuk memacu pembangunan negara dan sejagat

Hasil Pembelajaran Program

- HPP1 Menguasai ilmu sains kimia terkini yang juga boleh menyumbang kepada pelbagai disiplin yang lain.
- HPP2 Mempunyai pemahaman yang mendalam dalam ilmu kimia dan mampu mengenalpasti dan menyelesaikan masalah
- HPP3 Berupaya mengguna dan menyebarkan ilmu sains kimia dengan berkesan.
- HPP4 Kompeten untuk menjalankan penyelidikan & pembangunan dalam bidang sains kimia serta mempunyai daya kreativiti dan inovasi yang tinggi.
- HPP5 Menghayati nilai-nilai moral, etika, profesionalisme dan prihatin terhadap persekitaran.
- HPP6 Mempunyai kemampuan berkerja dan berkomunikasi dengan berkesan.
- HPP7 Mempunyai kemahiran keusahawanan dan kepimpinan yang berkesan.
- HPP8 Kesanggupan untuk meneroka dan menambah ilmu secara berterusan
- HPP9 Mempunyai keyakinan dan jati diri yang tinggi serta bersifat terbuka.

Struktur Program Kimia

PERINGKAT		KURSUS WAJIB			KEPERLUAN TEKNIKAL DAN PILIHAN			KURSUS UNIVERSITI		JUMLAH
		Wajib Fakulti (WF)	WAJIB Pusat (WP)	Wajib Major (WM)	Wajib Teknikal (WT)	Luar Pusat (LP)	Pilihan Bebas (PB)	Kursus Umum	Kok	
1000	I	ZE(2)		STKK1012 STKK1103 STKK1702		STQM1913		ZT1052	HC9118	14*
	II	ZE(2)		STKK1022 STKK1303 STKK1503	STPD1113 ATAU STPD2013 ATAU STPD3013	STQM1923		CMIE 1012 ZT1062		20*
2000	I			STKK2052 STKK2132 STKK2133 STKK2313 STKK2513 STKK2713 STKK2913	STPD1113 ATAU STPD2013 ATAU STPD3013			ZT2163		25*
	II			STKK2062 STKK2123 STKK2223 STKK2323 STKK2523 STKK2723 STKK2942				ZT2173		22*
3000	I	STKK3992		STKK3112 STKK3132 STKK3152 STKK3313 STKK3513 STKK3713 STKK3733 STKK3932						22*
	II	STKK3996		STKK3323 STKK3523 STKK3723			3			18*
	III	STKK3886								6*
Jumlah		18	0	82	6	6	3	12	8	135

ZE: Bahasa Inggeris, PB: Pilihan Bebas, KOK: Ko-Kurikulum.

* bilangan unit tidak termasuk unit KoK

PROGRAM TEKNOLOGI KIMIA

Pengenalan

Teknologi Kimia adalah suatu bidang ilmu yang menumpukan kepada pemprosesan bahan dan produk melibatkan sains kimia, kaedah dan peralatan. Program Teknologi Kimia ditawarkan oleh UKM bagi memenuhi permintaan tenaga mahir yang semakin bertambah dalam sektor awam dan juga swasta. Program ini menggabungkan Sains Kimia, Kejuruteraan Kimia serta bidang lain berkaitan, terutamanya Teknologi Maklumat dan Pengurusan Perniagaan. Ini membolehkan graduan memahami ilmu secara menyeluruh, dengan penghayatan yang tinggi terhadap teknologi serta aplikasinya yang akan menyumbang kepada kemajuan sektor perindustrian negara tanpa mengetepikan pengurusan alam sekitar yang lestari.

Pada tahun pertama, pelajar akan mengikuti kursus asas dalam bidang Kimia. Mereka akan diperkenalkan kepada subjek bertaraf asas dan pelengkap daripada Sains Kimia dan Kejuruteraan Kimia serta beberapa subjek liberal yang penting dalam menghasilkan pelajar dengan sahsiah yang betul untuk menjadi pemimpin dalam sektor industri, perdagangan dan awam pada tahun dua dan akhir. Pelajar akan mengikuti Latihan Industri dalam semester ke tiga peringkat tahun tiga bagi mendedahkan pelajar kepada alam pekerjaan dan mendapatkan pengalaman sebenar dalam aspek teknikal, pengurusan dan pergaulan.

Objektif Program

- PEO1 Untuk melahirkan graduan yang mahir dalam kimia dan teknologi kimia.
- PEO2 Untuk melahirkan graduan yang mampu menyelesaikan masalah berdasarkan pemahaman kimia.
- PEO3 Untuk melahirkan graduan yang berbudaya keusahawanan dan mahir dalam pengurusan teknologi serta memahami keperluan pembelajaran berterusan.
- PEO4 Untuk melahirkan graduan yang beretika profesional dalam memenuhi tuntutan pekerjaan, industri dan masyarakat.
- PEO5 Untuk melahirkan graduan yang memartabatkan Bahasa Melayu dan berkemahiran dalam komunikasi.
- PEO6 Untuk melahirkan graduan yang boleh menyesuaikan diri dalam pelbagai persekitaran kerja.
- PEO7 Untuk melahirkan graduan yang berkebolehan menerajui sesebuah organisasi berdasarkan ilmu dalam bidang teknologi kimia.

Hasil Pembelajaran Program

- HPP1 Penguasaan pengetahuan asas Teknologi Kimia
- HPP2 Penguasaan kemahiran teknikal dalam Teknologi Kimia
- HPP3 Berkeupayaan mengenalpasti, merumus dan menyelesaikan masalah.
- HPP4 Berkeupayaan menggunakan kaedah saintifik untuk merekabentuk dan mengendali eksperimen serta menganalisis dan menginterpretasi data
- HPP5 Menghayati isu berkaitan dengan etika, masyarakat, budaya dan alam sekitar.
- HPP6 Mampu berkomunikasi dengan berkesan
- HPP7 Mampu berperanan dalam kumpulan sebagai individu serta pemimpin yang berkesan.
- HPP8 Menyedari keperluan pembelajaran berterusan dan berkeupayaan melakukannya.
- HPP9 Berkemampuan memiliki kemahiran keusahawanan dan pengurusan.

Struktur Program Teknologi Kimia

PERINGKAT		KURSUS WAJIB			KEPERLUAN TEKNIKAL DAN PILIHAN			KURSUS UNIVERSITI		JUMLAH
		Wajib Fakulti (WF)	WAJIB Pusat (WP)	Wajib Major (WM)	Wajib Teknikal (WT)	Luar Pusat (LP)	Pilihan Bebas (PB)	Kursus Umum	Kok	
1000	I	ZE(2)		STKK1012 STKK1103 STKK1702	STPD1113	STQM1913		ZT1052	HC9118	17*
	II	ZE(2)		STKK1022 STKK1303 STKK1503		STQM1923		CMIE 1012 ZT1062		20*
2000	I			STKT2012 STKK2132 STKK2133 STKK2913 STKK2713	STPD2213	STSF2052	3*	ZT2163		24*
	II		STKK2223	STKT2022 STKT2122 STKT2323 STKK2723 STKK2942 STKT2123			3*	ZT2173		24*
3000	I	STKT3992		STKK3132 STKT3313 STKT3312 STKK3713 STKK3932 STKK3112 STKK3733						19*
	II	STKT3996		STKT3422 STKT3922 STKT3243 STKK3723						16*
	III	STKT3886								6*
Jumlah		18	3	70	6	8	6	12	8	131

ZE: Bahasa Inggeris, PB: Pilihan Bebas, KOK: Ko-Kurikulum.

* Sila pilih dua dari kursus berikut sahaja: EPPA2913, EPPM2063, EPPM2903, EPPM2913, EPPM2923, EPPM2933, EPPM2943, EPPM2953, EPPM2963, EPPE2623

* bilangan unit tidak termasuk unit KoK

PROGRAM OLEOKIMIA

Pengenalan

Bidang oleokimia merupakan bidang yang melibatkan pemahaman, pengubahsuaian dan penggunaan bahan-bahan kimia mesra alam yang berasaskan daripada bahan asas minyak dan lemak daripada tumbuhan dan haiwan sahaja. Dewasa ini bahan-bahan oleokimia dapat dihasilkan daripada minyak dan lemak tumbuhan, sama ada melalui proses pemecahan atau pun pengubahsuaian secara bermangkin, tanpa mangkin atau berenzim. Bahan-bahan oleokimia boleh terus digunakan sebagai bahan asas dalam industri sama ada dalam industri makanan dan juga industri bukan makanan setelah melakukan penambahan dan pengubahsuaian tertentu untuk menukarkannya kepada pelbagai sebatian oleokimia lain untuk pelbagai guna. Penggunaan minyak dan lemak dalam industri makanan (80%) telah lama dikenalpasti terutamanya penggunaan secara terus dalam proses pembuatan bahan makanan. Penerokaan penggunaan sebatian oleokimia (20%) dalam sektor industri pembuatan seperti bahan termaju, binaan, jentera, percetakan, pencucian, farmaseutikal, penjagaan dan perapihan diri telah membantu industri minyak dan lemak terutamanya industri sawit negara. Ini memungkinan negara kita boleh muncul sebagai negara maju yang berdaya saing dan terus menerajui industri oleokimia dunia kerana negara kita adalah pengeluar utama minyak sawit dunia.

Pembentukan kurikulum merangkumi penyediaan pelajar tentang asas ilmu kimia dan kimia analisis, diikuti dengan kursus-kursus khusus dalam bidang oleokimia dan lain-lain kursus pelengkap. Peringkat 1000 merupakan tahap pembinaan ilmu asas kimia. Pada peringkat 2000 pelajar mula diperkenalkan dengan kimia lemak dan minyak di samping beberapa kursus pengukuhan seperti, kumpulan berfungsi organik dan penentuan struktur organik. Sejajar dengan bentuknya sebagai sains gunaan; pada peringkat 3000 penumpuan diberikan kepada teknologi pengubahsuaian lemak dan minyak serta penggunaannya dalam industri makanan dan bukan makanan. Melalui kursus yang ditawarkan, siswazah yang dikeluarkan nanti bukan sahaja boleh menjadi seorang ahli kimia yang berkelayakan, bahkan menjadi seorang pegawai penyelidik, pengurus dan pengusaha industri yang berasaskan oleokimia.

Objektif Program

Untuk melahirkan siswazah yang mahir dan mempunyai pengetahuan sains oleokimia yang mantap, menyeluruh dan terkini, kompetensi dalam kemahiran insaniah, kesederan terhadap persekitaran serta berupaya memartabatkan Bahasa Melayu dalam menyumbang kepada pelbagai disiplin untuk memacu pembangunan negara dan sejagat.

Hasil Pembelajaran Program

- HPP1 Mengusai ilmu sains oleokimia terkini yang juga boleh menyumbang kepada pelbagai disiplin yang lain.
- HPP2 Mempunyai pemahaman yang mendalam dalam ilmu oleokimia dan mampu mengenalpasti dan menyelesaikan masalah.
- HPP3 Berupaya mengguna dan menyebarkan ilmu oleokimia dengan berkesan.
- HPP4 Kompeten untuk menjalankan penyelidikan dan pembangunan dalam bidang oleokimia serta mempunyai daya kreativiti dan inovasi yang tinggi.
- HPP5 Menghayati nilai-nilai moral, etika, profesionalisme dan prihatin terhadap persekitaran.

- HPP6 Mempunyai kemampuan berkerja dan berkomunikasi dengan berkesan.
- HPP7 Mempunyai kemahiran keusahawanan dan kepimpinan yang berkesan.
- HPP8 Kesanggupan untuk meneroka dan menambah ilmu secara berterusan.
- HPP9 Mempunyai keyakinan dan jatidiri yang tinggi serta bersifat terbuka.

Struktur Program Oleokimia

PERINGKAT		KURSUS WAJIB			KEPERLUAN TEKNIKAL DAN PILIHAN			KURSUS UNIVERSITI		JUMLAH
		Wajib Fakulti (WF)	WAJIB Pusat (WP)	Wajib Major (WM)	Wajib Teknikal (WT)	Luar Pusat (LP)	Pilihan Bebas (PB)	Kursus Umum	KoK	
1000	I	ZE(2)		STKK1012 STKK1103 STKK1702		STQM1913		ZT1052	HC9118	14*
	II	ZE(2)		STKK1022 STKK1303 STKK1503	STPD1113	STQM1923		CMIE 1012 ZT1062		20*
2000	I			STKL2012 STKL2213 STKL2313 STKL2413 STKK2513 STKK2713	STPD2113 atau STPD2013			ZT2163		23*
	II			STKL2022 STKL2123 STKL2323 STKL2623 STKK2223 STKK2523 STKK2723	STPD3013 atau STPD2213			ZT2173		26*
3000	I	STKL3992		STKL3113 STKL3213 STKL3413 STKK3713 STKK3733 STKK3513			(3)			23*
	II	STKL3996		STKL3223 STKL3323 STKL3623 STKK3723						18*
	III	STKL3886								6
Jumlah		18	0	82	6	6	3	12	8	135

ZE: Bahasa Inggeris, PB: Pilihan Bebas, KoK: Ko-Kurikulum.

* bilangan unit tidak termasuk unit KoK

PROGRAM SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN

Pengenalan

Makanan dan kehidupan tidak boleh dipisahkan. Makanan yang berkhasiat dan berkualiti tinggi bukan sahaja penting untuk pembangunan negara dengan rakyat yang sihat tetapi juga merupakan faktor persaingan dalam ekonomi global dan seterusnya mempertingkatkan pendapatan negara. Polisi Pertanian Negara untuk alaf baru memberi penekanan kepada isu keperluan makanan yang mencukupi dan memenuhi cita rasa pengguna. Teknologi juga memberi impak kepada pengeluaran dan kualiti serta daya pemasaran dalam industri makanan hari ini.

Program Sains Makanan dan Pemakanan menggabungkan aspek asas sains makanan dan aspek pemakanan. Asas sains makanan memberi tumpuan kepada pengeluaran, pemprosesan, pengawetan, pemasaran dan kualiti makanan. Pemakanan pula memfokus kepada pengambilan makanan dan penggunaan nutrien. Paduan kedua-dua aspek ini boleh menghasilkan produk makanan yang berkhasiat dan berkualiti secara terancang dan dinamik.

Program ini dibentuk untuk melahirkan graduan yang bukan sahaja untuk menampung keperluan tenaga manusia dalam industri makanan negara tetapi diharapkan boleh membantu menangani isu dan permasalahan semasa berkaitan dengan makanan di peringkat global. Pelajar diwajibkan melalui latihan industri di kilang swasta atau pusat penyelidikan serta menjalankan latihan ilmiah untuk mendapatkan pengalaman penyelidikan di makmal. Graduan yang telah lulus kebanyakannya menceburi bidang industri pengeluaran makanan sebagai kerjaya. Di samping itu, program juga menjalankan penyelidikan bersama dengan institusi penyelidikan kerajaan seperti Lembaga Penyelidikan Minyak Sawit (MPOB), Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI), Institut Penyelidikan Piawaian dan Industri Malaysia (SIRIM).

Objektif Program

Objektif Pembelajaran Program Sains Makanan dan Pemakanan adalah untuk menghasilkan graduan yang,

- PEO1 Berketrampilan dan bersahsiah tinggi, beretika dan mempunyai daya saing
- PEO2 Mahir, kompeten dan mempunyai pengetahuan sains makanan dan pemakanan yang mantap, menyeluruh serta terkini
- PEO3 Mengamalkan pendekatan saintifik dalam menjana dan berkongsi pengetahuan yang bersifat multi-disiplin
- PEO4 Berkebolehan menggunakan kemahiran praktikal dalam menangani isu-isu semasa sains makanan dan pemakanan

- PEO5 Berupaya mensintesis dan menterjemah pemahaman terhadap pembangunan manusia secara mapan
- PEO6 Kreatif dan mampu menyumbang idea kepada proses penggubalan dasar, pembuatan keputusan dan pelaksanaan pembangunan

Hasil Pembelajaran Program

- HPP1 Menguasai ilmu pengetahuan yang luas, mendalam dan terkini, kefahaman yang kukuh dan kebolehan menggunakan ilmu pengetahuan dan kefahaman tersebut dalam kerjaya sebagai ahli sains makanan dan pemakanan.
- HPP2 Mampu bekerja, sama ada secara bersendirian atau berpasukan serta dapat menyesuaikan diri dengan pelbagai sekitaran pekerjaan.
- HPP3 Berfikiran kritis, berorientasikan penyelesaian masalah, kreatif, berdaya saing
- HPP4 Mempunyai kemahiran berkomunikasi yang berkesan.
- HPP5 Mempunyai rasa tanggung jawab sosial.
- HPP6 Berkemampuan menjalankan penyelidikan dan pembelajaran sepanjang hayat.
- HPP7 Mempunyai kemahiran pengurusan dan kecenderungan keusahawanan.
- HPP8 Mempunyai rasa bertanggung jawab, berwibawa dan beretika dalam menyelesaikan permasalahan sains makanan dan pemakanan.
- HPP9 Mempunyai daya memimpin organisasinya.

Struktur Program Sains Makanan dan Pemakanan

PERINGKAT		KURSUS WAJIB			KEPERLUAN TEKNIKAL DAN PILIHAN			KURSUS UNIVERSITI		JUMLAH
		Wajib Fakulti (WF)	WAJIB Pusat (WP)	Wajib Major (WM)	Wajib Teknikal (WT)	Luar Pusat (LP)	Pilihan Bebas (PB)	Kursus Umum	Kok (UC)	
1000	I	ZE(2)	STKK1303 STKK1503 STKK1012	STKM1012		STQM1913	3	ZZZT1052		20*
	II	ZE(2)	STKK1103 STKK1022		STPD1113	STBP1023 STBP1043		CMIE1012 ZZZT1062		20*
2000	I			STKM2113 STKM2312 STKM2313 STKM2412 STKM2513 STKM2712	STPD2213	STBP2013		ZZZT2163		24*
	II		STKK2723	STKM2122 STKM2222 STKM2322 STKM2423 STKM2523 STKM2622 STKM2722		STAB2004		ZZZT2173	HC 9118	26*
3000	I			STKM3014 STKM3114 STKM3123 STKM3212 STKM3312 STKM3713		STAB3043				21*
	II			STKM3023 STKM3223 STKM3323 STKM3522 STKM3721 STKM3914						16*
4000	I			STKM4013 STKM4412 STKM4612 STKM4926						13*
	II			STKM488C						12*
Jumlah		4	16	92	6	19	3	12	8	160

ZE: Bahasa Inggeris, PB: Pilihan Bebas.* bilangan unit tidak termasuk unit KoK

PROGRAM SAINS MAKANAN DENGAN PENGURUSAN PERNIAGAAN

Pengenalan

Program ini digubal untuk menghasilkan graduan yang berpengetahuan dalam bidang sains makanan dan pengurusan perniagaan. Kedua-dua aspek ini penting dalam industri makanan yang melibatkan pemprosesan dan pengeluaran makanan serta aktiviti pengurusan yang merangkumi pengendalian, pembelian dan pemasaran, peraturan dan undang-undang syarikat, pemantauan serta kawalan kos. Satu pertiga daripada kursus diambil dari Fakulti Ekonomi dan Perniagaan yang dianggap setara dengan Diploma Pengurusan Perniagaan dan diharap ianya mampu memberi dayasaing kepada pelajar dalam dunia pekerjaan. Graduan lulusan program ini akan dilengkapi dengan kemahiran mengurus dan kepakaran teknikal berkaitan dengan industri makanan. Oleh itu graduan ini boleh membantu meningkatkan keberkesanan aktiviti pengeluaran makanan serta pengurusan sama ada di peringkat industri besar atau industri kecil sederhana (SME), berkaitan dengan industri makanan.

Objektif Program

- PEO1 Berketrampilan dan bersahsiah tinggi, beretika dan mempunyai daya saing
- PEO2 Mahir, kompeten dan mempunyai pengetahuan sains makanan dan pemakanan yang mantap, menyeluruh serta terkini
- PEO3 Mengamalkan pendekatan saintifik dalam menjana dan berkongsi pengetahuan yang bersifat multi-disiplin
- PEO4 Berkebolehan menggunakan kemahiran praktikal dalam menangani isu-isu semasa sains makanan dan pemakanan
- PEO5 Berupaya mensintesis dan menterjemah pemahaman terhadap pembangunan manusia secara mapan
- PEO6 Kreatif dan mampu menyumbang idea kepada proses penggubalan dasar, pembuatan keputusan dan pelaksanaan pembangunan

Hasil Pembelajaran Program

- HPP1 Menguasai ilmu pengetahuan yang luas, mendalam dan terkini, kefahaman yang kukuh dan kebolehan menggunakan ilmu pengetahuan dan kefahaman tersebut dalam kerjaya sebagai ahli sains makanan dan pemakanan.

- HPP2 Mampu bekerja, sama ada secara bersendirian atau berpasukan serta dapat menyesuaikan diri dengan pelbagai sekitaran pekerjaan.
- HPP3 Berfikiran kritis, berorientasikan penyelesaian masalah, kreatif, berdaya saing
- HPP4 Mempunyai kemahiran berkomunikasi yang berkesan.
- HPP5 Mempunyai rasa tanggung jawab sosial.
- HPP6 Berkemampuan menjalankan penyelidikan dan pembelajaran sepanjang hayat.
- HPP7 Mempunyai kemahiran pengurusan dan kecenderungan keusahawanan.
- HPP8 Mempunyai rasa bertanggung jawab, berwibawa dan beretika dalam menyelesaikan permasalahan sains makanan dan pemakanan.
- HPP9 Mempunyai daya memimpin organisasinya.

Struktur Program Sains Makanan dengan Pengurusan Perniagaan

PERINGKAT		KURSUS WAJIB			KEPERLUAN TEKNIKAL DAN PILIHAN			KURSUS UNIVERSITI		JUMLAH
		Wajib Fakulti (WF)	Wajib Pusat (WP)	Wajib Major (WM)	Wajib Teknikal (WT)	Luar Pusat (LP)	Pilihan Bebas (PB)	Kursus Umum	Kok (UC)	
1000	I	ZE(2)	STKK1012 STKK1303 STKK1503	STKM1012		STQM1913	3	ZZZT1052		20*
	II	ZE(2)	STKK1103 STKK1022	EPPM2913 EPPM2933	STPD1113	STBP1043		CMIE1012 ZZZT1062		23*
2000	I			STKM2113 STKM2313 STKM2312 STKM2412 STKM2513 EPPA2913	STPD2213			ZZZT2163		22*
	II			STKM2122 STKM2222 STKM2322 STKM2423 STKM2622 STKM2722 EPPM2903		STAB2004		ZZZT2173	HC 9118	23*

3000	I			STKM3014 STKM3114 STKM3212 STKM3312 EPPM2943						15*
	II			STKM3023 STKM3223 STKM3323 STKM3721 EPPM3323 EPPM2063/ EPPM2923 STKM3914						20*
4000	I			STKM4013 STKM4612 EPPA2923 EPPM2953 STKM4926						17*
	II			STKM488C						12*
Jumlah		4	13	104	6	10	3	12	8	160

ZE: Bahasa Inggeris, PB: Pilihan Bebas

* bilangan unit tidak termasuk unit KoK

LIPUTAN KURSUS

Program Kimia/*Chemistry Programme*

STKK1012	Amali Kimia I
STKK1022	Amali Kimia II
STKK1103	Kimia Fizik I
STKK1303	Kimia Tak Organik Asas
STKK1503	Kimia Organik I
STKK1702	Kimia Analisis Asas
STKK2052	Amali Kimia III
STKK2062	Amali Kimia IV
STKK2132	Kimia Fizik II
STKK2123	Spektroskopi Asas
STKK2133	Pemangkinan Kimia
STKK2223	Pengurusan Industri Kimia
STKK2313	Kimia Kumpulan Utama dan Peralihan
STKK2323	Kimia Koordinatan
STKK2513	Kimia Organik II
STKK2523	Penentuan Struktur Molekul
STKK2713	Statistik Kimia
STKK2723	Kaedah Pemisahan
STKK2913	Kimia Polimer I
STKK2942	Kimia Polimer II
STKK3112	Kinetik Kimia
STKK3132	Elektrokimia
STKK3152	Kesimetrian Molekul
STKK3313	Kimia Keadaan Pepejal
STKK3323	Kimia Organologam dan Biotakorganik
STKK3513	Kimia Organik III
STKK3523	Kimia Bio-organik
STKK3713	Instrumentasi Kimia I
STKK3723	Instrumentasi Kimia II
STKK3733	Kimia Alam Sekitar
STKK3886	Latihan Industri
STKK3932	Kimia Polimer III
STKK3992	Latihan Ilmiah I
STKK3996	Latihan Ilmiah II
STKK1032	Amali Kimia Am
STKK1233	Kimia Am I
STKK1243	Kimia Am II

Program Teknologi Kimia

Formatted: Bottom: 4 cm

STKT2012	Makmal Teknologi Kimia I
STKT2123	Prinsip Proses Kimia
STKT2022	Makmal Teknologi Kimia II
STKT2122	Termodinamik Kimia
STKT2323	Pemangkinan Dalam Industri
STKT3313	Reaktor Kimia
STKT3312	Mekanik Bendalir
STKT3422	Instrumentasi Pemprosesan
STKT3922	Pemprosesan Polimer
STKT3243	Teknologi Pemisahan
STKT3886	Latihan Industri
STKT3992	Latihan Ilmiah I
STKT3996	Latihan Ilmiah II

Program Oleokimia

STKL2012	Amali Kimia Minyak dan Lemak I
STKL2213	Kimia Koloid
STKL2313	Pemangkinan Oleokimia
STKL2413	Kimia Minyak dan Lemak
STKL2022	Amali Kimia Minyak dan Lemak II
STKL2123	Sebatian Oleokimia
STKL2323	Biosintesis Minyak dan Lemak
STKL2623	Perkembangan Produk Oleokimia
STKL3886	Latihan Industri I
STKL3992	Latihan Ilmiah I
STKL3996	Latihan Ilmiah II
STKL3113	Teknologi Adunan Oleokimia/
STKL3213	Teknologi Pemprosesan Oleokimia
STKL3223	Kimia Kosmetik dan Penjagaan Diri
STKL3323	Kimia Sabun dan Bahan Pencuci
STKL3623	Kimia Permukaan
STKL3413	Teknologi Enzim Dalam Oleokimia

Program Sains Makanan dan Pemakanan

STKM1012	Asas Sains Makanan dan Pemakanan
STKM2113	Mikrobiologi Makanan
STKM2122	Amali Kimia Makanan
STKM2222	Pengawetan Makanan
STKM2312	Amali Analisis Kimia Makanan
STKM2313	Analisis Kimia Makanan
STKM2322	Amali Analisis Kimia Makanan Lanjutan
STKM2412	Amali Mikrobiologi Makanan
STKM2423	Kimia Makanan
STKM2513	Pemakanan
STKM2523	Pemakanan Semasa Kitaran Hidup

STKM2622 Analisis Kimia Makanan Lanjutan
STKM2712 Amali Kimia Pemakanan
STKM2722 Amali Pengawetan Makanan
STKM3014 Penilaian Sensori Makanan
STKM3023 Kualiti, Keselamatan & Perundangan Makanan
STKM3114 Pembangunan Produk Makanan
STKM3123 Bioteknologi dan Ingredien Makanan
STKM3212 Teknologi Pemprosesan Makanan
STKM3223 Pengurusan Pengeluaran Makanan Halal
STKM3312 Amali Pemprosesan Makanan
STKM3323 Komunikasi Saintifik
STKM3522 Diet Terapi
STKM3713 Pemakanan Lanjutan
STKM3721 Seminar
STKM3914 Latihan Ilmiah I
STKM4013 Toksikologi Makanan
STKM4412 Pemakanan Komuniti
STKM4612 Pengenalan Pengurusan Perusahaan Makanan
STKM488C Latihan Industri
STKM4926 Latihan Ilmiah II

Program Sains Makanan dengan Pengurusan Perniagaan

STKM1012 Asas Sains Makanan dan Pemakanan
STKM2113 Mikrobiologi Makanan
STKM2122 Amali Kimia Makanan
STKM2222 Pengawetan Makanan
STKM2312 Amali Analisis Kimia Makanan
STKM2313 Analisis Kimia Makanan
STKM2322 Amali Analisis Kimia Makanan Lanjutan
STKM2412 Amali Mikrobiologi Makanan
STKM2423 Kimia Makanan
STKM2513 Pemakanan
STKM2622 Analisis Kimia Makanan Lanjutan
STKM2722 Amali Pengawetan Makanan
STKM3014 Penilaian Sensori Makanan
STKM3023 Kualiti, Keselamatan & Perundangan Makanan
STKM3114 Pembangunan Produk Makanan
STKM3212 Teknologi Pemprosesan Makanan
STKM3223 Pengurusan Pengeluaran Makanan Halal
STKM3312 Amali Pemprosesan Makanan
STKM3323 Komunikasi Saintifik
STKM3721 Seminar
STKM3914 Latihan Ilmiah I
STKM4013 Toksikologi Makanan
STKM4612 Pengenalan Pengurusan Industri Makanan
STKM488C Latihan Industri

STKM4926 Latihan Ilmiah II

Kursus untuk Pelajar Luar Pusat Pengajian dalam FST

STKK1032 Amali Kimia Am
STKK1233 Kimia Am I
STKK1243 Kimia Am II
STKP1033 Makanan dan Gaya Hidup
STKM2512 Pemakanan
STKT2323 Pemangkinan dalam Industri

- * Untuk Pelajar yang telah dan akan mengambil kursus STKK1233 dan STKK1243 atau telah tercatat dalam modul Pusat Pengajian masing-masing sahaja
- Pelajar-pelajar juga boleh memilih mana-mana kursus wajib di Pusat Pengajian(WP) lain yang bersesuaian sebagai LP.
- Pelajar-pelajar dinasihatkan berbincang dengan Ketua Program masing-masing untuk mendapat nasihat dalam membuat pilihan kursus LP.

Kursus yang ditawarkan kepada Fakulti Sains Sosial

STKK1412 Kimia dan Masyarakat
STKP1033 Makanan dan Gaya Hidup

Kursus Fakulti Ekonomi dan Perniagaan

EPPA2913 Prinsip Perakaunan Perniagaan
EPPA2923 Analisis Penyata Kewangan
EPPM2063 Etika dan Tanggungjawab Sosial Korporat
EPPE2623 Ekonomi dan Pengurusan Alam Sekitar
EPPM2903 Prinsip Pengurusan Perniagaan
EPPM2913 Prinsip Pengurusan Organisasi
EPPM2923 Prinsip Pengurusan Sumber Manusia
EPPM2933 Asas Pengurusan Kewangan
EPPM2943 Pengurusan Pemasaran
EPPM2953 Prinsip Pemasaran
EPPM2963 Asas Insurans
EPPM3323 Penyelidikan Pemasaran

SINOPSIS KURSUS DAN BACAAN ASAS ~~COURSES SYNOPSIS AND REFERENCES~~

~~PROGRAM KIMIA~~ ~~CHEMISTRY PROGRAMME~~

STKK1012 Amali Kimia I

(Nota: Untuk pelajar dari Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan; Program Forensik dan Program Biokimia sahaja)

(Prasyarat: Untuk pelajar dari Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan, Program Forensik, Program Biokimia dan Fakulti Pendidikan yang membuat pengkhususan dalam bidang kimia sahaja.)

Pelajar dilatih untuk menjalankan, mencerap, merekod, membincangkan dan melaporkan hasil beberapa eksperimen yang melibatkan asas kimia organik, kimia tak organik, kimia fizik dan kimia analisis.

~~STKK1012 Practical Chemistry I~~

(Note: Enrolment for School of Chemical Sciences & Food Technology; Forensic, and Biochemistry Programmes only)

Students will be guided to conduct experiments that cover techniques, observe, record methods, discuss and report experimental results for observations and data collections in aspects of basic organic, inorganic, physical and analytical chemistry.

Bacaan Asas/~~References~~

Czarnik, A.W. (Editor). 1998. *A Practical Guide to Combinational Chemistry*. New York: American Chemical Society.

Furniss, B.S. Tatchell, A.R. Hannford, A.J. & Smith, P.W.G. 1989. *Vogel's Textbook of Practical Chemistry*. New York: Addison Wesley Longman Limited.

Halpern, A.M. 1997. *Experimental Physical Chemistry*. New York: Prentice Hall.

Marcus, S.T. & Plane, R.A. 1987. *Experimental General Chemistry*. New York: McGraw-Hill.

Sharp, J.T.T., Cosney, I. & Rowley, A.G. 1989. *Practical Organic Chemistry: A Handbook of Guide*. New York: Chapman & Hall.

~~Hasil Pembelajaran Kursus~~ Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)

~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 Kemahiran menggunakan alat radas makmal kimia.

~~Able to use chemical laboratory apparatus.~~

HPK2 Kebolehan memahami konsep pengikatan, struktur, isomer dan konformasi kimia.

~~Able to understand the concept of bonding concept, structure, isomer and chemical conformation.~~

Formatted: Font: 11 pt

Formatted: Font: 11 pt, Italic

Formatted: Default

Formatted: Font: Italic, Font color: Black

Formatted: Font: Italic

HPK3 Kebolehan melakukan analisis volumetri.

~~*Able to perform volumetric analysis*~~

Formatted: Font: 12 pt, Not Italic, Font color: Black

HPK4 Kebolehan memahami prinsip asas termokimia.

~~*Able to understand the basic principal of thermochemistry concept.*~~

HPK5 Kebolehan melakukan kerja secara berpasukan.

~~Able to work in teamgroup.~~

STKK1022 Amali Kimia II

(Nota: Untuk pelajar dari Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan; Program Forensik dan Program Biokimia sahaja)

(Prasyarat: Untuk pelajar dari Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan, Program Forensik, Program Biokimia dan Fakulti Pendidikan yang membuat pengkhususan dalam bidang kimia sahaja.)

Pelajar dilatih untuk menjalankan, menceraip, merekod, membincangkan dan melaporkan hasil beberapa eksperimen yang melibatkan asas kimia organik, kimia tak organik, kimia fizik dan kimia analisis.

~~STKK1022 Practical Chemistry II~~

~~(Note: Enrolment for School of Chemical Sciences & Food Technology: Forensic, and Biochemistry Programmes only)~~

~~Students will be guided to conduct experiments that cover techniques, methods, observations and data collections in aspects of basic organic, inorganic, physical and analytical chemistry. Students will be guided to conduct experiments, observe, record, discuss and report experimental results for basic organic, inorganic, physical and analytical chemistry.~~

Formatted: Justified

Bacaan Asas/References

Czarnik, A.W. (Editor). 1998. *A Practical Guide to Combinational Chemistry*. New York: American Chemical Society.

Furniss, B.S., Tatchell, A.R., Hannford, A.J. & Smith, P.W.G. 1989. *Vogel's Textbook of Practical Chemistry*. New York: Addison Wesley Longman Limited.

Halpern, A.M. 1997. *Experimental Physical Chemistry*. New York: Prentice Hall.

Marcus, S.T. & Plane, R.A. 1987. *Experimental General Chemistry*. New York: McGraw-Hill.

Sharp, J.T.T., Cosney, I. & Rowley, A.G. 1989. *Practical Organic Chemistry: A Handbook of Guide*. New York: Chapman & Hall.

**Hasil Pembelajaran Kursus Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)
Course Outcome (CO)**

HPK1 Kebolehan untuk menyediakan -dan menuliskan sebatian kimia.

~~— Able to prepare and purified of an organic chemical compound.~~

HPK2 Kebolehan melakukan analisis gravimetri

~~— Able to perform gravimetric analysis~~

HPK3 Kebolehan memahami dan melakukan pemisahan campuran cecair organik.

~~— Able to understand and perform separate a mixture of organic liquids mixture separation~~

HPK4 Kebolehan memahami sifat-sifat gas oksigen dan hidrogen

~~— Able to understand the properties of oxygen and hydrogen~~

HPK5 Kebolehan melakukan kerja secara berpasukan.

Formatted: Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Formatted: Default, Left, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Able to work in groupteam

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: None

370. *Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013*

Formatted: Font: Times New Roman

Formatted: Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

STKK1103 Kimia Fizik I

(Nota: Untuk pelajar dari Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan; Program Forensik dan Program Biokimia sahaja)

(Prasyarat: Untuk pelajar dari Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan, Program Forensik, Program Biokimia, dan Fakulti Pendidikan yang membuat pengkhususan dalam bidang kimia sahaja.)

Pengukuran dalam sains fizik: Sistem SI, pelbagai unit kepekatan. Jirim: zarah, gas, cecair, pepejal, pengikatan antara zarah-zarah. Gas unggul dan gas sebenar: hukum-hukum gas, persamaan van der Waals dan lain-lain persamaan gas sebenar. Pengantar termodinamik: sistem, sifat-sifat sistem, sifat intensif, sifat ekstensif. Hukum pertama: kerja, haba dan tenaga; entalpi, entalpi piawai. Perubahan sistem: fungsi keadaan dan fungsi lintasan, pembezaan tepat dan pembezaan tak tepat. Perubahan: perubahan tenaga dalaman, arah perubahan sistem. Hukum kedua: entropi. dan hukum ketiga. Tenaga bebas sistem: persamaan termodinamik umum, ciri-ciri tenaga bebas, keupayaan kimia. Sempadan fasa, kestabilan fasa, peralihan fasa, permukaan cecair. Gambarajah fasa: sistem satu komponen, sistem dua komponen cecair-cecair, sistem dua komponen cecair-pepejal.

~~STKK1103 Physical Chemistry I~~

(Note: Enrolment for School of Chemical Sciences & Food Technology; Forensic, and Biochemistry Programmes only)

Measurement in physical sciences; SI unit system, various units for concentration. Matter: particles, gas, liquid, solids, inter particles bonding. Ideal gas and real gas: gas laws, van der Waals equations and other real gas equations. Introduction to thermodynamics: system, system properties, intensive and extensive properties. First law: work, heat and energy; enthalpy, standard enthalpy. System changes: state and path functions, exact and inexact differentials. Changes: internal energy changes, direction of system changes. Second law: entropy and third law. Free energy of system: general thermodynamic equation, characteristics of free energy, chemical potential. Phase boundary, phase stability, phase transition, liquid surface. Phase diagram: one component system, liquid liquid two component system, liquid solid two component system.

Bacaan Asas/~~References~~

- Atkins, P. & de Paula, J. 2006. *Physical Chemistry*, Ed. 8. Oxford: Oxford University press.
- Brady, J.E. & Senese, F. 2004. *Chemistry: Matter and Its Changes*. New York: Wiley International Edn.
- Chang, R. 2002. *Chemistry*, Ed 7. New York: McGraw-Hill.
- Ibrahim Abdullah. 1989. *Thermodynamic Chemistry (Malay)*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Vemulapalli, G.K. 1993. *Physical Chemistry*. New Jersey: Prentice-Hall.

~~Hasil Pembelajaran Kursus~~ Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)**~~Course Outcome (CO)~~**

Formatted: Justified

HPK1 Kebolehan mengenali sifat-sifat fizik dan kimia bagi pepejal, cecair dan gas

~~Able to identify physical and chemical properties of solid, liquid and gases~~

HPK2 Kebolehan menjelaskan hukum gas unggul dan hubungan di antara hukum tersebut serta membezakannya dengan gas sah

~~Able to explain ideal gas law and their inter relationships and to differentiate the former with real gas~~

HPK3 Kebolehan menjelaskan hukum termodinamik serta memahami hubungan tenaga, haba dan kerja serta hubungannya dengan persamaan kimia

~~Able to explain the thermodynamic law and able to understand its relationship with energy, heat and work~~

HPK4 Kebolehan menjelaskan fugasiti dan hubungannya dengan tekanan

~~Able to explain fugacity and its relationship with pressure~~

HPK5 Kebolehan menentukan bilangan fasa, komponen dan darjah kebebasan bagi sistem satu dan dua komponen serta menjelaskan kestabilan fasa dan perubahan fasa.

~~Able to determine number of phase, component and degree of freedom for one and two components and able to explain phases stabilization and changes~~

HPK6 Kebolehan menjelaskan ciri-ciri larutan dan sifat koligatif serta mengenalpasti ciri-ciri termodinamik ion dalam larutan dan pergerakan dalam cecair

~~Able to explain the characteristic of solution characteristic and colligative properties characteristic and able to identify the thermodynamics characteristic of ion and moving in solutions thermodynamics and its movement in liquid~~

STKK1303 Kimia Tak Organik Asas

(Nota: Untuk pelajar dari Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan; Program Forensik dan Program Biokimia sahaja)

(Prasyarat: Untuk pelajar dari Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan, Program Forensik dan Fakulti Pendidikan yang membuat pengkhususan dalam bidang kimia sahaja.)

Perbincangan tentang aAsas penting dalam kimia tak organik seperti: Hubungan berkala, hubungan jisim dalam tindak balas kimia dan stoikiometri. Penekanan diberikan kepada bagaimana struktur atom ditentukan daripada awal zaman sehingga kepada teori atom moden. Struktur elektronik atom. Pengikatan kimia: Pengikatan kimia, geometri molekul dan teori ~~orbital~~ orbital molekul. Daya yang menyatukan molekul: Daya intermolekul di dalam cecair dan pepejal.

Formatted: Font color: Black

Formatted: Default

Formatted: Justified

~~STKK1303 Basic Inorganic Chemistry~~

~~(Note: Enrolment for School of Chemical Sciences & Food Technology; Forensic, and Biochemistry Programmes only)~~

~~Basic discussion Basic areas in inorganic chemistry such as: Periodical relationship, mass relation in chemical reactions and stoichiometry. Emphasis will be placed on how the structure of an atom has evolved beginning from the early day to the modern days. Atomic theory: Electronic structure of an atom. Bonding theories: Chemical bonding, molecular geometry and molecular orbital theory. The forces holding molecules Molecular forces: Intermolecular forces in liquid and solid.~~

Bacaan Asas/References

Chang, R. 1998. *Chemistry*. Ed. ke-6, USA: McGraw Hill Housecroft, C. & Shrape, A.G. *Inorganic Chemistry*. 2008. Ed. Ke-3, Prentice Hall.

Christian, G.D., 1994. *Analytical Chemistry*. Ed. ke-5, New York: John Wiley & Sons.

Cotton, F.A., Wilkinson, G. & Gaus, P.L. 1995. *Basic Inorganic Chemistry*. Ed. ke-3, New York: John Wiley & Son.

Ibrahim Baba. 1994. *Inorganic Chemistry-Concept and Structure (Malay)*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Masterton, W.L. & Hurley, C.N. 1997. *Chemistry: Principles & Reactions*. 3rd. Ed., USA: Saunders College Publishing.

~~Hasil Pembelajaran Kursus~~ Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)

~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 Berkebolehan untuk memahami, berkomunikasi dan mengaplikasikan prinsip jadual berkala dan menerangkan kesan perubahan jadual berkala terhadap cas nuklear dan jejari berdasarkan sifat kimia dan fizik

~~Ability to understand, communicate and apply the underlying principles of periodicity and account for the effects of periodic change in nuclear~~

~~charge and radius on the physical and chemical properties.~~

HPK2 Berkebolehan untuk menghubungkan jisim dan unsur-unsur dalam jadual berkala berdasarkan jisim atom dan molekul, berupaya menerbitkan formula empirik, tindakbalas kimia dan stoikiometri

~~Able to relate the relationship of mass and the chemistry of the element in periodic table based atomic and molecular masses, be able to deduce the empirical formula, chemical reactions and stoichiometry.~~

HPK3 Berkebolehan untuk memahami, berkomunikasi dan mengaplikasi prinsip teori kuantum seperti teori Bohr's, De Broglie, mekanik kuantum, persamaan Schrodinger, prinsip mekanik kuantum dan persamaan Schrodinger

~~Able to understand, communicate and apply the principle of quantum theory such as Bohr's, De Broglie Theories, principle of quantum mechanic and Schrodinger equation~~

HPK4 Berkebolehan untuk menerangkan tenaga orbital, konfigurasi elektronik dan pengisian orbital

~~Able to account for the orbital energies, electronic configuration and orbital assignments~~

HPK5 Berupaya untuk memahami, berkomunikasi dan mengaplikasi konsep asas ikatan kimia, cas, struktur resonans dan peraturan oktet.

~~Able to understand, communicate and apply the basic concept of chemical bonding, formal charge, resonance structure and octet rule~~

HPK6 Berkebolehan untuk berkomunikasi dan mengaplikasi konsep ikatan kimia dalam geometri molekul, penghibridan dan teori orbital molekul

~~Able to communicate and apply chemical bonding concepts to molecular geometry, hybridization and molecular orbital theory~~

Formatted: Default, Left

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left, Indent: Left: 0 cm
First line: 0 cm

Formatted: None

Formatted: Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Formatted: Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

STKK1503 Kimia Organik I

(Nota: Untuk pelajar dari Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan; Program Forensik dan Program Biokimia sahaja)

(Prasyarat: Untuk pelajar dari Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan, Program Biokimia, Program Forensik dan Fakulti Pendidikan yang membuat pengkhususan dalam bidang kimia sahaja.)

Perbincangan mengenai formula molekul, unit tak tepu, keisomeran, konformer, stereokimia dan penamaan sebatian karbon dengan hidrogen dan halogen. Struktur dan pengikatan, daya antara molekul dan sifat fizik sebatian ~~ini akan dibincangkan~~ termasuk pengenalan ciri spektrum dan pencaman. Tindak balas dan sintesis alkana, alkena, alkuna, diena, benzena dan terbitannya. Pengenalan kepada sebatian alkil halida dan alkohol turut dibincangkan.

~~**STKK1503 Organic Chemistry I**~~

~~*(Note: Enrolment for School of Chemical Sciences & Food Technology: Forensic, and Biochemistry Programmes only)*~~

~~*This course discusses molecular formulas, unsaturation units, isomerism, conformers, stereochemistry, and nomenclature of the carbon compounds of carbon with hydrogen and halogens. Structure and bonding, intermolecular forces and physical properties of these compounds will be discussed including introduction to spectral properties and identification. Reactions and syntheses of alkanes, alkenes, alkynes, dienes, benzene and their derivatives. Introduction to alkyl halides and alcohols will also be discussed.*~~

Formatted: Default

Formatted: Font color: Black

Bacaan Asas/References

Carey, F.A. 2006. *Organic Chemistry*. 6th Ed., McGraw Hill.

Bruice, P. Y. 2006. *Organic Chemistry*. 5th Ed., Ace Organic Series.

McMurry, J. 2004. *Organic Chemistry*. 6th Ed., California: Brooks/Cole Publishing Company.

Solomons, T.W. & Fryhle, C.B. 2004. *Organic Chemistry*. 8th Ed. New York: John Wiley & Sons.

Wade, L. G. 2006. *Organic Chemistry*. 6th Ed. New York: Prentice Hall/Pearson.

Hasil Pembelajaran Kursus/Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)**Course Outcome (CO)**

HPK1 Berkebolehan memahami konsep asas atom karbon, ikatan kovalen serta penghibridan dan formula molekul bagi sebatian organik tepu dan tak tepu.

~~*— Able to understand basic concept of carbon atom, covalent bonding and hybridization and molecular formula of saturated and unsaturated organic compounds.*~~

HPK2 Berkebolehan menamakan sebatian hidrokarbon serta sifat fizik mereka

~~*— Able to name the hydrocarbon as well as their physical properties.*~~

HPK3 Berkebolehan memahami konsep keisomeran dalam sebatian organik

~~*— Able to understand concept of isomerism in organic compounds.*~~

HPK4 Berkebolehan memahami sifat kimia hidrokarbon berdasarkan tindak balas

kimia dan sintesis alkana, alkena, diena, alkuna, benzena dan terbitannya.

~~— Able to understand the chemical properties of hydrocarbons based on the chemical reactions and syntheses of alkanes, alkenes, dienes, alkynes, benzene and their derivatives.~~

HPK5 Berkebolehan menamakan sebatian alkil halida dan alkohol serta sifat fizik.

~~— Able to name alkyl halides and alcohols and their physical properties.~~

STKK1702 Kimia Analisis Asas

(Nota: Untuk pelajar dari Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan; Program Forensik dan Program Biokimia sahaja)

(Prasyarat: Untuk pelajar dari Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan, Program Biokimia dan Program Forensik)

Sampel, persampelan dan penyediaan sampel untuk analisis. Ralat dan pengolahan data analisis. Konsep asid-bes dan keseimbangan larutan asid-bes. Prinsip-prinsip asas analisis isipadu yang merangkumi kaedah titratan asid-bes ~~sepintas lalu~~, pemendakan, kompleksometri (EDTA) dan redoks. Gravimetri dan analisis gravimetri.

~~STKK1702 Basic Analytical Chemistry~~

~~(Note: Enrolment for School of Chemical Sciences & Food Technology; Forensic, and Biochemistry Programmes only)~~

~~Sample, sampling and sample treatment. Error and analytical small data processing analysis. Concept of Acid base concept and acid base equilibrium. Basic analytical volumetric analytical methods such as acid base titration, gravimetric, complexometry (EDTA) and redox. Gravimetric and gravimetry analysis.~~

Formatted: Default

Formatted: Font color: Black

Bacaan Asas/References

Christian, G.D. 1994. *Analytical Chemistry*. 5th Ed., New York: John Wiley & Sons, Inc.

Fritz, J.S. & Schneck, G.H. 1987. *Quantitative Analytical Chemistry*. USA: Allyn & Bacon Inc.

Hargis, L.G. 1988. *Analytical Chemistry-Principle and Techniques*. United Kingdom: Prentice-Hall International Inc.

Czarnik, A.W. (Editor). 1998. *A Practical Guide to Combinational Chemistry*. New York: American Chemical Society.

Furniss, B.S., Tatchell, A.R., Hannford, A.J. & Smith, P.W.G. 1989. *Vogel's Textbook of Practical Chemistry*. New York: Addison Wesley Longman Limited.

Hasil Pembelajaran Kursus Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)**~~Course Outcome (CO)~~**

HPK1 Kebolehan untuk berkomunikasi dan mengaplikasikan konsep asas persampelan dan penyediaan sampel.

~~Able to communicate and apply sampling and sample pre-treatment basic concept.~~

HPK2 Kebolehan untuk berkomunikasi dan mengaplikasikan konsep keseimbangan asid bes dan kaedah titrimetri.

~~Able to communicate and apply acid base equilibrium concept and titrimetric techniques.~~

Formatted: Indent: Hanging: 1.27 cm

HPK3 Kebolehan untuk berkomunikasi dan mengapikasi beberapa kaedah titratan dalam penggunaan seharian.

- ~~— Able to communicate and apply selected titrimetric techniques in daily live.~~
HPK4 Kebolehan untuk berkomiikasi dan mengaplikasi kaedah titratan balikan.
~~— Able to communicate and apply back titriton techniques in daily live.~~
HPK5 Kebolehan memahami konsep asas gravimetri dan kegunaannya.
~~— Able to appreciate basic concept of liquid liquid extraction and their application.~~

STKK2052 Amali Kimia III

Memberikan pengetahuan dan kemahiran kepada pelajar untuk melakukan eksperimen di dalam bidang analisis dan tak organik. Penekanan diberikan kepada sintesis dan pencirian sebatian dengan kaedah analisis asas untuk bahagian kimia tak organik. Manakala dalam bahagian kimia analisis pula pelajar didedahkan dengan pelbagai teknik analisis seperti menggunakan kaedah spektroskopi atom dan molekul serta beberapa teknik pemisahan seperti kaedah gravimetri, ekstraksi dan kromatografi. Pelajar juga didedahkan kepada beberapa kaedah mengenalpasti ketulenan sesuatu bahan melalui pengukuran beberapa sifat fizikal seperti takat didih, takat lebur, indeks biasan dan sebagainya.

~~STKK2052 Practical Chemistry III~~

~~Knowledge and essential skills for students to carry out experiments in analytical and inorganic chemistry will be provided. The inorganic chemistry section gives emphasis to the synthesis and characterization of compounds using basic analytical tools. On the other hand, the analytical chemistry section will expose students to various analytical tools and techniques such as atomic and molecular spectroscopy and various separation techniques such as gravimetry, extraction and chromatography. Student also will be exposed to the techniques for determination of compound purity through physical parameter measurements such as boiling point, melting point and refractive index.~~

Bacaan Asas/References

- Bodner, G.M. & Pardue, H. L. 1994. Chemistry : An Experimental Science. New York: John Wiley & Son.
- Czarnik, A.W. (Editor). 1998. A Practical Guide to Combinational Chemistry. New York: American Chemical Society.
- Furniss, B.S. Tatchell, A.R. Hannford, A.J. & Smith, P.W.G. 1989. Vogel's Textbook of Practical Chemistry. New York: Addison Wesley Longman Limited.
- Marcus, S.T. & Plane, R.A. 1987. Experimental General Chemistry. New York: McGraw-Hill.
- Morgan, E. 1995. Chemometrics : Experimental Design : Analytical Chemistry by Open Learning. New York: John Wiley & Son.

Formatted: Indent: Left: -0.63 cm

Formatted: Pa4, None, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.63 cm

Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.63 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default

Formatted: Pa4, None, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Hasil Pembelajaran Kursus
~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 Berkebolehan untuk mensintesis, menuliskan dan mencirikan beberapa sebatian tak organik serta memahami tren siri pertama logam peralihan.

~~Capable to synthesize, purify and characterize several inorganic compounds and appreciate the periodic trend in for the first transition metal series.~~

HPK2 Berkebolehan memahami dan menggunakan pelbagai kaedah analisis

kimia.

~~Capable to understand and to apply various types of analytical technique.~~
HPK3 Berkebolehan menginterpretasi data dan membincangkan hasil analisis kimia.

~~Capable to interpret and discussing the analytical data.~~

HPK4 Berupaya melakukan kerja secara berkumpulan.

~~Able to work in groupa team.~~

Formatted: Pa1, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 1.27 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left

STKK2062 Amali Kimia IV

Pelajar dilatih untuk menjalankan, mencerap, merekod, membincangkan dan melaporkan hasil beberapa eksperimen yang merangkumi aspek kimia organik dan fizikal.

~~STKK2062 Practical Chemistry IV~~

~~Students will be guided to conduct experiments that cover techniques, methods, observations and data collections in aspects of organic and physical chemistry. Students will be guided to conduct experiments, observe, record, discuss and report experimental results for organic and physical chemistry.~~

Bacaan Asas/References

- Czarnik, A.W. (Editor). 1998. A Practical Guide to Combinational Chemistry. New York: American Chemical Society.
- Furniss, B.S. Tatchell, A.R. Hannford, A.J. & Smith, P.W.G. 1989. Vogel's Textbook of Practical Chemistry. New York: Addison Wesley Longman Limited.
- Halpern, A.M. 1997. Experimental Physical Chemistry. New York: Prentice Hall.
- Marcus, S.T. & Plane, R.A. 1987. Experimental General Chemistry. New York: McGraw-Hill.
- Sharp, J.T.T., Cosney, I. & Rowley, A.G. 1989. Practical Organic Chemistry: A Handbook of Guide. New York: Chapman & Hall.

Formatted: Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

~~Hasil Pembelajaran Kursus~~ Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)**~~Course Outcome (CO)~~**

HPK1 Kebolehan untuk mengaplikasi konsep tindak balas kepada amali tindak balas organik.

~~Able to apply the concept of organic reaction into practical organic reactions.~~

HPK2 Kebolehan untuk mensintesis dan mencari sebatian organik terpilih.

~~Able to synthesize and characterize selected organic compounds.~~

HPK3 Kebolehan memahami konsep masa bagi sesuatu tindak balas mencapai penyelesaian.

~~Able to appreciate the time of completion for a given reaction.~~

HPK4 Kebolehan memahami kadar dan mekanisme tindak balas penguraian.

~~Able to understand the rate and mechanism of decomposition reaction.~~

HPK5 Kebolehan melakukan kerja secara berpasukan.

~~Able to work in group/team.~~

Formatted: Font color: Black

STKK2132 Kimia Fizik II

(Prasyarat: STKK1103 Kimia Fizik I)

Keadaan bahan: gas, pepejal dan cecair, proses fizik dan kimia, gas unggul dan nyata, kepekatan dan aktiviti, tekanan dan fugisiti, prinsip keabadian tenaga, hukum termodinamik pertama, kedua dan ketiga, keseimbangan fizik dan kimia, elektrolit dan bukan elektrolit, nombor angkutan, kekonduksian, sel galvanik, sel kepekatan dan bateri.

STKK2132 Physical Chemistry II~~(Prerequisite: STKK1103 Physical Chemistry I)~~

~~State of matter: gas, solid and liquid, physical and chemical process, ideal and real gases, concentration and activity, pressure and fugacity, energy conservation concept, first, second and third thermodynamic laws, physical and chemical equilibria, electrolyte and non-electrolyte, conductive number, conductivity, galvanic cell, concentration cell and battery.~~

Formatted: Font: 11 pt, Italic

Formatted: Default

Formatted: Font: Italic, Font color: Black

Bacaan Asas/References

- Atkins, P. & de Paula, J. 2006. *Physical Chemistry*, Ed. 8. Oxford: Oxford University press.
- Ibrahim Abdullah. 1989. *Thermodynamic Chemistry (Malay)*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Levine, I. N. 2002. *Physical Chemistry*, Ed. 5. McGraw-Hill New York.
- Silbey R.J., Alberty, R.A. & Bawendi, M.G. 2005. *Physical Chemistry*. John Wiley and Son, Inc.
- Castellan, G.W. 1983. *Physical Chemistry*. New York: AddisonWesley.

Hasil Pembelajaran Kursus/Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)**Course Outcome (CO)**

HPK1 Berkebolehan memahami ciri-ciri jirim.

~~Able to identify/understand the characteristics of matter characteristics.~~

HPK2 Berkebolehan memahami dan mengaplikasi prinsip keabadian tenaga.

~~Able to understand and applied the energy principle of energy conservation.~~

HPK3 Berkebolehan memahami hubungan tenaga, haba, kerja dan hubungannya dengan fungsi keadaan serta kespontanan proses.

~~Able to understand the relationships between energy, heat, work and spontaneous process~~

HPK4 Berkebolehan memahami konsep keseimbangan termodinamik

~~Able to understand the concept of thermodynamic equilibrium concept~~

HPK5 Berkebolehan memahami konsep kekonduksian elektrik larutan

~~Able to understand the concept of solution electrical conductivity concept for solution~~

HPK6 Berkebolehan memahami sel elektrokimia dan aplikasi

~~Able to understand and apply the technique of electrochemical cell~~

STKK2123 Spektroskopi Asas

(Prasyarat: STKK1103 Kimia Fizik I)

Sinaran elektromagnet dan unsur-unsur spektroskopi. Jenis spektroskopi: mikrogelombang, UV, inframerah, Raman, elektronik. Putaran molekul dwiatom dan spektrum putaran. Getaran molekul dwiatom dan spektrumnya. Spektrum getaran-putaran seperti spektrum CO_2 . Getaran molekul poliatom dan pengaruh putaran keatas spektrumnya. Spektrum Raman, putaran, getaran, dan pengutuban cahaya. Penentuan struktur daripada spektrum inframerah dan Raman. Spektroskopi elektronik, struktur atom, momentum sudut elektronik, kesan Zeeman dan spin nukleus. Spektrum elektronik molekul dwiatom dan poliatom.

Formatted: Subscript

~~**STKK2123 Basic Spectroscopy**~~~~(Prerequisite: STKK1103 Physical Chemistry I)~~

~~Electromagnetic radiation and elements of spectroscopy. Types of spectroscopy: microwave, UV, IR, Raman and electronic. Rotation of diatomic molecule and rotational spectra. Vibration of diatomic molecules and their spectra. Vibrational rotational spectra as infor CO_2 molecule. Vibration of polyatomic molecules and its influence on the spectra. Raman spectrum, rotation, vibration, and light polarization. Structure determination from infrared and Raman spectra. Electronic spectroscopy, electronic structure, electronic angular momentum, Zeeman effect and nuclear spin. Electronic spectra of diatomic and polyatomic molecules.~~

Bacaan Asas/References

Atkins, P. & de Paula, J. 2002. *Atkin's Physical Chemistry*, Ed. 7. Oxford: Oxford University press.

Banwell, C.N. 1986. *Asas Spektroskopi Molekul (terjemahan)*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.

McHale, J.L. 1998. *Molecular Spectroscopy*. New Jersey: Prentice-Hall.

Robinson, J.W. 1994. *Undergraduate Instrumental Analysis*. 5th Ed., USA: Revised and Expanded, Marcel Dekker, Inc.

Rubinson, K.A. & Rubinson, J.F. 1998. *Contemporary Instrumental Analysis*. USA: Prentice Hall.

Formatted: Pa4, None, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.75 cm

Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.75 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Formatted: Pa4, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.6 cm

Formatted: Pa4, None, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Hasil Pembelajaran Kursus/Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)**Course Outcome (CO)**

HPK1 Berkebolehan memahami interaksi antara sinaran elektromagnet dan proses-proses dalam molekul.

~~— Able to understand the relationship between electromagnetic radiation with and the process in molecule/molecular processes.~~

HPK2 Berkebolehan memahami konsep pergerakan-pergerakan dalam molekul.

~~— Able to understand motions in the concept of motion in molecule.~~

HPK3 Berkebolehan memahami konsep hubungan peralihan elektron dalam atom dan molekul, dan tenaga yang terlibat.

~~Able to understand relationship between the concept of electronic transitions in an atom and molecule with and the energy involved in the process concept.~~

HPK4 Berkebolehan memahami prinsip interaksi medan magnet dengan nukleus atom dalam molekul.

~~Able to understand the interaction between interaction between magnetic field with and atomic nucleus in a molecule concept.~~

HPK5 Berkebolehan memahami prinsip penjanaan laser.

~~Able to understand the concept of laser generationng concept.~~

Formatted: Font: 12 pt, Not Bold, Font color: Black

Formatted: Default, Left

STKK2133 Pemangkinan Kimia*(Prasyarat: STKK1103 Kimia Fizik I)*

Konsep mangkin, rajah tenaga tindak balas, tenaga pengaktifan, entalpi, aktiviti, hasil, selektiviti, fenomena jerapan fizikal dan kimia; perbezaan mangkin homogen dan heterogen serta contohnya; jenis mangkin mengikut fungsinya seperti yang berasaskan logam, bahan semikonduktor dan penebat. Teknik-teknik penyediaan, pencirian dan penilaian mangkin. Penggunaan mangkin dalam pelbagai industri akan diambil khususnya dalam industri petrokimia, oleokimia dan industri kimia lain yang berkaitan. Bahan biomangkin seperti enzim, teknik pemegungan, rekabentuk bioreaktor dan penggunaannya dalam industri, proses pengubahsuaian lemak dan minyak khususnya penghidrogenan, penginteresteran glikolisis. Perbandingan biomangkin dengan mangkin kimia dalam sintesis yang melibatkan lemak dan minyak.

~~STKK2133 Chemical Catalysis~~*~~(Prerequisite: STKK1103 Physical Chemistry I)~~*

~~Definition of catalysis, reaction energy diagram, activation energy, enthalpy, activity, yield, selectivity, physisorption and chemisorption phenomena's; different the differences between homogenous and heterogeneous catalysis; various types of catalysis based on its function such as metal, semiconductor and insulator. Catalysts preparation, characterization and evaluation. Various examples on application of catalysis in petrochemical, oleochemicals and other related industries. The important of enzyme as biocatalyst, impregnation techniques, bioreactor designing and its application in industries for oil and fat industries; oil and fat modification specifically forespecially hydrogenation, glycolisis interesterification lipase enzyme and others,; such as cComparison between protease as biocatalyst and compared with chemical catalysis in the syntheseis of oil and fat.~~

Bacaan Asas/References

- Bond, J. C.1974, *Heterogenous catalysis, priciples and application*, Oxford Clarendon Press.
- Gerhatz, W. (eds.) 1990, *Enzymes in industries*, New York: VCH Publication.
- Inui, T. 1989, *Successful design of catalysis, future requirements and developments*, Amsterdam, Elsevier.
- Leach, B.E. 1983, *Applied Industrial catalysis*. New York: Academic Press.

Moran, D.J.P. and Rajah K.K. (eds.) 1995. *Fats in food products*, Glasgow:Blackie A & P.

Tsung M.K. & Gaduer, H.W. 2002, *Lipid biotechnology*, New York: Marcel Dekker Inc.

~~Hasil Pembelajaran Kursus~~ Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)

~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 Kebolehan memahami konsep asas mangkin homogen dan heterogen, jerapan, nyahjerapan, rajah tenaga, E_a dan kaitannya dengan permangkinan dari aspek jerapan kimia dan jerapan fizikal.

~~Able to understand about the concept of homogenous and heterogeneous catalysis, adsorption, desorption energy diagram, E_a and its relationship with catalysis in chemical and physical adsorption.~~

Formatted: Font: Italic

Formatted: Subscript

Formatted: Subscript

HPK2 Kebolehan memahami kinetik tindak balas pemangkinan dalam sistem homogen dan heterogen serta rekabentuk reaktor.

~~Able to understand the kinetics of catalysis reaction kinetic in homogenous and heterogeneous system and reactor design.~~

HPK3 Kebolehan mencirikan mangkin menggunakan kaedah kimia dan fizikal.

~~Able to characterize catalyst using chemical and physical methods.~~

HPK4 Kebolehan memilih jenis mangkin untuk penggunaannya dalam pelbagai tindak balas dalam industri.

~~Able to select a type of catalysis for various industrial reaction.~~

HPK5 Kebolehan menerangkan pemangkinan enzim sebagai biomangkin dan kinetik enzim.

~~Able to explain the function of enzyme as biocatalyst and enzyme kinetic.~~

STKK2223 Pengurusan Industri Kimia

(Setara dengan STKP3222)

Formatted: Default, None

Penekanan diberikan kepada pengurusan sisa dan akta yang berkaitan di Malaysia kerana masalah sisa perlu ditangani dengan baik pada masa kini. Gambaran menyeluruh tentang hubungan antara alam sekitar, pengaruh manusia, penilaian kitaran hidup alam sekitar (Life Cycle Analysis, LCA) dan konsep teknologi bersih. Pengurusan bahan kimia secara tidak langsung bergantung pada tahap kecekapan seorang ahli kimia. Dengan itu peranan dan etika seorang ahli kimia perlu diperjelaskan. Cara bagaimana makmal kimia perlu diuruskan akan dibincangkan termasuk aspek amalan baik makmal (Good Laboratory Practices, GLP) dan sistem akreditasi makmal di Malaysia. Akta berkaitan keselamatan dan kesihatan pekerja dan akta keperluan penglabelan dan Material Safety Data Sheet bagi bahan kimia di Malaysia akan dibincangkan. Pengurusan sisa industri dan perkara seperti ISO 9000 dan ISO 14000 akan juga diberikan penekanan. Selain daripada itu ia akan mengenalpasti bahaya (HAZAN, HAZOP, Indeks Mond). Perlindungan bahaya api dan bahan kimia berbahaya juga turut dibincangkan. Hubungan bahan kimia dengan toksikologi, penglabelan, penyimpanan bahan

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

kimia untuk makmal kimia industri juga akan dibincangkan. Tajuk-tajuk lain seperti pelupusan sisa kimia, akta keselamatan kimia dan pengurusan keselamatan, pengkalan data bagi keselamatan kimia turut dimuatkan dalam kursus ini.

STKK2223-Chemical Industry Management **(Equivalent to STKP3222)**

~~Emphasis is given to the management of waste and related acts in Malaysia due to the current waste problems that need to be addressed efficiently. A holistic picture of the relationship between the environment, human influence, life cycle analysis and clean technology concepts will be discussed. Chemical waste management indirectly depends on the capability of a chemist. Therefore, the roles and ethics of a chemist must be understood. Other topics will be discussed are management of chemical laboratories, which includes good laboratory practices (GLP) and laboratory accreditation system in Malaysia. Besides, acts related to the health and safety of workers and the need for labelling act and Material Safety Data Sheet for chemicals in Malaysia are also discussed. Management of industrial waste, ISO 9000 and ISO 14000 are also addressed in the course. In addition, this course will also help to identify hazard (HAZAN, HAZOP, Mond Index). Protection against fire and hazardous chemicals are also discussed. The connection between chemicals and toxicology, labelling, chemical storage for laboratories in chemical industries is included in this course. In addition, other topics such as chemical waste disposal, chemical safety act and safety management and database for chemical safety are also discussed.~~

Formatted: Font: Italic

Formatted: Default, None

Formatted: Font: 12 pt, Italic, Font color:

Bacaan Asas/References

- Crowl, D.A. & Louvar, J.F. 1990. *Chemical Process Safety: Fundamentals and Application*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Parkany, M. 1994. *Quality Assurance for Analytical Laboratories*. United Kingdom: Royal Society of Chemistry.
- Pipitonem, D.A. 1991. *Safe Storage of Laboratory Chemical*. New York: John Wiley & Sons.
- Pitt, M.J. & Pitt, E. 1985. *Handbook of Laboratory Waste Disposal*. Somerset: Ellis Horwood Limited.
- Turner, G.R. 1994. *Total Quality Management in the Chemical Industry – Strategies for Success*. United Kingdom: Royal Society of Chemistry.

Hasil Pembelajaran Kursus/Hasil Pembelajaran Kursus (HPK) **Course Outcome (CO)**

HPK1 Berkebolehan memahami aktiviti pengurusan sisa terkini dan akta yang berkaitan di Malaysia.

~~——— Able to understand the current management of waste and related acts in Malaysia.~~

HPK2 Berkebolehan mentafsir hubungan antara alam sekitar, pengaruh manusia, penilaian kitaran hidup alam sekitar dan konsep teknologi bersih.

~~Able to interpret the relationship between the environment, human influence, life-cycle analysis and clean technology concepts.~~

HPK3 Berkebolehan menerangkan konsep amalan baik makmal dan sistem akreditasi makmal di Malaysia.

~~Able to explain the good laboratory practice concept and Malaysian Accreditation Scheme~~

HPK4 Berkebolehan menerangkan akta keselamatan dan kesihatan pekerja dan akta keperluan penglabelan dan Material Safety Data Sheet bagi bahan kimia di Malaysia.

~~Able to explain health and safety related acts and the need for labelling act and Material Safety Data Sheet for chemicals in Malaysia.~~

HPK5 Berkebolehan mengappresiasi pengurusan sisa industri dan perkara seperti ISO 9000 dan ISO 14000.

~~Able to appreciate the needs of ISO 9000 and ISO 14000.~~

HPK6 Berkebolehan mengenalpasti bahaya (HAZAN, HAZOP, Indeks Mond).

~~Able to identify hazard (HAZAN, HAZOP, Mond Index).~~

HPK7 Berkebolehan menentukan hubungan antara bahan kimia dengan toksikologi, penglabelan dan penyimpanan bahan kimia untuk makmal kimia industri.

~~Able to discuss about the connection between chemicals and toxicology, labelling and chemical storage for laboratories in chemical industries.~~

STKK2313 Kimia Kumpulan Utama dan Peralihan

(Prasyarat: STKK1303 Kimia Tak Organik Asas)

Sifat umum dan kimia unsur Kumpulan 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17 di dalam Jadual Berkala. Perbincangan hanya akan tertumpu kepada dua unsur pertama dan unsur-unsur lain yang penting di dalam kumpulan masing-masing. Kumpulan 17 dibincangkan dengan lebih terperinci bermula daripada fluorin hingga iodin. Perbincangan bagi unsur logam peralihan pula ditumpukan kepada kedudukannya dalam Jadual Berkala, keistimewaan sifat logam dan sebatianannya. Ciri-ciri kimia siri logam peralihan pertama dan juga terbitan organik. Perbezaan di antara barisan pertama, kedua dan ketiga: sifat redoks, koordinatan dan ikatan, termasuk ikatan logam-logam, akan dibincangkan. Kedudukan dan sifat-sifat istimewa unsur kumpulan lantanida dan aktanida dan sebatianannya dibincangkan secara ringkas.

~~STKK2313 Main Group and Transition Element Chemistry~~

~~(Prerequisite: STKK1303 Basic Inorganic Chemistry)~~

~~The general properties and elemental chemistry for Groups 1, 2, 13, 14, 15, 16, and 17 of in the Periodical Table. Discussions will be focused on the first two and other important elements in the same group. Group 17 will be touched in more details involving all elements from fluorine to iodine. The transition metal elements discussion is focused on their positions in the Periodical Table and their unique elemental and compound properties. The chemistry of the first series of the transition metals together with their organic derivatives is also presented. The difference between first, second and third row: redox, coordination and bonding.~~

Formatted: Font: Times New Roman

~~properties including a metal-metal bond will be discussed. A brief discussion on the positions, unique elemental and compound properties of lanthanides and actinides.~~

Formatted: Bottom: 4 cm

Bacaan Asas/References

Cotton, F.A., Wilkinson, G. & Gaus, P.L. 1995. *Basic Inorganic Chemistry*. Ed. ke-3, New York: John Wiley & Son.

Greenwood, N.N. & Earnshaw, A. 1997. *Chemistry of the Elements*. 2nd Ed., Oxford: Pergamon Press.

Ibrahim Baba. 1994. *Inorganic Chemistry-Concept and Structure (Malay)*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Jolly, W.L. 1991. *Modern Inorganic Chemistry*. Ed. ke-2, Singapore: McGraw-Hill International Edition.

Cotton, F. A.; Wilkinson, G.; Murillo, C. A.; Bochmann, M. Porterfield, W.W. 1993. *Inorganic Chemistry: Unified Approach*. 2nd Ed., USA: Academic Press
ne.2000. *Advanced Inorganic Chemistry*, Ed. ke-6, New York: Wiley-Interscience

Formatted: Font: Not Bold

Formatted: Line spacing: single

Formatted: Font: (Default) Times New Roman
11 pt

Formatted: Font: 11 pt

Hasil Pembelajaran Kursus Hasil Pembelajaran Kursus (HPK) Course Outcome (CO)

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left

HPK1 Mengkaji secara Berkebolehan untuk memahami ~~umum~~ sifat-sifat fizik dan kimia unsur kumpulan 1, 2, 13, 14, 15, 16, dan 17 dalam jadual berkala.

~~Able to study understand the general properties of the elements in group 1, 2, 13, 14, 15, 16, and 17 in the periodic table.~~

HPK2 Mempelajari Berkebolehan untuk memahami kaedah pengekstrakan beberapa unsur kumpulan utama dan peralihan yang mempunyai nilai komersial.

~~Able to study understand the extraction method of commercially important elements of in the main group and transition metals.~~

HPK3 Mengkaji Berkebolehan untuk memahami dan menerangkan sifat-sifat kimia dan pembentukan sebatian oleh unsur-unsur kumpulan utama.

~~Able to study understand and expalin the chemical properties and the formation of compounds byfor the main group elements.~~

HPK4 Berkebolehan untuk memahami dan menerangkan Mengkaji sifat-sifat kimia dan pembentukan sebatian kompleks oleh unsur siri pertama unsur peralihan.

~~Able to understand and expalin Able to study the chemical properties and formation of complexes compound byin the first series of transition elements.~~

-HPK5 Berkebolehan untuk memahami Mengkaji dan membincangkan perbezaan sifat redoks, koodinatan dan ikatan kimia antara unsur-unsur peralihan dalam siri 1, 2 dan 3.

~~Able to understand and discussedstudy the difference in the redox~~

~~properties, coordination and chemical bonding between the elements in the first, second and third row of the transition elements.~~

-HPK6. ~~Berkebolehan untuk memahami dan membincangkan~~ Mengkaji peranan unsur-unsur dalam sistem biologi dan sifat-sifat istimewa unsur lantanid and aktanid.

~~Able to understand and discussed~~ Able to study the biological importance of the elements and the unique properties of the lanthanides and actinides.

STKK2323 Kimia Koordinatan

(Prasyarat: STKK1303 Kimia Tak Organik Asas)

Kursus ini akan membincangkan jenis ligan, nombor koordinatan, stereokimia, isomerisme dan sistem penamaan mengikut IUPAC. Teori pengikatan: teori ikatan valensi, teori medan ligan/hablar dan teori orbital molekul. Beberapa contoh kompleks yang mewakili geometri yang lazim akan dibincangkan. Simetri dan label orbital serta sebutan keadaannya. Spektrum elektronik daripada bagi kompleks konfigurasi d^2 hingga d^{10} . Beberapa aspek kepentingan sebatian koordinatan dalam biologi.

Formatted: Superscript

Formatted: Superscript

~~STKK2323 Coordination Chemistry~~

~~(Prerequisite: STKK1303 Basic Inorganic Chemistry)~~

~~The course will discuss Types of ligand, coordination number, stereochemistry, isomerism and IUPAC nomenclature system. Theories of bonding: valency bond theory, ligand/crystal field theory and molecular orbital theory. Examples of complexes with common geometry. Symmetry, orbital label and state. Elektronik~~

~~Spectrum of for d^2 to d^{10} complexes from d2 to d10 and some important aspects of coordination chemistry in biology.~~

Formatted: Superscript

Formatted: Superscript

Bacaan Asas/References

Cotton, F. A.; Wilkinson, G.; Murillo, C. A.; Bochmann, M..2000. Advanced Inorganic Chemistry, Ed. ke-6, New York: Wiley-Interscience

Formatted: Line spacing: single

~~Cotton, F.A., Wilkinson, G. & Gaus, P.L. 1995. Basic Inorganic Chemistry. 3rd Ed., New York: John Wiley & Son.~~

Douglas, B., McDaniel, D.H. & Alexander, J.J. 1994. Concepts and Models of Inorganic Chemistry. 3rd Ed., New York: John Wiley & Son, Inc.

Greenwood, N.N. & Earnshaw, A. 1997. Chemistry of the Elements. 2nd Ed., Oxford: Pergamon Press.

Ibrahim Baba. 1994. Inorganic Chemistry-Concept and Structure (Malay). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Shriver, D.F & Atkins, P.W. 1999. Inorganic Chemistry. 3rd Ed. Oxford: Oxford University Press.

Hasil Pembelajaran Kursus/Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)

Course Outcome (CO)

HPK1 Berkebolehan untuk memahami, berkomunikasi dan mengaplikasi prinsip molekul berkoordinat seperti penamaan, maklumat molekul dan struktur.

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 1.25 cm

Formatted: Font: 11 pt

Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 1.25 cm

~~Ability to understand, communicate and apply the underlying principles of coordination compounds such nomenclature, molecular information and structure.~~

HPK2 Berkebolehan untuk memahami, menerangkan teori valensi dan teori medan ligan dan berupaya menentukan geometri dan kepelbagaian struktur yang dipengaruhi oleh prinsip yang berkaitan.

Formatted: Default

~~Able to understand and expain valence bond, hybridization and ligand field theories and account for the geometry and structural variations due to the affect of these underlying principles.~~

HPK3 Mampu untuk menerangkan kesan medan ligan, taburan electron dalam orbital molekul dan mengenal pasti warna molekul berkoordinat.

~~Ability to explain the effect of ligand field strength, electronic distribution and transitions in the molecular orbitals and account for the colors of coordination compounds.~~

HPK4 Berkebolehan untuk memahami dan menerangkan teori molekul, ikatan- π , pendermaan balik, momentum sudut, dan mengiranya bagi -keadaan asas molekul.

~~Ability to understand and explain orbital molecule theory, π bondings, back donation, angular momentum and account for the molecular ground state.~~

HPK5 Berkebolehan untuk mengenalpasti spektra yang terhasil daripada molekul berkoordinat dan taburan elektronik dalam orbital molekul.

~~Ability to account for the electronic spectrum of coordination compounds and the associated electronic distribution in the molecular orbital.~~

HPK6 Berkebolehan menerangkan Siri Irvine-Williams, diagram Tanabe-Sugano dan kesan templat.

~~Ability to explain and account for the Irvine-Williams Series, Tanabe-Sugano Diagram and template effects.~~

STKK2513 Kimia Organik II*(Prasyarat: STKK1503 Kimia Organik I)*

Tumpuan diberi kepada beberapa kumpulan berfungsi yang melibatkan gabungan antara karbon dengan atom seperti halogen, oksigen dan sulfur. Sintesis dan tindak balas akan dibincangkan untuk alkil halida, aril halida, alkohol, tiol, eter, epoksida, fenol, aldehid dan keton. Perbincangan akan tertumpu kepada mekanisme dan faktor yang mempengaruhi tindak balas E1, E2, S_N1 dan S_N2. Tindak balas penambahan ke atas sebatian karbonil akan turut diteliti.

~~**STKK2513 Organic Chemistry I**~~~~*(Prerequisite: STKK1503 Organic Chemistry I)*~~~~*Detailed analysis of several functional groups that involve combination of carbon and other atoms such as halogen, oxygen and sulphur. Syntheses and reactions of alkyl halides, aryl halides, alcohols, thiols, ether, epoxides, phenols, aldehyde and ketone. Discussion will be focused on the mechanism and factors that effect the E1, E2, S_N1 and S_N2 reactions. Addition reaction on carbonyl compounds will be discussed.*~~**Bacaan Asas/References**

- Ege, S.N. 1998. *Organic Chemistry: Structure and Activity*. 4th Ed., New York: Houghton Mifflin Co.
- McMurry, J. 2004. *Organic Chemistry*. 6th Ed., California: Brooks/Cole Publishing Company.
- Morrison, R.T. & Boyd, R.N. 1992. *Organic Chemistry*. 6th Ed., Boston: Allyn and Bacon, Inc.

Formatted: Font: 12 pt, Not Italic, Font color: Black

Solomons, T.W. & Fryhle, C.B. 2004. *Organic Chemistry*. 8th Ed. New York: John Wiley & Sons.

Vollhardt, K.P.C. & Schore, N.E. 2002. *Organic Chemistry*, Fourth Edition: Structure and Function

~~Hasil Pembelajaran Kursus~~ Hasil Pembelajaran Kursus (HPK) ~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 Berkebolehan menamakan kumpulan berfungsi organik dengan atom oksigen dan sulfur serta sifat fizik bagi alkil halida, aril halida, alkohol, fenol, tiol, eter, epoksida, aldehid dan keton.

~~Able to name the organic functional groups with oxygen and sulphur atoms as well as their physical properties of alkyl halide, aryl halide, alcohol, phenol, thiol, ether, epoxide, aldehyde and ketone.~~

HPK2 Berkebolehan memahami konsep dalam sintesis sebatian alkil halida, aril halida, alkohol, fenol, tiol, eter, epoksida, aldehid dan keton.

~~Able to understand the concepts in syntheses of alkyl halide, aryl halide, alcohol, phenol, thiol, ether, epoxide, aldehyde and ketone.~~

HPK3 Berkebolehan memahami sifat kimia sebatian alkil halida, aril halida, alkohol, fenol, tiol, eter, epoksida, aldehid dan keton melalui aspek penyediaan, tindak balas kimia dan mekanisme.

~~Able to understand the chemical properties of alkyl halide, aryl halide, alcohol, phenol, thiol, ether, epoxide, aldehyde and ketone through preparation, chemical reaction and mechanism aspects.~~

HPK4 Berkebolehan memahami konsep penukaran antara kumpulan berfungsi, penggunaan dalam industri dan pencaman melalui ujian kimia.

~~Able to understand concept of functional groups interconversion, industrial application and identification through chemical test.~~

STKK2523 Penentuan Struktur Molekul

(Prasyarat: STKK1503 Kimia Organik I)

Kaedah analisis penentuan struktur molekul dengan menggunakan kaedah kimia dan spektroskopi akan dibincangkan. Penulenan sampel dan kaedah pemisahan adalah penting untuk membolehkan analisis struktur dilakukan dengan jitu dan mudah. Ujian kumpulan berfungsi dilakukan sebagai langkah pencaman awal diikuti dengan kaedah spektroskopi yang merangkumi ultralembayung, inframerah, resonan magnetik nukleus (satu dan dua dimensi) dan spektrometri jisim. Peralatan penting dan terkini yang terlibat di dalam langkah pemisahan dan penentuan struktur molekul juga akan dibincangkan termasuklah gabungan peralatan antara kromatografi dengan instrumentasi lain seperti GC-MS, GC-NMR, LC-NMR, LC-MS, GC-FTIR, SFC-MS dan FIA-GC. Peralatan yang baru dikembangkan seperti kromatografi ion dan elektroforesis rerambut akan turut dibincangkan. Analisis menggunakan teknik sedemikian diperlukan khususnya dalam bidang bioperubatan yang sedang berkembang maju di negara kita.

~~STKK2523 Molecular Structure Determination~~**~~(Prerequisite: STKK1503 Organic Chemistry I)~~**

~~Analytical methods of structural determination of compounds using chemical and spectroscopy methods will be discussed. Discussion on sample purification and separation methods are important in order to carry out structure analysis easily and accurately. Functional group tests are done as an early identification followed by spectroscopy methods, which involves ultraviolet, infra red, nuclear magnetic resonance (one & two dimensional) and mass spectrometry. Some of the important and latest instruments and techniques include hyphenated techniques such as GC-MS, GC-NMR, LC-NMR, LC-MS, GC-FTIR, SFC-MS, and FIA-GC. New instruments such as ion chromatography and capillary electrophoresis are also discussed. These techniques are vital to the biomedical field, which is rapidly developing in our country.~~

Bacaan Asas/References

Pavia, D.L., Lampman, G.M. & George, S.K. 2001. *Introduction to Spectroscopy: A Guide for Students of Organic Chemistry*. 3rd Ed., USA: Saunders College Publishing.

Rubinson, K.A & Robinson, J.F. 1998. *Contemporary Instrumental Analysis*. USA: Prentice Hall.

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.75 cm

Shriner, R.L., Hermann, C. & Morill, T.C. 1997. *Systematic Identification of Organic Compounds*. 7th Ed., New York: John Wiley & Sons Inc.

Silverstein, R.L., Hermann, C. & Morill, T.C. 1997. *Systematic identification of organic compounds*. 7th Edition. New York : John Wiley & Sons Inc.

Skoog, D.A. & Leary, J.J. 1992. *Principles of Instrumental Analysis*. 4th Ed., USA: Sounders College, Publishing.

Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)**~~Course Outcome (CO)~~**

HPK1 Berkebolehan untuk memahami konsep pemisahan dan penulenan sampel dan kaedah kimia untuk menentukan struktur kimia organik.

~~— Able to understand the concept of separation and purification as well as chemical methods for the determination of organic compounds.~~

HPK2 Berkebolehan memahami dan mengaplikasi kaedah spektroskopi seperti ultralembayung, inframerah, resonans magnet nukleus (satu dan dua dimensi) dan spektrometer jisim.

~~— Able to understand and apply spectroscopic methods such as ultraviolet, infrared, nuclear magnetic resonance (one and two dimensional) and mass spectrometry.~~

HPK3 Berkebolehan memahami konsep dan aplikasi instrumentasi gabungan terkini seperti GC-MS, GC-NMR, LC-NMR, LC-MS, GC-FTIR, SCF-MS dan FIA-GC.

~~— Able to understand and apply the latest hyphenated techniques such as GC-MS, GC-NMR, LC-NMR, LC-MS, GC-FTIR, SCF-MS and FIA-GC.~~

STKK2713 Statistik Kimia

Angka bererti dan aturan arithmetik, jenis-jenis ralat dan pengaruhnya terhadap keputusan analisis. Cara menyatakan kejituan dan kepresisan sesuatu analisis termasuk min, sisihan, sisihan piawai, varian dan sebagainya. Penggunaan statistik untuk set-set data yang kecil seperti bagaimana melakukan Ujian Student t, Ujian F dan Ujian Q. Korelasi dan regresi, had pengesanan, membina dan interpretasi graf. Analisis varian (ANOVA) termasuk penggunaan pakej statistik sesuai.

~~STKK2713 Statistik in Chemistry~~

~~Significant figure and arithmetic order, types of error and its influence in analytical results. Method of stating accuracy and precision for analysis including mean, deviation, standard deviation, varian and others. Application of statistics for small sets of data by applying sStudent t test, F test and Q test. Correlation and regression, limit of detection, drawing and interpretations of graphs. Analysis varians (ANOVA) including suitable statistic packages.~~

Bacaan Asas/References

Christian, G.D. 1994. *Analytical Chemistry*. 5th Ed., New York: John Wiley & Sons, Inc.
 Fritz, J.S. & Schneck, G.H. 1987. *Quantitative Analytical Chemistry*. USA: Allyn & Bacon Inc.

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.75 cm

Graham, R.C. 1993. *Data Analysis for The Chemical Sciences – A Guide to Statistical Techniques*. New York: VCH Publisher Inc.
 Hargis, L.G. 1988. *Analytical Chemistry-Principle and Techniques*. United Kingdom: Prentice-Hall International Inc.
 Musa Ahmad. 1993. *Introduction to statistics in chemical analysis (Malay)*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.

Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)**~~Course Outcome (CO)~~**

HPK1 Berkebolehan mentakrif dan menggunakan beberapa parameter asas statistik (min, mod, median, sisihan piawai dan varian).

~~— Able to define and apply few basic statistical parameters (min, mode, median, standard deviation and varian).~~

HPK2 Berkebolehan menjelaskan perambatan ralat serta menggunakan ujian Q untuk penyingkiran data.

~~— Able to explain about error and apply Q test for data treatment.~~

HPK3 Berkemahiran menggunakan pengetahuan statistik untuk menganalisis data mentah yang diperoleh daripada eksperimen.

~~— Able to apply statistical knowledge to analyse data from experiment.~~

HPK4 Berkebolehan membina hipotesis nol dan alternatif serta melakukan ujian statistik untuk menganalisis set data yang kecil melalui ujian-t dan ujian-F.

~~— Able to apply null hypothesis and alternative and able to carried out statistical test to analyse small data using t test and F test.~~

HPK5 Berupaya menjana persamaan model berasaskan data eksperimen secara linear atau non-linear berasaskan kaedah regrasi kuasadua terkecil.

~~Able to generate model base on experimental data for linear and non-linear using least square regression method.~~

HPK6 Berkebolehan menilai kesahihan model menggunakan kaedah residual, ANOVA dan koefisien korelasi.

~~Able to validate model using residual, ANOVA and coefficient correlation techniques.~~

HPK7 Berkebolehan menggunakan komputer dan pakej perisian yang sesuai untuk menentu dan memaparkan keputusan statistik hasil daripada analisis data.

~~Able to use computer and suitable software for statistical test.~~

Formatted: Bottom: 4 cm

Formatted: Font: Times New Roman

STKK2723 Kaedah Pemisahan(Setara dengan STKK2722)

Formatted: Default, None

Perbincangan mengenai tTeknik pemisahan yang penting dalam kimia analisis seperti kaedah kromatografi, ekstraksi, penyulingan, gravimetrik dan elektroforesis. Untuk setiap teknik pemisahan ini, aspek-aspek yang dibincangkan meliputi sejarah, pengelasan, mekanisma pemisahan, parameter penahanan, sistem peralatan, kelebihan dan keterbatasan kaedah, analisis kualitatif dan kuantitatif serta penggunaan kaedah dalam pelbagai bidang. Kaedah kromatografi yang dibincangkan meliputi kaedah kromatografi turus klasik, kromatografi planar, kromatografi gas, kromatografi cecair prestasi tinggi dan kromatografi ion. Kaedah ekstraksi membincangkan kedua-dua kaedah ekstraksi pelarut dan ekstraksi fasa pepejal manakala kaedah penyulingan pula menyentuh kaedah penyulingan berperingkat dan beberapa kaedah penyulingan yang lain.

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

STKK2723 Separation Technique(Equivalent to STKK2722)

~~Discussion on sSeparation techniques that, are very important in analytical chemistry such as chromatography, extraction, distillation, gravimetric and electrophoresis methods. For each separation method, the aspects that will be discussedthe discussion covers the history, classification, separation mechanism, retention parameter, instrumentation system, advantages and limitation of the method, qualitative and quantitative analysis and also the application of the methods in various fields. The Discussion on chromatography techniques discussed will coversuch as classical column chromatography, planar chromatography, gas chromatography, high pressure liquid chromatography and ion chromatography. Extraction methods that will be discussed involve bothsuch as solvent and solid extraction methods whereas distillation techniques cover fractional and other selected distillation methods.~~

Formatted: Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Formatted: Default

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Bacaan Asas/References

- Christian, G. D. 1994. *Analytical Chemistry*. Ed. ke-5, New York: John Wiley & Sons.
- Jamaluddin Daud. 1988. *Basic Chromatography (Malay)*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.
- Mohd. Marsin Sanagi. 1998. *Separation Technique in Analytical Chemistry (Malay)*. Johor: Penerbit UTM, Skudai.
- Miller, J.M. 1975. *Separation Methods in Chemical Analysis*. New York: John Wiley & Son Inc.
- Skoog, D.A., West, D.M. & Holler, F.J. 1996. *Fundamentals of Analytical Chemistry*. 7th Ed., Philadelphia: Saunders College Publishing Co.

Hasil Pembelajaran KursusHasil Pembelajaran Kursus (HPK)
Course Outcome (CO)

HPK1 Berkebolehan memahami konsep asas pemisahan kimia.

~~Able to understand the basic concept of chemical separation, basic concept.~~

HPK2 Berkebolehan membezakan dan memilih antara teknik-teknik pemisahan yang sesuai untuk satu keperluan pemisahan.

~~Able to differentiate and select suitable separation technique.~~

HPK3 Berkebolehan melakukan pengubahsuaian dan pengoptimuman dalam setiap kaedah pemisahan untuk mencapai satu matlamat pemisahan.

~~Able to modify and optimize in every the separation techniques in order to achieve the separation goal.~~

HPK4 Berkebolehan menginterpretasi data secara kualitatif dan kuantitatif daripada setiap kaedah pemisahan.

~~Able to interpret data qualitatively and quantitatively from for every separation technique.~~

▲ HPK5 Berkebolehan menggunakan kaedah pemisahan yang sesuai untuk analisis sampel sebenar.

~~Able to apply the correct separation techniques for actual samples.~~

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

406. *Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013*

Formatted: Font: Times New Roman

STKK3886 Latihan Industri**(Prasyarat: ~~Syarat Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan~~)**

Dalam kursus ini pelajar akan diberi peluang untuk bekerja melakukan latihan praktikal di industri yang berkaitan dengan kimia selama 12 minggu. Tujuan kursus ini adalah untuk mendedahkan pelajar mengenai terhadap aplikasi ilmu kimia di industri disamping memberikan pengalaman bekerja dalam industri yang berkaitan dengan kimia. Dalam tempoh ini, pelajar akan diminta untuk menyiapkan projek mini yang diberikan oleh penyelia di tempat latihan masing masing. Pelajar turut diminta untuk menyediakan laporan di akhir latihan mereka. Penilaian juga akan dibuat berdasarkan kepada laporan penyelia, laporan bertulis pelajar yang disediakan dan pembentangan seminar.

Formatted: Pa3, Level 1**STKK3886 Industrial Training****(Prerequisite: ~~As specified by the School of Chemical Sciences & Food Technology~~)**

In this course, students will be given an opportunity to work have an intership at chemical related industry for a duration of 12 weeks. The aim of this course is to give an exposure to the students on the application of chemistry knowledge, as well as working experience at the chemical related industry. During this period, the students will beare required asked to complete a mini project given by the supervisor at the internshiptraining site. Students will also needhas to prepare a report at the end of their training. Evaluation also will be made base on the supervisor assessment report, written their report presentation and seminarstudent presentation.

Formatted: Level 1**Bacaan Asas/References**

Tiada/None

Formatted: Pa3, Level 1**Hasil Pembelajaran KursusHasil Pembelajaran Kursus (HPK)****Course Outcome (CO)****Formatted:** Pa3, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

HPK1 Memberi pengalaman kepada pelajar terhadap suasana pekerjaan sebenar di agensi luar dalam bidang berkaitan dengan pengkhususan masing masing.

Formatted: Level 1English**Formatted:** Pa3, Level 1, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

HPK2 Melatih pelajar berinteraksi secara profesional dengan pelbagai lapisan pekerja di agensi luar.

Formatted: Font: 11 ptEnglish**Formatted:** Font: 11 pt

HPK3 Mendedahkan kepada agensi luar tentang kemampuan dan potensi bakal graduan Universiti Kebangsaan Malaysia.

Formatted: Font: 11 ptEnglish**Formatted:** Font: 11 pt, Not Italic

HPK4 Membolehkan pelajar menggunakan teori dan pengalaman yang dipelajari di Universiti secara amali di agensi luar

Formatted: Font: 11 ptEnglish**Formatted:** Font: Italic

HPK5 Menjalin/mengeratkan hubungan antara Universiti/Fakulti dengan agensi luar.

Formatted: Font: 11 pt**Formatted:** Font: Italic**Formatted:** Font: 11 pt

Formatted: Font: Times New Roman

English

Formatted: Level 1

Tiada/None

Formatted: Font: 11 pt

Formatted: Font color: Black

Formatted: Level 1

Formatted: Font: 12 pt, Not Bold, Font color: Auto

Formatted: Pa1, None

STKK2913 Kimia Polimer I

Kursus ini membincangkan pelbagai aspek asas berkaitan polimer termasuklah konsep molekul raksasa, pengkelasan dan juga penamaan polimer. Selain itu kursus ini juga membincangkan pempolimeran langkah, pempolimeran rantai (radikal, kationik dan anionik), pempolimeran bukaan gelang, pengkopolimeran, pempolimeran stereospesifik dan kaedah pempolimeran (pukal, larutan, ampai dan emulsi).

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Auto

~~STKK2913 Polymer Chemistry I~~

~~This course discusses on various basic aspects related toof polymers including concept of largebig molecules, classification as well as nomenclature of polymers. Besides, this course also discusses step polymerization, chain polymerization (radical, cationic and anionic), ring opening polymerization, co polymerization, stereospecific polymerization and methods of polymerizations (bulk, solution, suspension and emulsion).~~

Bacaan Asas/References

- Allcock, H.R. & Lampe, F.W. 1990. *Contemporary Polymer Chemistry*. Eaglewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Billmeyer, F.W. 1990. *Textbook of Polymer Science*. Ed. ke-3, New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Odian, G. 1991. *Principle of Polymerization*. Ed. ke-3, New York: John Wiley & Son Inc.
- Stevens, M.P. 1998. *Polymer Chemistry: An Introduction*. UK: Oxford University Press.
- Zakaria, M.B. 1988. *Prinsip Kimia Polimer*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.

Hasil Pembelajaran Kursus
~~Course Outcome (CO)~~

- HPK1 Berkebolehan memahami konsep asas, tatanama dan pengkelasan polimer
~~Capable to understand basic concepts, nomenclature and classifications of polymers.~~
- HPK2 Berkebolehan memahami konsep molekul raksasa
~~Capable to understand concepts of big molecules.~~
- HPK3 Berkebolehan memahami pelbagai jenis tindak balas pempolimeran.
~~Capable to understand various types of polymerization.~~
- HPK4 Berkebolehan memahami pelbagai kaedah pempolimeran
~~Capable to understand various polymerization methods.~~

Formatted: Default

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

STKK2942 Kimia Polimer II

(Prasyarat: Kimia Polimer I)

Kursus ini membincangkan pelbagai aspek berkaitan dengan sifat pual polimer termasuklah suhu peralihan kaca dan polimer amorfus, takat lebur hablur dan polimer hablur, polimer termoset, polimer hablur cecair, sifat mekanik polimer,

kekenyalan dan bahan elastomer, kelikatkenyalan, gel polimer, larutan polimer, koloid polimer dan reologi.

STKK2942 Polymer Chemistry II

~~(Prerequisite: STKK2913 Polymer Chemistry I)~~

~~This course discusses on various aspects related to bulk properties of polymers including glass transition temperature and amorphous polymers, crystalline melting point and crystalline polymers, thermosetting polymers, liquid crystal polymers, mechanical properties of polymers, elasticity and elastomers, viscoelasticity, polymer gel, polymer solution, polymer colloid and rheology.~~

Bacaan Asas/References

- Allcock, H.R. & Lampe, F.W. 1990. *Contemporary Polymer Chemistry*. Eaglewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Billmeyer, F.W. 1990. *Textbook of Polymer Science*. Ed. ke-3. New York: John Wiley & Sons.
- Odian, G. 1991. *Principle of Polymerization*. Ed. ke-3, New York: John Wiley & Son Inc.

Formatted: Font: 11 pt

Formatted: Font: 11 pt, Not Bold

Formatted: Font: 11 pt

Formatted: Font: Italic, Font color: Black

Formatted: Default, None

Formatted: Pa3, None, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default

Formatted: Pa3, None, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Formatted: Font: Times New Roman

Stevens, M.P. 1998. *Polymer Chemistry: An Introduction*. UK: Oxford University Press.

Zakaria, M.B. 1988. *Prinsip Kimia Polimer*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.

Formatted: Font: 11 pt

~~Hasil Pembelajaran Kursus~~ Hasil Pembelajaran Kursus (HPK) ~~Course Outcome (CO)~~

Formatted: Justified

HPK1 Berkebolehan memahami sifat fizik polimer

~~Capable to understand physical properties of polymers~~

Formatted: Font: Italic

HPK2 Berkebolehan memahami sifat mekanik polimer

~~Capable to understand mechanical properties of polymers~~

HPK3 Berkebolehan memahami ciri polimer dalam media

~~Capable to understand characteristics of polymers in media~~

HPK4 Berkebolehan memahami sifat reologi polimer

~~Capable to understand rheological properties of polymers~~

STKK3112 Kinetik Kimia

Kursus ini akan membincangkan tentang terminologi dan konsep kinetik khususnya takat dan kadar tindak balas. Tajuk-tajuk seperti hukum kadar kamilan, separuh hayat, kaedah pengukuran dan penentuan pemalar kadar juga akan dibincangkan. Selain daripada itu tajuk tindak balas asas, konsep kemolekulan, teori tindak balas dan mekanisme tindak balas juga akan dibincangkan. Teori pelanggaran dan keadaan peralihan turut dibincangkan. Kinetik tindak balas dalam larutan, asid-bes, mangkin dan aplikasinya juga turut dibincangkan.

~~STKK3112 Kinetics Chemistry~~

~~This course discusses the terminology and concepts of kinetics especially state and rate of reaction. Topics such as law of rate integration, half life, method of measuring and determining rate of reaction are also discussed. In addition fundamental aspect of reaction, such as molecular concept, reaction theory and mechanism are discussed. Collision theory, transition state, kinetics of reaction in solution, catalyst and its application are also discussed.~~

Bacaan Asas/References

- Connors, K.A. 1998. *Chemical Kinetics*. New York: VCH Publisher Inc.
 Espenson, J.H. 1995. *Chemical Kinetics and Reaction Mechanism*. New York: McGraw-Hill Book Co.
 House, J.E. 1996. *Principles of Chemical Kinetics*. USA: McGraw-Hill Publishing Inc.
 Jordan R.B. 1991. *Reaction Mechanisms of Inorganic and Organometallic System*. New York: Oxford University Press.
 Leidler, K.J. & Keith, J. 1987. *Chemical Kinetics*. New York: Addison Wesley Longman.

Formatted: Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Formatted: Default, Left, Indent: Left: 0 cm, First line: 0.6 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Pa4, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.6 cm

Hasil Pembelajaran Kursus
Course Outcome (CO)

HPK1 Berkebolehan membincangkan terminologi dan konsep takat dan kadar tindak balas.

~~Able to discuss terminology and reaction rate concept of reaction rate.~~

HPK2 Berkebolehan menggunakan hukum kadar kamilan dan separuh hayat.

~~Able to apply rate integration law and half life.~~

HPK3 Berkebolehan menentukan pemalar kadar.

~~Able to determine the reaction rate.~~

HPK4 Berkebolehan memahami konsep tindak balas asas, kemolekulan, teori tindak balas dan mekanisme tindak balas.

~~Able to understand the concept of basic reaction, molecular, reaction theory and reaction mechanism~~

HPK5 Berkebolehan memahami teori perlanggaran dan keadaan peralihan.

~~Able to understand about collision theory and intermediate state.~~

HPK6 Berkebolehan mengaplikasi kinetik tindak balas dalam larutan, asid-bes, dan mangkin.

~~Able to apply a the reaction kinetics in solution, acid-bes and catalyst.~~

STKK3132 Elektrokimia

~~KK~~Keupayaan piawai tindak balas pengoksidaan-penurunan, penilaian termodinamik larutan dan penentuan stoikiometri elektron dalam tindak balas pengoksidaan-penurunan; penilaian kinetik dan mekanisme dalam pemindahan elektron; penentuan kesan pelarut, elektrolit sokongan dan bahan elektrod dalam kinetik pemindahan elektron. Kaedah analisis elektrokimia seperti potentiometri, koulometri, polarografi, amperometri, elektrogravimetri dan analisis pelucutan anod turut diberikan. Beberapa applikasi kaedah elektrokimia seperti teknik elektrosintesis, sel bahanapi, kakisan dan perkembangan semasa elektrokimia.

~~STKK3132 Electrochemistry~~

~~Standard potentials of oxidation-reduction reaction, evaluation of the solution thermodynamics and the determination of the electron stoichiometry in oxidation-reduction reactions, evaluation of the heterogeneous electron transfer kinetics and mechanism; determination of the effect of solvent, supporting electrolyte and electrode material in electron transfer kinetics. Electroanalytical techniques such as potentiometry, coulometry, polarography, amperometry, electrogravimetric and stripping analysis. Application of other electrochemical techniques such as electrosynthesis, fuel cell, corrosion and current development on electrochemistry.~~

Bacaan Asas/References

- Bard, A.J & Faulkner, A.R. 2000. *Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications*, Ed 2. New York: Wiley.
- Bockris, J.O.M. & Reddy, A.K. 1998. *Modern electrochemistry 1 & 2*. New York: Kluwer Academic Press.

- Kissinger, P.T. & Heineman, W.R., (Eds), 1996. *Laboratory Techniques in Electrochemistry*. New York: Marcel Dekker.
- Newman, J. & Thomas-Alyea, K.E. 2004. *Electrochemical System*, Ed. 3. New York: Wiley.
- Wang, J. 2000. *Analytical Electrochemistry*, Ed 2. New York: John Wiley

Formatted: Bottom: 4 cm

~~Hasil Pembelajaran Kursus~~ **Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)**
Course Outcome (CO)

- HPK1 Berkebolehan memahami konsep asas elektrokimia.
~~— Able to understand the basic concept of electrochemistry.~~
- HPK2 Berkebolehan membezakan dan memilih antara teknik elektrokimia yang sesuai.
~~— Able to differentiate and select suitable electrochemical technique.~~
- HPK3 Berkebolehan melakukan pengubahsuaian dan pengoptimuman dalam setiap teknik elektrokimia.
~~— Able to modify and optimize any electrochemical technique.~~
- HPK4 Berkebolehan menginterpretasi data secara kualitatif dan kuantitatif daripada setiap teknik elektrokimia.
~~— Able to qualitatively and quantitatively interpret data from electrochemical technique.~~
- HPK5 Berkebolehan memahami kegunaan teknik elektrokimia di industri dan kehidupan seharian.
~~— Able to understand the electrochemical process occurs in industries and daily life.~~

STKK3152 Kesimetrian Molekul

Konsep simetri dalam molekul, unsur dan operasi simetri, pembahagian dan penentuan kumpulan. Pembinaan sifir ciri akadari aspek kumpulan matematik, matriks, perwakilan operasi simetri dan penentuan ciri. Penggunaan simetri dalam orbital molekul, ikatan sigma (σ) dan phi (π), spektroskopi getaran, inframerah dan Raman dan pengecaman struktur molekul.

Formatted: None

Formatted: Default

~~STKK3152 Molecular Symmetry~~

~~The concept of symmetry in molecules, elements and operation of symmetry, division classification and determination of groups. Construction of multiplication table, mathematical aspects, matrix, representation of symmetry operation, and determination of characteristic. Application of symmetry in molecular orbitals, sigma (σ) and pi (π) bonds, vibrational, infrared, and Raman spectroscopies and identification of molecular structures.~~

Formatted: None

Bacaan Asas/References

- Atkins, P. & de Paula, J. 2002. *Atkin's Physical Chemistry*, Ed. 7. Oxford: Oxford University press.
- Cotton, F.A. 1990. *Chemical Applications of Group Theory*. Ed. ke-3, New York: John Wiley & Son, Inc.
- Bunker, P.R. & Jensen, P. 1998. *Molecular Symmetry and Spectroscopy*. USA: NRC Research Press.
- Harris, D.C. & Bertolucci, M.D. 1989. *Symmetry and Spectroscopy: An Introduction to Vibrational and Electronic Spectroscopy*. New York: Dover Publications, Inc.
- Hollas, J.M. 1987. *Simetri dalam Molekul*. (terjemahan). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.

Hasil Pembelajaran Kursus
~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 Berkebolehan memahami konsep asas unsur dan operasi simetri dalam molekul.

~~Able to understand the basic concept elements and operational symmetry in molecule basic concept.~~

HPK2 Berkebolehan memahami kumpulan titik simetri molekul.

~~Able to understand molecule point group symmetry of molecule. point group.~~

HPK3 Berkebolehan memahami pembinaan sifir ciri dan perwakilan operasi simetri.

~~Able to understand construction of multiplication table and representation of symmetry operation.~~

HPK4 Berkebolehan memahami konsep simetri dalam pembinaan orbital

molekul, dan getaran molekul.

~~Able to understand the concept of symmetry in construction of molecular orbital and molecular vibrational molecule.~~

STKK3313 Kimia Keadaan Pepejal

Pepejal daripada aspek kimia tak organik seperti jenis pengikatan, struktur hablur dan sifat-sifat elektronik, optik dan magnet. Simetri hablur, kekisi hablur dan pengiraan nilai indeks Miller, kumpulan ruang, teori jalur logam, penebat dan semikonduktor. Teknik-teknik eksperimen untuk pepejal seperti kristalografi dan pembauran sinar-X, XPS, NMR, SEM dan teknik-teknik terkini. Penjelasan kecacatan hablur: jenis, sifat dan kegunaannya turut disertakan. Pusat warna, pusat-F dan pusat-V beserta mekanisme dan kegunaannya.

Formatted: Default

STKK3313 Solid State Chemistry

~~Solid in terms of inorganic chemistry such as bonding types, crystal structures, electronic, optical and magnetic properties. Crystal symmetry, lattice and Miller Index determination, space group, band theory in metal, insulator and semiconductor. The experimental techniques for solids including crystallography and X ray diffraction, XPS, NMR, SEM and currently available techniques. Explanation on crystal defects: type, property and usage are also included. Colour centre, F centre and V centre and their mechanisms and usage.~~

Formatted: None

Bacaan Asas/References

- Adams, D.M. 1999. *Inorganic Solids, An Introduction to Concepts in Solid-state Structural Chemistry*. New York: John Wiley & Son, Inc.
- Cotton, F.A., Wilkinson, G. & Gaus, P.L. 1995. *Basic Inorganic Chemistry*. 3rd Ed., New York: John Wiley & Son, Inc.
- Jolly, W.L. 1991. *Modern Inorganic Chemistry*. 2nd Ed., Singapore: McGraw-Hill International Edition.
- Mustaffa Hj Abdullah. 1991. *Material Science (Vol. I)(Malay)*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.
- West, A.R. 1999. *Basic Solid State Chemistry*. New York: John Wiley & Son, Inc.

Hasil Pembelajaran Kursus/Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)**~~Course Outcome (CO)~~**

- HPK1 Berkebolehan untuk memahami, berkomunikasi dan mengaplikasi prinsip kimia keadaan pepejal untuk bahan tak organik dari segi ikatan dan struktur kristal.
~~Ability to understand, communicate and apply the underlying principles solid state chemistry for inorganic compound in term of bonding and crystal structure.~~
- HPK2 Berupaya memahami prinsip teori jalur dan menerangkan persamaan serta perbezaan antara logam, semikonduktor dan penebat.
~~Be able to understand the principle of band theory and account for the similarity and differences between metal, semiconductor and insulator.~~
- HPK3 Berkebolehan untuk memahami dan menentukan struktur keadaan pepejal bahan berdasarkan X-ray dan teknik spektroskopi.
~~Be able to apply and determined the structure of solid state compounds based on X ray and spectroscopic techniques.~~
- HPK4 Berupaya menerangkan struktur dan sifat-sifat bahan termaju.
~~Be able to explain and account for the structure and properties of advance materials.~~
- HPK5 Berkebolehan untuk menerangkan dan mengaplikasi ilmu kimia keadaan pepejal dalam aplikasi bahan termaju.
~~Be able to account and apply the solid state chemistry in advance material applications.~~
- HPK6 Menggunakan ilmu kimia keadaan pepejal untuk menerangkan kemagnetan elektronik dan sifat optik.

422. Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013

Formatted: Font: Times New Roman

~~To use solid state chemistry knowledge to account for their electronic magnetic and optical properties.~~

Formatted: Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

STKK3323 Kimia Organologam dan Biotakorganik

Pembentukan ikatan logam-karbon dan logam hidrogen. Biomolekul logam: logam (bahagian aktif), pemindahan elektron, pengikatan molekul eksogenus dan mangkin. Logam porfirin dan sistem yang berkaitan seperti hemoglobin, mioglobin, vitamin B₁₂ dan klorofil adalah contoh-contoh penting kepentingan unsur tak organik dalam hidupan.

Formatted: Subscript

STKK3323 Organometallic and Bioinorganic Chemistry

Metal carbon and metal hydrogen bonding. Metals biomolecules: metals (active parts), electron transfer, exogenous molecule bonding and catalyst. Phorphyrin and system related to haemoglobin, mioglobin, vitamin B₁₂ and chlorophyl are the example of inorganic elements in life.

Formatted: Subscript

Bacaan Asas/References

- Cotton, F.A., Wilkinson, G. & Gaus, P.L. 1995. *Basic Inorganic Chemistry*. 3rd Ed., New York: John Wiley & Son, Inc.
- Cowan, J.A. 1993. *Inorganic Biochemistry – An Introduction*. United Kingdom: VCH Publishers (UK) Ltd.
- Crabtree, R.H. 2001. *The Organometallic of the Transition Metals*. 3rd Ed., New York: John Wiley & Son, Inc.
- Douglas, B., McDaniel, D.H. & Alexander, J.J. 1994. *Concepts and Models of Inorganic Chemistry*. 3rd Ed., New York: John Wiley & Son, Inc.
- Spessard, G.O. & Meissler, G.L. 1996. *Organometallic Chemistry*. USA: Prentice Hall.

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left

Hasil Pembelajaran Kursus/Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)***Course Outcome (CO)***

- HPK1 Mampu memahami pengikatan di antara logam-karbon, karbon-hidrogen, pengaruh keadaan pengoksidaan, nombor koordinatan dan geometri dalam pengikatan logam-karbon.
- Able to understand the bonding between metal carbon, metal hydrogen, influences of oxidation state in metal carbon bonding, coordination number and geometry.*
- HPK2 Berkebolehan memahami kaedah tindak balas ion logam dengan kumpulan alkil, aril dan hidrida. Pembentukan kompleks organologam CO, RNS, CS dan NO. Mampu memahami tindak balas penambahan pengoksidaan, penghapusan penurunan, penyelitan dan penghapusan.
- Ability to understand the reaction of metal ions with alkyl, aryl and hydride groups. Able to understand formation of organometallic complexes of CO, RNS, CS and NO. To study oxidative addition and reductive elimination, insertion and elimination reactions.*
- HPK3 Mampu membezakan kompleks karbena dan karbuna, serta kepentingan metatesis dan pempolimeran dalam pembentukan kompleks organologam.

424. *Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013*

Formatted: Font: Times New Roman

Formatted: Left: 4 cm, Right: 4 cm, Top: 4 cm, Bottom: 4 cm

Berkebolehan memahami aplikasi kimia organologam, kluster, dan ikatan logam-logam.

~~Able to differentiate between carbenes and carbene complexes, also the importance of metathesis and polymerization reactions to prepare several organometallic complexes. Ability to understand the application of organometallic chemistry, clusters, metal-metal bond.~~

HPK4 Mampu memahami kepentingan logam biomolekul dalam hidupan yang mengandungi satu atau lebih unsur logam di dalam sesuatu molekul.

Formatted: Indent: Hanging: 1.27 cm

Formatted: Font: Times New Roman

~~Able to understand the metal biomolecule metals in living things which things, which contain one or more metals in the molecule.~~

Formatted: Bottom: 4 cm

HPK5 Berkebolehan memahami struktur logam porfirin dan sistem yang berkaitan dengan hemoglobin, mioglobin, vitamin B₁₂ dan klorofil.

Formatted: Subscript

~~Ability to understand the structure of porphyrine metals and system related to hemoglobin, mioglobin, vitamin B₁₂ and chlorophyll.~~

Formatted: Subscript

HPK6 Berkebolehan menghubungkan kepentingan bahan takorganik dalam hidupan seperti manusia, tumbuhan dan mikrob.

Formatted: Font: Italic

~~Ability to relate the importance of inorganic elements in natural life such as human, plants and microbes.~~

STKK3513 Kimia Organik III**(Prasyarat: STKK2513 Kimia Organik II)**

Sintesis dan tindak balas asid karboksilik dan terbitannya, amina alifatik dan aromatik, dan asid karbon. Perancangan dan strategi dalam sintesis organik, kimia karbanion, kumpulan pelindung dan sintesis dalam industri akan juga dibincangkan. Di samping itu, pertukaran antara kumpulan berfungsi, penggunaan dalam industri, dan pencaman melalui ujian kimia turut dikaji. Kursus ini juga akan membincangkan sebatian dwifungsi yang melibatkan sebatian-sebatian organik dengan gabungan dua kumpulan berfungsi, antaranya diol, dikarbonil dan karbonil taktepu. Perbincangan akan tertumpu kepada aspek penyediaan dan sifat kimia yang merangkumi tindak balas dan mekanisme. Pengenalan kepada sebatian heterosiklik, tatanama, taburan elektron dan ketautomeran. Sintesis dan tindak balas sebatian heterosiklik gelang 5-ahli dan 6-ahli dengan satu atau dua atom nitrogen akan dibincangkan termasuk sebatian heterosiklik terlakur-benzo.

~~STKK3513 Organic Chemistry III~~**~~(Prerequisite: STKK2513 Organic Chemistry II)~~**

~~Syntheses and reactions of carboxylic acid and its derivatives, aliphatic and aromatic amines, and carbonic acid. Planning and strategies in organic synthesis, carbanion chemistry, protecting group, synthesis in industries are also discussed. In addition, functional group inter conversion, and its application in industries, and identification through chemical tests will also be covered. This course will also discuss bi-functional compounds involving organic compounds with combination of two functional groups, for example diols, dicarbonyls and unsaturated carbonyl compounds. Synthesis and chemical properties, which involves reaction and mechanism. Introduction to heterocyclic compounds, nomenclature, electron distribution and tautomerism. Synthesis and reactions of heterocyclic compounds.~~

~~of 5 and 6 membered rings with one or two nitrogen atoms will also be discussed including fused benzo heterocyclic compounds.~~

Bacaan Asas/**References**

- Ege, S.N. 1998. *Organic Chemistry: Structure and Activity*. 4th Ed., New York: Houghton Mifflin Co.
- McMurry, J. 2004. *Organic Chemistry*. 6th Ed., California: Brooks/Cole Publishing Company.
- Morrison, R.T. & Boyd, R.N. 1992. *Organic Chemistry*. 6th Ed., Boston: Alyn and Bacon, Inc.
- Solomons, T.W. & Fryhle, C.B. 2004. *Organic Chemistry*. 8th Ed. New York: John Wiley & Sons.
- Vollhardt, K.P.C. & Schore, N.E. 2002. *Organic Chemistry*, Fourth Edition: Structure and Function

Hasil Pembelajaran Kursus **Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)** **Course Outcome (CO)**

HPK1 Berkebolehan menamakan asid karbosilik dan terbitannya, diol, amina alifatik dan aromatik, asid karbon dan karbanion.

~~— Able to name carboxylic acid and its derivative, diol, aliphatic and aromatic amines, dicarbonyls, difunctional compounds, carbon acid and carbanion.~~

HPK2 Berkebolehan merangkumi strategi dalam sintesis organik, kimia karbanion, kumpulan pelindung dan sintesis dalam industri.

~~— Able to come up with understand strategies in organic synthesis, carbanion chemistry, protecting group and synthesis in industries.~~

HPK3 Berkebolehan memahami pertukaran antara kumpulan berfungsi dan , penggunaan dalam industri .

~~— Able to understand functional group inter conversion, and its application in industries.~~

HPK4 Berkebolehan memahami aspek penyediaan dan sifat kimia asid karbosilik dan terbitannya, diol, amina alifatik dan aromatik, asid karbon dan karbanion, yang merangkumi tindak balas dan mekanisme.

~~— Able to understand on the aspect of preparation and chemical properties of carboxylic acid and derivative, diol, dicarbonyls, difunctional compounds, aliphatic and aromatic amines, carbon acid and carbanion which involves reaction and mechanism.~~

HPK5 Berkebolehan menamakan kumpulan sebatian heterosiklik dengan nitrogen, oksigen dan sulfur.

~~— Able to name the heterocyclic compound groups with nitrogen, oxygen and sulphur.~~

STKK3523 Kimia Bio-organik**(Prasyarat: STKK3513 Kimia Organik III)**

Sebatian asid amino, struktur dan sintesis, sifat asid-bes, peptida dan protein, struktur dan sintesis, analisis peptida dan protein. Karbohidrat, pengkelasan dan struktur, ahli keluarga sakarida, stereokimia dan penentuan struktur dalam disakarida dan trisakarida, polimer sakarida dan contoh semulajadi akan turut dikaji, termasuk nukleosida, RNA dan DNA, struktur dan stereokimia. Peranan metabolit primer dan kepentingan industrinya akan juga dibincangkan. Beberapa kelas sebatian semulajadi seperti sebatian fenolik, poliketid, terpenoid dan alkaloid diperkenalkan. Perbincangan akan tertumpu kepada tapak jalan biosintesis, kewujudan, skema pengkelasan, pemisahan dan penentuan struktur serta kepentingan hasilan semulajadi. Peranan struktur kimia hasilan semulajadi dan terbitannya dalam fungsi fisiologi turut dibincangkan. Di samping itu, kegunaan produk herba, pengkelasan dan penilaian, penyalahgunaan dadah dan potensi pembangunan ubatan daripada hasilan semulajadi serta sintesis juga dikaji. Filosofi mengenai ubatan tradisional, cara perubatan alternatif dan perkembangan produk daripada tumbuhan turut dibincangkan.

~~STKK3523 Bio-organic Chemistry~~**~~(Prerequisite: STKK35213 Organic Chemistry III)~~**

~~Amino acids, structure and syntheses, acid base properties, peptides and proteins, structure and syntheses of, peptide and protein analysis. Carbohydrate, classification, structure, saccharide family, stereochemistry and structural identification in for disaccharide and trisaccharide and natural polysaccharides will also be covered including nucleotides, RNA and DNA, structure and stereochemistry. Role of primary metabolites and its industrial importance will also be discussed. Several main classes of natural products such as phenolics, polyketides, terpenoids and alkaloids are introduced. Discussion will focus on the biosynthetic origin, occurrence, classification schemes, isolation, structure elucidation and the importance of natural products. The role of chemical structures in physiological function of natural products and their derivatives will also be discussed. In addition, the use of herbal remedies, classification and evaluation, drug of abuse and the potential of drug development from natural products and chemical synthesis will also be covered. Traditional medicine philosophy, alternative medicinal methods and development of plant products will also be discussed.~~

Bacaan Asas/References

- Dewick, P. M. 2002. *Medicinal Natural Products : A Biosynthetic Approach*. 2nd Edition. London. John Wiley & Sons
- Finar, I. L. & Finar, A. L. 1998. *Organic Chemistry Vol. 2, Stereochemistry and Chemistry of Natural Products*. 5th Edition. New York : Addison Wesley.
- Mann, J., Davison, S., Hobbs, J., Banthorpe, D., Harborne, J. B. 1994. *Natural Products. Their Chemistry & Biological Significance*. London, Pearson.
- Thomson, R. H. 1993. *The Chemistry of Natural Products*. 2nd Edition. London : Blakie Academic.

430. *Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013*

Formatted: Font: Times New Roman

~~Hasil Pembelajaran Kursus~~ Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)
~~Course Outcome (CO)~~

Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Formatted: Font color: Black

HPK1 Berkebolehan memahami struktur, sifat asid-bes, –sintesis dan analisis sebatian asid amino, peptida dan protein.

~~— Able to understand the structure, acid base properties, synthesis and analysis of amino acids, peptides and proteins.~~

HPK2 Berkebolehan memahami pengkelasan, struktur, stereokimia dan tindak balas karbohidrat termasuk contoh semulajadi.

~~— Able to understand the classification, structures, stereochemistry and reactions of carbohydrates including natural carbohydrates.~~

HPK3 Berkebolehan memahami pengkelasan, struktur, stereokimia dan tindak balas nukleosida termasuk RNA dan DNA.

~~— Able to understand the classification, structures, stereochemistry and reactions of nucleosides including RNA and DNA.~~

HPK4 Berkebolehan memahami peranan sebatian metabolit primer dan kepentingan industrinya.

~~— Able to understand the role of primary metabolites and their industrial importance.~~

HPK5 Berkebolehan mengenalpasti kelas sebatian semulajadi seperti sebatian fenolik, poliketid, terpenoid and alkaloid.

~~— Able to identify the classes of natural products such as phenolics, poliketides, terpenoids and alkaloids.~~

HPK6 Berkebolehan memahami tapak jalan biosintesis, kewujudan, pemisahan dan penentuan struktur serta kepentingan sebatian semulajadi.

~~— Able to understand the biosynthetic pathways, occurrences, isolation and structure determination as well as the importance of natural products.~~

HPK7 Berkebolehan memahami konsep hubungan aktiviti fisiologi-struktur sebatian semulajadi dan terbitannya.

~~— Able to understand the concept of structure physiological activity relationship of natural products and their derivatives~~

HPK8 Berkebolehan memahami aplikasi sebatian semulajadi dalam perubatan herba, isu penyalahgunaan dadah dan potensi dalam penemuan dadah/ubatan baru serta filosofi perubatan tradisional dan alternative.

~~— Able to understand the application of natural products in herbal remedies, drug of abuse issue and potential in drug discovery and the philosophy of alternative and traditional medicines.~~

Formatted: Font: Times New Roman

STKK3713 Instrumentasi Kimia I(Setara dengan STKK3712)

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Konsep dan teori, instrumentasi, kelebihan dan kekurangan serta penggunaan sesuatu teknik instrumentasi. Teknik yang dibincangkan termasuklah spektroskopi molekul (UL-nNampak dan pendarfluor) dan atom (sSpektroskopi sSerapan dan pPancaran aAtom). Selain itu, teknik pendarfluor dan pembelauan sinar-X dan teknik nuklear (aAnalisis pPengaktifan nNeutron) juga dibincangkan.

Formatted: Default, None

~~**STKK3713 Chemistry Instrumentation I**~~

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

~~(Equivalent to STKK3712)~~

Formatted: Default

~~Concept and theory, instrumentation, advantages and disadvantages of instrumentation technique. Technique discuss includes molecule spectroscopies (UV yVisible and ffluorescence) and atom (aAtomic aAbsorption and eEmission sSpectroscopies). X Ray fluorescence and diffraction also nuclear technique (nNeutron aActivation aAnalysis)~~

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: 12 pt, Italic, Font color:

Formatted: Default, None

Bacaan Asas/References

Skoog, D.A. and Leary, J.J. 1992. *Principles of Instrumental Analysis*, 4th Ed., USA: Saunders College, Publishing.

Formatted: Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Robinson, J.W. 1987. *Undergraduate Instrumental Analysis*, 4th Ed., USA: Revised and Expanded, Marcel Dekker, Inc.

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Braun, R.D. 1987. *Introduction to Instrumental Analysis*. New York: McGraw-Hill International Editions.

Formatted: Default, None, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Skoog, D.A., West, D.M. and Holler, J. 1988. *Fundamentals of Analytical Chemistry*. 5th Ed., USA: Saunders College Publishing.

Christian, G.D. and O'Reiley, J.E. 1986. *Instrumental Analysis*. Boston: Allyn and Bacon Inc.

Formatted: Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Hasil Pembelajaran Kursus/Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)**Course Outcome (CO)**

HPK1 Berkebolehan memahami konsep asas spektroskopi atom dan molekul.

~~Able to understand the basic concepts of atom and molecule spectroscopy basic concepts.~~

HPK2 Berkebolehan membezakan dan memilih antara teknik-teknik spektroskopi yang sesuai untuk satu keperluan analisis.

~~Able to differentiate and choose a suitable spectroscopic methods for analysis.~~

HPK3 Berkebolehan melakukan pengubahsuaian dan pengoptimuman dalam setiap kaedah analisis.

~~Able to modify and optimize every analytical techniques.~~

HPK4 Berkebolehan menginterpretasi data secara kualitatif dan kuantitatif daripada setiap kaedah instrumentasi.

~~— Able to interpret data qualitatively and quantitatively from an instrumentation technique.~~

HPK5 Berkebolehan menggunakan kaedah instrumentasi yang sesuai untuk analisis sampel sebenar.

~~— Able to apply correct analytical technique for true samples.~~

STKK3723 Instrumentasi Kimia II**(Prasyarat: STKK3713 Instrumentasi Kimia I)**

Kursus ini akan mendedahkan pelajar kepada kaedah-kaedah peralatan kimia yang terkini seperti pengekstrakkan bendalir lampau genting (SFE), kromatografi bendalir lampau genting (SFC), elektroforesis rerambut (CE), analisis permukaan dan teknik-teknik analisis gabungan seperti GC-MS, GC-NMR, GC-FTIR, SFC-MS, FIA-AA dan FIA-GC. Pelajar juga akan mempelajari konsep pengatomasian dan robotik dalam kimia analisis. Penggunaan komputer, proses antaramuka, penderia kimia dan rekabentuk instrumentasi akan turut dibincangkan.

~~STKK3723 Instrumentation Chemistry II~~**~~(Prerequisite: STKK3713 Chemistry Instrumentation I)~~**

~~Latest instruments such as supercritical fluid extraction (SFE), supercritical fluid chromatography (SFC), capillary electrophoresis (CE), surface analysis and combination analytical technique such as GC-MS, GC-NMR, GC-FTIR, SFC-MS, FIA-AA and FIA-GC. Atomization and robotic techniques in analytical chemistry. Computer, interphase process, chemical sensor and instrumentation design.~~

Bacaan Asas/References

- Skoog, D.A. and Leary, J.J. 1992. *Principles of Instrumental Analysis*, 4th. Ed., USA: Saunders College, Publishing.
- Robinson, J.W. 1987. *Undergraduate Instrumental Analysis*, 4th. Ed., USA: Revised and Expanded, Marcel Dekker, Inc.
- Walls, J.M. 1990. *Method of Surface Analysis - Technique and Applications*. USA: Cambridge University Press.
- Braun, R.D. 1987. *Introduction to Instrumental Analysis*. USA: McGraw-Hill International Editions.
- Christian, G.D. and O'Reiley, J.E. 1986. *Instrumental Analysis*. Boston: Allyn and Bacon Inc.

Hasil Pembelajaran Kursus/Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)**Course Outcome (CO)**

- HPK1 Berkebolehan memahami pengetahuan terkini dalam instrumentasi baru.
~~Ability to acquire knowledge on the latest and advanced instrumentation.~~
- HPK2 Berkebolehan mengaplikasi ilmu pengetahuan instrumentasi untuk operasi peralatan canggih terkini dalam makmal dan industri.
~~Ability to apply the instrumentation knowledge of instrumentation in the operation of advanced and sophisticated instrumentation in research and industry.~~
- HPK3 Berkebolehan mendapatkan pengetahuan terkini tentang peralatan analisis yang berdasarkan gabungan dua atau lebih teknik asas (hyphenated techniques).
~~Ability to acquire latest knowledge on analytical instrumentation that is based on a combination of two or more basic techniques or hyphenated~~

~~techniques.~~

HPK4 Berkebolehan untuk memahami pengetahuan asas tentang teknik analisis permukaan.

~~Ability to understand the basic knowledge of surface analysis techniques.~~

HPK5 Berupaya mempergunakan teknik analisis permukaan untuk mencirikan sampel.

~~Ability to apply surface analysis techniques to characterize sample characterizations.~~

HPK6 Berkebolehan menggunakan ilmu pengetahuan peralatan gabungan dan analisis permukaan dalam beberapa bidang khusus seperti dalam bioperubatan.

~~Ability to apply the knowledge of hyphenated instrumentation and surface analysis in certain special disciplines such as biomedicine.~~

STKK3733 Kimia Alam Sekitar

Beberapa perkara yang berkaitan dengan alam sekitar seperti undang-undang alam sekitar (EQA 1974), pencemaran, kesan pencemaran, langkah kawalan dan analisis bahan pencemar. Beberapa aspek lain yang berkaitan alam sekitar seperti kajian dampak alam sekitar (EIA), indeks pencemaran udara (API), indeks kualiti air (WQI) dan sistem kualiti analisis sekitaran turut dibincangkan. Perbincangan mengenai pencemaran dan analisis bahan pencemar ditumpukan kepada pencemaran udara, air, tanah dan sedimen.

~~STKK3733 Environmental Chemistry~~

~~Several issues related to the environment such as Environmental Quality Act (EQA 1974), pollution, impacts, control measures and pollutant analysis. Other aspects related to the environment, such as environmental impact assessment (EIA), Air Pollution Index (API), water Quality Index (WQI) and environmental quality system analysis are also discussed. The discussions on pollution are focused on air, water, soil and sediment pollution.~~

Bacaan Asas/References

- Alloway, B.J. & Ayres, D.C. 1993. *Chemical Principles of Environmental Pollution*. United Kingdom: Blackie Academic & Professional, London.
- APHA, AWWA & WPCF. 1989. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 17th Ed., USA: APHA.
- Drake, J.A.G. 1994. *Intergrated Pollution Control*. United Kingdom: Royal Society of Chemistry.
- Harrison, R.M. (ed.). 1992. *Understanding Our Environment: An Introduction to Environmental Chemistry and Pollution*. 2th Ed., United Kingdom: the Royal Society of Chemistry, London.
- Jabatan Alam Sekitar. 1994. *Penilaian Kesan Kepada Alam Sekeliling (EIA) – Prosedur dan Keperluan di Malaysia*. Malaysia: Jabatan Alam Sekitar Malaysia.

~~Hasil Pembelajaran Kursus~~ Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)**~~Course Outcome (CO)~~**

HPK1 Berkebolehan memahami aspek kimia dalam alam sekitar, sumber ~~dan~~ kesan pencemaran, interaksi pencemar dengan persekitaran dan rantai pengangkutannya.

~~Ability to acquire knowledge on the concept of chemistry of their environment, sources and impacts of pollution, n interaction between pollutants and the environment and their chain of transportation.~~

HPK2 Berkebolehan memahami tentang undang- undang alam sekitar.

~~Able to understand about environmental law.~~

HPK3 Berkebolehan memahami konsep berkaitan pengurusan alam sekitar seperti EIA, API, WQI dan EMP.

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left

~~Ability to acquire knowledge on some concepts of environment such as EIA, API, WQI and EMP.~~

HPK4 Berkebolehan memahami pencemar kimia dalam air, udara, tanah dan sedimen serta menggunakan teknik analisis pencemar pilihan.

~~Ability to acquire knowledge on chemical pollutants in water, air soil and sediment and analytical technique of selected pollutants.~~

HPK5 Berkebolehan untuk merangka satu pendekatan bagi penyelesaian dan pengurusan persekitaran.

438. *Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013*

Formatted: Font: Times New Roman

~~*Ability to apply knowledge to develop an approach to environmental management.*~~

STKK3886 Latihan Industri

(Prasyarat: Syarat Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan)

Dalam kursus ini pelajar akan diberi peluang untuk melakukan latihan praktikal di industri yang berkaitan dengan kimia selama 12 minggu. Tujuan kursus ini adalah untuk mendedahkan pelajar terhadap aplikasi ilmu kimia di industri disamping memberikan pengalaman bekerja dalam industri yang berkaitan dengan kimia. Dalam tempoh ini, pelajar akan diminta untuk menyiapkan projek mini yang diberikan oleh penyelia di tempat latihan masing-masing. Pelajar turut diminta untuk menyediakan laporan di akhir latihan mereka. Penilaian juga akan dibuat berdasarkan kepada laporan penyelia, laporan bertulis pelajar dan pembentangan seminar.

~~STKK3886 Industrial Training~~

~~(Prerequisite: As specified by the School of Chemical Sciences & Food Technology)~~

~~In this course, students will be given an opportunity to have an internship at chemical related industry for a duration of 12 weeks. The aim of this course is to give an exposure to the students on the application of chemistry as well as working experience at the chemical related industry. During this period, the students are required to complete a mini project given by the supervisor at the internship site. Student has to prepare a report at the end of their training. Evaluation also will be made base on the supervisor assessment report, written report and student presentation.~~

Bacaan Asas/References

Tiada/None

Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)

Course Outcome (CO)

HPK1 Mengamalami suasana pekerjaan sebenar di agensi luar dalam bidang berkaitan dengan pengkhususan masing-masing.

~~Experience a real working condition in an agency in related to the academic specialization.~~

HPK2 Dapat berinteraksi secara profesional dengan pelbagai lapisan pekerja di agensi luar.

~~Able to interact professionally at various levels in the agency.~~

HPK3 Agensi luar dapat mengenali kemampuan dan potensi bakal graduan Universiti Kebangsaan Malaysia.

~~An external agency will know the capability and potential of Universiti Kebangsaan Malaysia students.~~

HPK4 Pelajar dapat menggunakan teori dan pengalaman yang dipelajari di Universiti secara amali di agensi luar

Formatted: Pa1, Justified, Indent: Left: 0 cm

Hanging: 1.27 cm

Formatted: Justified

440. Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013

Formatted: Font: Times New Roman

~~Student be able to use their theoretical and experiences gained in the classrooms practically in the placement agency.~~

Formatted: Justified

HPK5 Menjalin/mengeratkan hubungan antara Universiti/Fakulti dengan industri dan agensi luar.

Foster a good relationship between the University/Faculty with an industry and external agency.

Formatted: Justified

Formatted: Bottom: 4 cm

Formatted: Justified

STKK3932 Kimia Polimer III

(Prasyarat: STKK 2942 Kimia Polimer II)

Kursus ini membincangkan pelbagai kaedah pencirian polimer termasuklah penentuan jisim molekul purata, analisis spektroskopi, pengujian sifat fizik serta mekanik dan juga analisis morfologi.

~~STKK3932 Polymer Chemistry III~~

~~(Prerequisite: STKK2942 Polymer Chemistry II)~~

~~This course discusses on various techniques used for characterization of polymers that include determination of average molecular weight, spectroscopic analysis, testing of physical and mechanical properties as well as morphological analysis.~~

Formatted: Font: Italic

Bacaan Asas/References

- Allcock, H.R. and Lampe, F.W. 1981. *Contemporary Polymer Chemistry*. Eaglewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall.
- Billmeyer, Jr., F.W. 1985. *Textbook of Polymer Science*, Ed. 3. New York: John Wiley & Sons. (Edisi B. Melayu, *Teks Sains Polimer*, terbitan DBP, K. Lumpur, 1985.)
- Flory, P.J. 1953. *Principles of Polymer Chemistry*. Ithaca (N.Y.): Cornell University Press. (Edisi B. Melayu, *Prinsip Kimia Polimer*, terbitan DBP, K. Lumpur, 1991).
- Odian, G. 1970. *Principles of Polymerization*. New York: MacGraw-Hill.
- Zakaria, M.B. 1988. *Prinsip Kimia Polimer*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Zakaria, M.B. 1988. *Prinsip Kimia Polimer*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Hasil Pembelajaran Kursus/Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)

~~Course Outcome (CO)~~

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

HPK1 Berkebolehan memahami pelbagai kaedah penentuan jisim molekul purata polimer

~~Capable to understand various techniques used for determination of average molecular weight of polymers.~~

Formatted: Indent: Hanging: 1.27 cm

HPK2 Berkebolehan memahami pelbagai kaedah analisis spektroskopi dalam pencirian polimer

~~Capable to understand various spectroscopic analysis used in polymer characterization.~~

HPK3 Berkebolehan memahami pelbagai kaedah pengujian sifat fizik dan mekanik polimer

~~Capable to understand various methods for testing of physical and mechanical properties of polymers.~~

Formatted: Indent: First line: 0 cm

HPK4 Berkebolehan memahami pelbagai kaedah analisis morfologi dalam pencirian polimer

~~Capable to understand various methods used in morphological analysis of polymers.~~

STKK3992 Latihan Ilmiah I/Research Project I

(Prasyarat: Syarat Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan serta Program Kimia iaitu telah lulus sekurang-kurangnya 80unit)

Kursus ini akan memperkenalkan pelajar kepada mengajar pelajar bagaimana merancang untuk melakukan alam penyelidikan. Pelajar akan menjalankan pencarian maklumat secara terancang dan sistematik serta berupaya memahami dengan mendalam intipati literatur yang berkaitan dengan tajuk penyelidikan yang dipilih. Seterusnya pelajar perlu menulis satu proposal penyelidikan dan perlu membentangkannya secara bertulis dan oral kepada pemeriksa.

Formatted: Font: Not Italic

STKK3992 Research Project I

Bacaan Asas/References

Tiada/None

(Prerequisite: Satisfy the requirements for The School of Chemical Sciences & Food Technology and Chemistry Programme with a minimum of 80 units of core courses)

The course teaches a students how to plan and carry out a research work. Student will carry out a literature search systematically, understand the literature materials related to his/her topic in depth. Student needs to come up with a written research proposal and presented the ideas orally to the examiners.

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Not Bold, Italic, Font color: Black

Formatted: Default, None

Formatted: Default

Formatted: Font: 11 pt, Italic

Formatted: Font: 11 pt

Bacaan Asas/References

Tiada/None

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Hasil Pembelajaran Kursus/Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)

Course Outcome (CO)

HPK1 Berkebolehan melakukan pencarian maklumat (kajian literatur) secara terancang dan sistematik samada secara manual atau penggunaan pengkalan data yang sesuai.

Able to do literature search systematically either manually or using suitable online data information system.

HPK2 Berkeupayaan memahami dan mengamalkan aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan semasa berada dalam makmal.

Able to understand and apply safety and occupational health aspects in the lab.

HPK3 Berkemahiran mengenalpasti intipati kandungan sesuatu literatur dan mampu mengolahnya kembali dengan gaya bahasa tersendiri.

Able to identify the main content ideas and contents of the literatures and able to discuss and present the ideas and findings using own words

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left

446. *Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013*

Formatted: Font: Times New Roman

-

Formatted: Bottom: 4 cm

HPK4 Berkebolehan menulis cadangan penyelidikan berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan dengan penekanan aspek metodologi yang feasible menurut Gaya UKM.

~~Able to write research proposal base on ideas and findings presented in the literatures search~~

HPK5 Berpengetahuan mengenai kaedah pembentangan oral (pakaian, bahasa, ~~tubuh~~, analisis, etik majlis resmi, penyediaan bahan pembentangan dll) dan berkemampuan melakukan pembentangan oral secara berkesan samada secara individu atau berkumpulan.

~~Able to present research proposal orally either in groups and individually and observed the best practice for a oral presentation (dress codes, appropriate language, data analyses and presentation and observe formal function etiquette).~~

Formatted: Font: Times New Roman

STKK3996 Latihan Ilmiah II/Research Project II

(Prasyarat: Syarat Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan serta Program Kimia)

Kursus ini akan memperkenalkan pelajar kepada alam penyelidikan. Pelajar akan mengendalikan satu projek penyelidikan di bawah penyeliaan pensyarah. Matlamatnya adalah untuk mendedahkan pelajar kepada kaedah-kaedah penyelidikan untuk menyelesaikan sesuatu persoalan. Ianya meliputi pendekatan dan teknik, pencerapan, ~~dan~~ analisis dan perumusan kesimpulan. Hasil projek ditulis sebagai satu laporan mengikut format yang telah ditetapkan.

STKK3996 Research Project II

~~Introduce a student to research cultures. A student will do a short research programme under an academic supervision. It will introduce a student to a proper way to research and solve a specific problem. This will involve research method and technique; observation, data analysis and making a conclusion. The results will be presented in a written report according the a specified format.~~

Formatted: Font: Bold

Formatted: Font: Bold

Formatted: Default

▲ Bacaan Asas/References

Tiada/~~None~~

Formatted: Font: Italic, Font color: Black

Hasil Pembelajaran Kursus/Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)

Course Outcome (CO)

HPK1 Berkebolehan merancang dan melakukan eksperimen dalam makmal berdasarkan ~~kajian~~ maklumat literatur dan cadangan penyelidikan yang telah disediakan.

~~Capable of planning and carrying out a research experiment based on the literature information dan research proposal.~~

HPK2 Berkeupayaan memahami dan mengamalkan aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan pada setiap masa dan ketika semasa ~~berada~~ dalam makmal.

Formatted: Font: Italic, Font color: Black

~~Observed and practice safety and occupational health rules and regulations while carrying out research activities in the lab.~~

Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 1.25 cm

Formatted: Bottom: 4 cm

Formatted: Font: Italic, Font color: Black

Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 1.25 cm

HPK3 Berkemahiran menggunakan kaedah-kaedah kimia yang sesuai samada kaedah kimia basah atau kaedah instrumentasi samada untuk prarawatan sampel, pemisahan, sintesis, pencirian, pengoptimuman, analisis kualitatif atau analisis kuantitatif.

~~Capable of practising the appropriate wet chemical methods and instrumental techniques in the sample preparations, separation, syntheses, characterization, optimization and qualitative/quantitative analyses.~~

Formatted: Font: Italic, Font color: Black

HPK4 Berkebolehan mengolah data eksperimen dengan pakej statistik yang sesuai, menginterpretasi data serta menghasilkan sintesis dan penjelasan saintifik berasaskan data yang diperoleh.

~~Capable of carrying out data processing using appropriate statistical package, data interpretation and scientific explanation of the experimental findings.~~

Formatted: Font: Italic, Font color: Black

HPK5 Berkemampuan menulis hasil penyelidikan secara kritikal berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan dalam bentuk laporan saintifik yang tersusun menurut Gaya UKM.

~~Able to write a scientific report critically based on the experimental results according to the format of Gaya UKM.~~

Formatted: Font: Italic, Font color: Black

HPK6 Berkebolehan membentangkan hasil penyelidikan secara oral dan mampu berhujah secara saintifik untuk mempertahankan hasil penemuan penyelidikan.

~~Able to present and to defend the research findings orally and engage in a scientific discussion.~~

Formatted: Font: Italic, Font color: Black

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default

STKK1032 Amali Kimia Am

(Prasyarat: Untuk pelajar yang telah dan akan mendaftar kursus STKK1233 Kimia Am I dan/atau STKK1243 Kimia Am II atau yang telah tercatat dalam modul Pusat Pengajian masing-masing sahaja.)

Amali khas untuk pelajar program lain dalam Fakulti Sains dan Teknologi yang tidak mengkhusus dalam Program Kimia, Teknologi Kimia dan Oleokimia. Eksperimen meliputi teknik asas dalam kimia analisis, fizikal, tak organik dan organik.

~~STKK1032 General Chemistry Practical~~

~~(Prerequisite: Enrolled in STKK1233 General Chemistry I and/or STKK1243 General Chemistry II or is a requirement for a specific module in a particular academic School)~~

~~Conducting Laboratory experiments specially designed for students from other programmes in the Faculty of Science and Technology who but are do not majoring in Chemistry, Chemical Technology and Oleochemistry. These experiments cover basic techniques in analysis, physical, inorganic and organic chemistry.~~

Bacaan Asas/References

Bodner, G.M. & Pardue, H. L. 1994. *Chemistry : An Experimental Science*. New York: John Wiley & Son.

- Cornell, J.A. 1990. *Experiments with Mixtures: Designs, Models and the Analysis of Mixture Data*. New York: John Wiley & Son.
- Marcus, S.T. & Plane, R.A. 1987. *Experimental General Chemistry*. New York: McGraw-Hill.
- Morgan, E. 1995. *Chemometrics, Experimental Design : Analytical Chemistry by Open Learning*. New York: John Wiley & Son.
- Sienko, M.J., Plane, R.A. & Marcus, S.T. 1984. *Experimental Chemistry*. New York: McGraw-Hill.

Hasil Pembelajaran Kursus **~~Course Outcome (CO)~~**

- HPK1 Berkebolehan menguasai ilmu kimia amali.
~~———— Able to acquire and do conduct laboratory work experiment.~~
- HPK2 Mampu menyelesaikan masalah kimia amali.
~~———— Able to solve problem in using a chemistry practical chemistry approach.~~
- HPK3 Berupaya menggunakan ilmu asas kimia.
~~———— Able to apply basic chemistry knowledge.~~
- HPK4 Berupaya menjalankan ujikaji dengan penyeliaan minima.
~~———— Able to do practical experimental work with a minimum supervision.~~
- HPK5 Berupaya mengendalikan ujikaji kimia secara berkumpulan.
~~———— Able to work carry out experimental chemistry in a group.~~
- HPK6 Menguasai cara menggunakan bahan kimia dan peralatan kimia secara betul.
~~———— Able to use chemical and glassware correctly.~~
- HPK7 Sedia mempelajari teknik amali kimia yang tepat.
~~———— Able to learn acquire chemical various chemical techniques correctly.~~

STKK1233 Kimia Am I

(Prasyarat: Untuk pelajar BUKAN dari Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan, ~~Fakulti Pendidikan~~ dan Program Biokimia.)

Perbincangan mengenai tTindak balas yang melibatkan tindak balas gabungan, uraian, sesaran, metatesis pembentukan-gas, redoks, dan pembentukan-ion kompleks berdasarkan kepada beberapa prinsip kimia. Jadual berkala, keelektronegatifan, struktur Lewis, petua oktet, pengikatan kimia, daya tarikan antara zarah, keadaan fizikal bahan, formula kimia, penamaan, rupa-dalam-ruang zarah, kekuatan asid dan bes, interaksi asid-bes Pauling, Bronsted, dan Lewis. Pengenalan kepada kimia analisis; ralat dan pengolahan data analisis, kaedah persampelan; kaedah titratan asid-bes, kompleksometri, pemendakan dan redoks, kaedah gravimetric serta ekstraksi pelarut.

STKK1233 General Chemistry I

~~(Prerequisite: Enrollement for students EXCEPT for the School of Chemical Sciences & Food Technology and Biochemistry Programme)~~

~~Discussion on Reactions comprising combination reactions, decomposition reactions, displacement reactions, metathesis reactions, gas formation reactions, redox reactions, and complex ion formation reactions based on several chemical principles. Periodic table, electronegativity, Lewis structures, octet rule, chemical bonding, attractive forces between particles, physical states of substances, formulae, nomenclature, shapes of particles, strength of acids and bases, Pauling acid base interactions, Bronsted acid base interactions, and Lewis acid base interactions. Introduction to analytical chemistry; error and data analysis; sampling; acid base titration, complexometry, precipitation and redox titration methods; gravimetric method and solvent extraction.~~

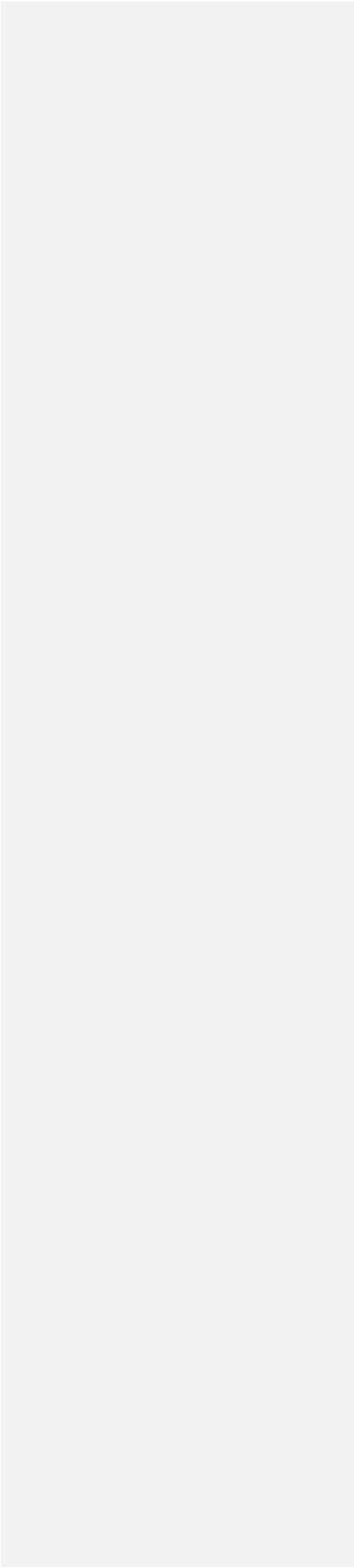
Bacaan Asas/References

- Christian, G.D. 1994. *Analytical Chemistry*. 5th Ed., New York: John Wiley & Sons.
- Cotton, F.A., Wilkinson, G. & Gaus, P.L. 1995. *Basic Inorganic Chemistry*. 3rd Ed., New York: John Wiley & Sons.
- Patnaik, P. 2003. *Handbook of Inorganic Chemicals*. New York: McGraw-Hill.
- Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J. & Crouch, S.R. 2004. *Fundamentals of Analytical Chemistry*. 8th Ed., Belmont: Thomson Brooks/Cole.
- Whitten, K.W., Davis, R.E., Peck, M.L. & Stanley, G.G. 2007. *Chemistry*. 8th Ed., Belmont: Thomson Brooks/Cole.

Hasil Pembelajaran Kursus/Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)

Course Outcome (CO)

- HPK1 Berkebolehan memahami dan menggunakan konsep asas tindak balas takorganik.
~~— Able to understand and apply the basic concept of inorganic reaction concept.~~
- HPK2 Berkebolehan mengenali dan menulis tindak balas kimia yang betul mengikut jenis-jenis tindak balas.
~~— Able to identify and writing the correct chemical reaction accordingly to reaction type.~~
- HPK3 Berkebolehan memahami dan menggunakan konsep asas kimia analisis kuantitatif.
~~— Able to understand and apply the basic concept of analytical chemistry basic concept~~
- HPK4 Berkebolehan mengolah dan melaporkan data analisis.
~~— Able to treat process and report analytical data.~~
- HPK5 Berkebolehan memahami dan menggunakan kaedah analisis klasik.
~~— Able to understand and apply classical analytical method.~~



STKK1243 Kimia Am II

(Prasyarat: Untuk pelajar BUKAN dari Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan ~~dan~~; Program Biokimia ~~dan Fakulti Pendidikan~~.)

Kursus ini membincangkan bahagian kimia organik dan fizik. Dalam bahagian kimia organik, tajuk-tajuk yang dikemukakan ialah penamaan bahan organik ikut kumpulan berfungsi, pengikatan, struktur isomer/ stereoisomer, sifat fizik bahan organik dan daya interaksi antara molekul organik. Pengenalan kepada pelbagai jenis bahan organik mengikut kumpulan berfungsi juga dibincangkan. Kumpulan berfungsi organik yang diperkenalkan secara ringkas ialah hidrokarbon tepu dan tak tepu, hidrokarbon aromatik, alkohol, tiol dan eter, aldehid dan keton, amina dan amida, asid karbosilik dan terbitannya, sebatian biologi seperti karbohidrat, protein, lemak dan asid nukleik. Pengetahuan tentang tindakbalas asas bahan organik ini juga disertakan. Bahagian kimia fizik memberikan fokus kepada konsep mol, teori-teori gas, sifat- sifat sebatian kimia dan sifat kimia termasuk kinetik dan termodinamik tindak balas.

STKK1243 General Chemistry II

~~(Prerequisite: Enrollement for students EXCEPT for the School of Chemical Sciences & Food Technology and Biochemistry Programme)~~

~~Discussion in organic and physical chemistry. Organic: nomenclature according to functional group, bonding, structural isomers/stereoisomers, physical properties and interactions of organic molecules. Introduction to organic matters based on the functional group such as saturated hydrocarbon, aromatic hydrocarbon, alcohol, thiol and ether, aldehyde and ketone, amine and amide, carboxylic acid and its derivative; biological compounds such as carbohydrate, protein and nucleic acid. Basic knowledge in reaction of organic compounds. Physical chemistry: focus on molarity concept, gas theories, physical properties of chemical compounds, kinetics and thermodynamic of chemical reactions.~~

Bacaan Asas/References

Brady, J.E. & Holum, J.R. 1996. *Chemistry: The Study of Matter & Its Changes*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Chang, R. 1998. *Chemistry*. 6th Ed., Boston: McGraw-Hill.

Holum, J.R. 1994. *Fundamentals of General Organic and Biological Chemistry*. 5th Ed., New York: John Wiley & Sons.

Morrison, R.T. & Boyd, R.N. 1995. *Organic Chemistry*. 7th Ed., Boston: Allyn & Bacon.

Solomons, T.W.G. 1996. *Organic Chemistry*. 6th Ed., New York: John Wiley & Sons.

Hasil Pembelajaran Kursus/Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)

Course Outcome (CO)

HPK1 Berkebolehan memahami pengetahuan asas kimia fizis dan organik.

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: 11 pt

Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Formatted: Font color: Black

~~Ableility to acquire basic knowledge ion physical and organic chemsitry.ies~~

HPK2 Berkebolehan menggunakan ilmu pengetahuan dalam bidang-bidang kimia fisis dan organik dalam pembelajaran matapelajaran lain yang ada hubungkait dengan kedua-dua bidang ini.

~~Ableility to apply the knowledge of both physical and organic chemistryies to the study of other subjects which are related to these fields of chemistry.~~

HPK3 Berkebolehan mendapatkan pengetahuan tentang sifat fisis asas jirim seperti gas dan cecair.

~~Ableility to acquire knowledge on in the physical knowledge properties of matters such as gases and liquids.~~

HPK4 Berkebolehan untuk melakukan pengiraan kuantitatif mengenai beberapa aspek sifat fisis jirim.

~~Ability to perform quantitative calculations on various aspects of physical propertyies of matters.~~

Formatted: Indent: Hanging: 1.27 cm

HPK5 Berupaya memahami kimia organik asas dan kumpulan berfungsi

~~Ability to understand basic organic chemistry and the roles of functional groups~~

HPK6 Berkebolehan menggunakan ilmu pengetahuan asas kimia organik dalam pengecaman serta pemahaman sifat pelbagai bahan organik.

~~Ability to apply the knowledge of basic organic chemistry to identify and understand the properties of various organic compounds.~~

Formatted: Font: 12 pt, Not Italic, Font color: Black

PROGRAM OLEOKIMIA

STKL2012 Amali Kimia Minyak Dan Lemak I

Eksperimen yang berkaitan dengan penentuan dan pencirian lemak dan minyak akan disajikan kepada pelajar-pelajar. Eksperimen tersebut termasuklah penentuan kandungan asid lemak bebas, nilai iodin, nilai peroksida, nilai penyabunan, kandungan bahan tidak tersabun, takat lebur gelinciran, takat keruh, profil asid lemak dan trigliserol, tindak balas penginteresteran dan gliserolisis.

Bacaan Asas

Siew Wai Lin, Tan Tin Sue & Tan Yiw Ai 1995, *PORIM test methods*, Vol. 1, Plam Oil Research Institute of Malaysia.

Paquot, C. 1979, *IUPAC Standard Method for the analysis of oils, fats and derivatives*, 6th Edition. Oxford: Pergamon Press.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Menguasai teknik analisis asas yang digunakan di dalam penentuan parameter berkaitan lemak dan minyak serta bahan hilirannya
- HPK2 Memahami kepentingan setiap eksperimen terhadap penilaian kualiti lemak dan minyak serta bahan hilirannya
- HPK3 Kebolehan untuk menggunakan parameter tersebut sebagai kaedah kawalan kualiti
- HPK3 Memahami secara mendalam kimia dan biokimia lemak dan minyak
- HPK4 Kebolehan mengaitkan kimia asas terhadap kualiti dan kestabilan lemak dan minyak serta bahan produknya

HPK5 Berkebolehan mengumpul data, menafsir dan membuat rumusan yang bermakna

STKL2213 Kimia Koloid

Kursus ini diberikan bertujuan mengukuhkan pemahaman kepada penyediaan produk-produk kosmetik, bahan pencuci dan penjagaan diri. Pengenalan dan skop kimia koloid, sedimentasi, peresapan dan keseimbangan: Persamaan Stokes, sedimentasi di bawah graviti dan di bawah medan sentrifugal, koefisien sedimentasi, peresapan dan Hukum-hukum Fick dan keseimbangan di antara sedimen dan peresapan juga dibincangkan. Selain dari itu perbincangan juga melibatkan termodinamik larutan, keseimbangan osmotik dan Donnan, kelikatan larutan cair, teknik kajian struktur koloid, elektroforesis dan fenomena elektrokinetik.

Bacaan Asas

- Dickson, E. & Stainsby, G. (eds) 1988. *Advances in food emulsion and foam*. London: Elsevier Applied Science.
- Evan, D.F. & Wennerstrom, H. 1994. *The Colloidal domin: where physics, chemistry, biology and technology meet*. VCH Publication.
- Heimenz, P.C. 1993, *Principal of collodial and surface chemistry*. Marcel Dekker.
- Russels, W.B., Saville, D.A. & Schowalter, W.R. 1989. *Colloid dispersion*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wilson, A.J. (eds) 1989. *Poam: Physics, chemistry and structure*. London: Springer Verlag.

Hasil Pembelajaran Kursus

HPK1 Berkebolehan memahami konsep kimia koloid dalam penghasilan produk kosmetik, bahan pencuci dan penjagaan diri.

HPK2 Berkebolehan memahami pemendapan, peresapan dan keseimbangannya.

HPK3 Berkebolehan memahami termodinamik sebaran cair.

HPK4 Berkebolehan memahami konsep lapisan elektrik berganda.

HPK5 Berkebolehan memahami fenomena elektrokinetik.

STKL2313 Pemangkinan Oleokimia

Perbincangan dimulakan dengan mengenalkan konsep mangkin, mangkin homogen dan heterogen, jerapan kimia dan fizikal dan jenis-jenis mangkin. Kaedah pemilihan mangkin penyediaan mangkin, mencirikan mangkin dan menguji prestasi mangkin juga dibincangkan. Ini diikuti dengan contoh-contoh tindak balas oleokimia yang lazim digunakan seperti transpengesteran, pengesteran, pengepoksidaan, pengetoksilan, penurunan dan pengoksidaan, proses-proses yang terlibat dan jenis mangkin yang digunakan.

Bacaan Asas

Bond, G.J., 1974. *Heterogenous Catalysis, Principles and Application*. Oxford: Clarendon Press.

Astuc, D (editor). 2008. *Nanoparticles and Catalysis*, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.

Webb P.A. and Orr C., 1997. *Analytical Method in Fine Particle Technology*, Micromeritics Inst. Corp. Norcross, GA. USA.

Vickerman, J.C.2000, *Surface Analysis-The Principal Techniques*, John Wiley & Son.

Inui, T. 1989. *Successful Design of Catalysts*. Future Requirements and Development. Amsterdam: Elsevier.

Hasil Pembelajaran Kursus

HPK1 Kebolehan untuk menerangkan konsep mangkin, gambarajah tenaga dan kaitannya dengan mangkin dari aspek jerapan kimia dan jerapan fizikal.

HPK2 Kebolehan memahami sistem pemangkinan homogen dan heterogen, kebaikan dan cabarannya.

- HPK3 Kebolehan memilih mangkin bagi tindak balas pengubahsuaian sebatian oleokimia
- HPK4 Kebolehan untuk menyediakan mangkin bagi tujuan tindak balas pengubahsuaian sebatian oleokimia.
- HPK5 Kebolehan mencirikan mangkin menggunakan kaedah kimia dan fizikal.
- HPK6 Kebolehan menilai prestasi mangkin dari sudut aktiviti, kepilihan, hasil, penjaan semula dan lain-lain.
- HPK7 Kebolehan untuk mengenalpasti jenis reaktor dan operasinya.
- HPK8 Kebolehan memilih mangkin dan menggunakannya dalam tindak balas oleokimia yang lazim digunakan seperti pengtranspengesteran, pengesteran, pengepoksidaan, pengetoksilan, penurunan dan lain-lain.

STKL2413 Kimia Minyak Dan Lemak

Kursus ini akan memperkenalkan struktur, kandungan kimia serta sifat fizik minyak dan lemak yang diperolehi dari bijirin (tumbuhan) dan haiwan. Peratus kandungan dan jenis-jenis asid lemak dan triasilgliserol akan diberi penumpuan mendalam. Pengekstrakan dan penulenan minyak sawit akan diambil sebagai contoh pengeluaran minyak sayuran komersial. Sifat-sifat dan kriteria yang menentukan kualiti dan nilai minyak sayuran komersial seperti rasa, nilai iodin, nilai peroksida, nilai penyabunan dan lain-lain akan dibincangkan. Tindak balas kimia yang berkaitan kumpulan berfungsi tak tepu dan kumpulan karboksil akan dibincangkan secara terperinci.

Bacaan Asas

- Gunstone, F.D. 2004. *The Chemistry of Oils and Fats: Sources, Composition, Properties and Uses*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Gunstone, F.D. 1996. *Fatty acids and Lipid Chemistry*. London: Chapman and Hall.
- Hamilton, R.J. (ed) 1995. *Developments in Oils and Fats*. Glasgow: Blackie A & P
- O'Holoban D.R. 1997. *Malaysian Palm Oil. The Story of a Major Edible Vegetable Oil and Its Role in Human Nutrition*. Malaysian Palm Oil Promotion Council.
- Salmiah Ahmad & Ooi Tian Lye. 1996. *Oleokimia dalam Sains dan Teknologi*. Persatuan Ahli ahli Sains Malaysia

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Kebolehan untuk menerangkan dan kefahaman terhadap punca utama lipid/lemak dan asid lemak yang diperoleh daripada tumbuhan dan haiwan.
- HPK2 Pemahaman mengenai kandungan utama minyak, lemak, struktur komponen utama (TAG) minyak, lemak, lilin, jenis asid lemak yang biasa, struktur dan beberapa sifat yang penting.
- HPK3 Kebolehan menjelaskan minyak sawit-kandungan minyak sawit, sifat fizik dan struktur kimia minyak sawit, proses perolehan dan penulenan minyak sawit.
- HPK4 Kebolehan menerangkan kriteria kualiti minyak sawit yang sesuai untuk dipasarkan.
- HPK5 Kebolehan menerangkan asid lemak monoena dan poliena; ciri-ciri, struktur utama, punca dan tatanama.
- HPK6 Kebolehan memahami pengkelasan lipid: komponen umum lipid mudah seperti TAG, MAG, DAG, lipid eter, ester sterol, ester wax dan lipid kompleks seperti fosfolipid, glikolipid dan sulfolipid.
- HPK7 Kebolehan menerangkan komponen separa/bukan gliserida seperti sterol, tokoferol, bahan anti oksidan yang hadir secara semulajadi dan mekanisme tindak balas penting yang terlibat.
- HPK8 Kebolehan menerangkan konsep tindak balas kimia berkaitan asid lemak olefinik: penghidrogenan, pengoksidaan, tindak balas kumpulan karboksil, hidrolisis dan pentransesteran.
- HPK9 Kebolehan menerangkan pengubahsuaian hasil semulajadi melalui teknologi kimia atau biologi dan pentransesteran.
- HPK10 Kebolehan menerangkan pengepoksidaan pembelahan oksidatif dengan

ozon secara komersial, tindak balas lain seperti stereomutasi dan metatesis.

HPK11 Kebolehan menerangkan penghasilan terbitan asid lemak seperti alkohol lemak, sebatian asid lemak bernitrogen dan terbitan asid lemak yang banyak digunakan dalam produk-produk oleokimia.

HPK12 Kebolehan menerangkan kegunaan minyak untuk bukan makanan seperti sabun, detergen, biodiesel, pelincir, dakwat, cat, salutan poliuretana dan lain-lain.

HPK13 Kebolehan dalam menyediakan dan membentangkan secara berkumpulan kertas kerja.

STKL2022 Amali Kimia Minyak Dan Lemak II

Didalam kursus ini, pelajar-pelajar akan didedahkan kepada analisis berinstrumentasi melibatkan penggunaan TLC, GC, HPLC dan pulse NMR. Eksperimen yang akan ditunjuk ajar adalah penyediaan dan penentuan ester metal asid lemak menggunakan GC, penentuan profil TAG menggunakan HPLC, penentuan kandungan pepejal lemak (SFC) menggunakan pulse NMR, tindak balas penginteresteran bermangkin kimia dan lipase, tindak balas gliserolisis dan cerapan tekstur hablur liotropik melalui mikroskop.

Bacaan Asas

Siew Wai Lin, Tang Thin Sue & Tan Yiew Ai 1995, *PORIM test methom*, Vol. 1 Palm Oil Research Malaysia.

Paquot, C. 1979, *IUPAC Standard methods for the analysis of oils, fats and derivatives*. 6th Edition. Oxford: Pergamon Press.

Hasil Pembelajaran Kursus

HPK1 Menguasai teknik instrumentasi asas yang digunakan di dalam penentuan struktur lemak dan minyak serta terbitannya

HPK2 Memahami kepentingan setiap instrumen terhadap penilaian kualiti dan kuantiti lemak dan minyak serta bahan hilirannya

HPK3 Kebolehan untuk menggunakan teknik fiziko-kimia bagi menentukan parameter minyak dan lemak

HPK4 Memahami secara mendalam serta berkebolehan melakukan pengubahsuaian struktur minyak dan lemak menggunakan kaedah berenzim

HPK5 Memahami secara mendalam serta mampu menghasilkan formulasi asas

sabun yang berbentuk cecair dan pepejal

HPK6 Berkebolehan mengumpun data, mengintrepetasi, membuat kesimpulan, berfikir secara analitikal dan kritikal

STKL2123 Sebatian Oleokimia

Pembentukan bahan oleokimia asas seperti asid lemak, ester metil asid lemak (FAME), alkohol lemak, amina lemak dan gliserol melalui tindak balas kimia dan berenzim. Penghasilan bahan kimia hiliran daripada bahan oleokimia asas seperti pembentukan alkohol etoksilat, alkohol sulfat, alkohol eter sulfat, sebatian ammonium kuaterner, monoasilgliserol (MAG), diasilgliserol (DAG) dan ester gula. Kursus ini juga membincangkan kegunaan sebagai asas hiliran dalam berbagai jenis barangan pengguna dan ingredien makanan.

Bacaan Asas

American Oil Chemist Society 1987. *Oleochemicals: fatty acids, fatty alcohols, fatty amine*. A Short Course.

Gunstone, F.D. & Norris, F.A. 1983. *Lipids in foods, chemistry, biochemistry and technology*. Pergamon Press.

Gunstone, F.D. & Padley, F.B. 1997. *Lipid technology and applications*. New York: Marcel Dekker.

Malaysian Oil Scientist and Technology Association (MOSTA). 1998. *Chemistry and technology of oils and fats*. A Short Course.

Salmiah Ahmad & Ooi Tian Lye. 1996. *Oleokimia dalam sains dan teknologi*. Kuala Lumpur: Persatuan Ahli-ahli Sains Malaysia.

Hasil Pembelajaran Kursus

HPK1 Kebolehan untuk menghayati industri minyak/lemak di Malaysia

HPK2 Memahami kaedah penghasilan asid lemak, ester asid lemak dan terbitannya dalam makmal dan industri

HPK3 Kebolehan untuk menerangkan sumber sebatian oleokimia asas (asid lemak, ester lemak, alkohol lemak, lemak bernitrogen, dan gliserol) dari segi struktur, nama, sintesis, tindak balas dan penggunaannya dalam produk industri termasuk biodiesel

HPK4 Memahami berbagai terbitan oleokimia yang boleh dihasilkan daripada sebatian oleokimia asas melalui tindak balas, sintesis dan penggunaan sebagai produk industri

HPK5 Kepentingan surfaktan dan detergen sebagai sifat utama dalam terbitan oleokimia

STKL2323 Biosintesis Minyak dan Lemak

Perbincangan akan ditumpukan kepada biosintesis asid lemak bermula daripada kumpulan asetal dua karbon (asetal-KoA) diikuti dengan pemanjangan dua unit karbon untuk membentuk produk C16 dan C18 melalui malonil-KoA. Penjanaan asetal-KoA di dalam bakteria (*E. coli*), tumbuhan dan haiwan serta enzim yang terlibat dalam biosintesis juga akan diuraikan. Selain daripada sintesis *de novo* asid lemak, beberapa pengubahsuaian seperti penyahtepuan dan pemanjangan serta perbezaan enzim antara mikrob, tumbuhan dan haiwan dalam sintesis asid lemak juga diterangkan. Pembentukan pelbagai jenis lipid (triasilgliserol, fosfoglisericida, sfingolipid, glikosilgliserida) dan lipid minor (lilin, karotenoid, sterol, dll.) juga dibincangkan.

Bacaan Asas

- Akoh C. C. & Min D. B. (ed). 1998. Food lipids – Chemistry, nutrition, and biotechnology. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Gunstone F. D. (ed). 1999. Lipid synthesis and manufacture. Sheffield : Sheffield Academic Press.
- Gurr M., Harwood J. & Frayn K. N. 2002. Lipid biochemistry- An introduction. 5th. Ed. London: Blackwell Publishing Ltd.
- Harwood J. L. (ed). 1998. Plant lipid biosynthesis – Fundamentals and agricultural applications. Cambridge : Cambridge University Press.
- Williams J. P., Khan M. U., & Lem N. W. (ed). Physiology, biochemistry and molecular biology of plant lipids. 1997. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Berkebolehan untuk menerangkan fungsi lipid di dalam bakteria, kulat, tumbuhan dan haiwan.
- HPK2 Berupaya untuk menerangkan bagaimana takungan piruvat (pyruvate pool) terbentuk dan hubungannya dengan glikolisis

- HPK3 Memahami dengan mendalam proses fotosintesis dan peranannya sebagai penjana asetil-KoA di dalam tumbuhan
- HPK4 Berkebolehan menerangkan kitaran asid trikarboksilik (kitar Krebs) dan kepentingannya dalam metabolisme mikroorganisma hidup.
- HPK5 Berkebolehan mengenali sumber karbon khususnya asetil dua karbon (asetil-KoA) di dalam bakteria, tumbuhan dan haiwan dan peranan malonil-KoA dalam pemanjangan asid lemak (C16 dan C18).
- HPK6 Berkebolehan menerangkan sintesis de novo asid lemak di dalam bakteria, tumbuhan dan kulat
- HPK7 Berkebolehan untuk menjelaskan proses pengubahsuaian melibatkan penyahtepuan oleh desaturase dan pemanjangan (C20 – C24) oleh elongase
- HPK8 Berkebolehan untuk menghuraikan biosintesis beberapa jenis lipid (triasilgliserol, fosfolipid, sfingolipid, glikosilgliserida).
- HPK9 Berkebolehan untuk menerangkan biosintesis lipid minor (lilin, karotenoid, sterol).
- HPK10 Berkebolehan untuk menerangkan perkembangan dalam menghasilkan tumbuhan transgenik.

STKL2623 Perkembangan Produk Oleokimia

Kursus ini menjelaskan setiap peringkat dan pelbagai aktiviti yang terlibat dalam penghasilan produk baru. Disamping itu aspek-aspek yang dibahaskan termasuk pemilihan bahan mentah/mula, pemprosesan, pemeriksaan, efikasi, ujian pemasaran, label, pembungkusan dan penentuan mutu. Tumpuan diberi kepada ingredien yang diperolehi daripada kilang-kilang tempatan dan ujian penerimaan produk di pasaran.

Bacaan Asas

- Anderson, A.M. & Hein, L. 1987. *Integrated product development*. United Kingdom: IFS Publication Ltd.
- Earle, M.D. & Anderson, A.M. 1985. *Product and process development*. London Harwood Academic Publishers.
- Gunstone, F.D. & Padley, F.B. 1997. *Lipid technology and application*. New York: Marcel Dekker.
- Johnson, R.W. & Fritz, E. (eds).1989. *Fatty acid in industry-processes, properties, derivatives, applications*. New York: Marcel Dekker.
- Ulrich, K.T., & Eppinger, S.D. 1995. *Product design and development*. New York: McGraw-Hill.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Kebolehan untuk mengenalpasti produk-produk oleokimia di pasaran.
- HPK2 Memahami konsep bagi penjana idea dalam penghasilan produk baru
- HPK3 Memahami kaedah-kaedah yang perlu diikuti dalam proses penyelidikan dan pembangunan produk oleokimia
- HPK4 Memahami sebab kegagalan dan kejayaan produk di pasaran
- HPK5 Memahami kaedah yang perlu diikuti dalam proses mengindustrikan produk baru oleokimia
- HPK6 Memahami peranan dalam menjayakan strategi pemasaran dan penjualan
- HPK7 Berkebolehan berinteraksi & bekerja dalam kumpulan

STKL3886 Latihan Industri

Dalam kursus ini pelajar akan diberi peluang untuk berkerja di industri yang berkaitan dengan aktiviti oleokimia selama 3 bulan. Tujuan kursus ini adalah untuk mendedahkan pelajar mengenai aplikasi ilmu oleokimia di industri disamping memberi pengalaman berkerja dalam industri yang berkaitan dengan oleokimia. Dalam tempoh ini, pelajar akan diminta untuk menyiapkan mini projek yang diberikan oleh penyelia ditempat latihan masing-masing. Pelajar turut diminta untuk menyediakan laporan diakhir latihan mereka. Penilaian juga akan dibuat berdasarkan kepada laporan yang disediakan dan pembentangan seminar.

Bacaan Asas

Tiada

STKL3992 Latihan Ilmiah I

Kursus ini akan memperkenalkan pelajar kepada alam penyelidikan. Pelajar akan menjalankan pencarian maklumat secara terancang dan sistematik serta berupaya memahami dengan mendalam intipati literatur yang berkaitan dengan tajuk penyelidikan yang dipilih. Seterusnya pelajar perlu menulis satu proposal penyelidikan dan perlu membentangkannya secara bertulis dan oral.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Berkebolehan melakukan pencarian maklumat (kajian literature) secara

terancang dan sistematik samada secara manual atau penggunaan pengkalan data yang sesuai.

- HPK2 Berupaya memahami dan mengamalkan aspek keselamatan dan kesihatan pekerja semasa berada di makmal.
- HPK3 Berkemahiran mengenalpasti intipati kandungan sesuatu literature dan mampu mengolahnya kembali dengan gaya bahasa tersendiri.
- HPK4 Berkebolehan menulis cadangan penyelidikan berasaskan kajian literature yang telah dilakukan dengan penekanan aspek metodologi yang feasible menurut Gaya UKM.
- HPK5 Berkemampuan melakukan pembentangan oral secara berkesan samada secara individu atau berkumpulan.

STKL3996 Latihan Ilmiah II

Kursus ini akan memperkenalkan pelajar kepada alam penyelidikan. Pelajar akan mengendalikan satu projek penyelidikan di bawah penyeliaan pensyarah. Matlamatnya adalah untuk mendedahkan pelajar kepada kaedah-kaedah penyelidikan untuk menyelesaikan sesuatu persoalan. Ianya meliputi pendekatan dan teknik, pencerapan dan analisis perumusan kesimpulan. Hasil projek ditulis sebagai satu laporan mengikut format yang telah ditetapkan.

Bacaan Asas

Tiada

STKL3113 Teknologi Adunan Oleokimia

Adunan merupakan satu proses yang ringkas melibatkan pelbagai bahan dalam penghasilan bahan atau campuran yang homogen. Dalam bidang oleokimia kaedah adunan memainkan peranan penting dalam penghasilan satu campuran lipid/minyak yang dikehendaki. Oleh yang demikian pelbagai teknologi telah dibangunkan bagi memudahkan pengadunan yang mana setiap satu menawarkan kaedah yang lebih baik dari segi kecekapan, kos dan masa. Dalam subjek ini pelajar akan diperkenalkan dengan kaedah pemprosesan dan adunan secara kimia dan juga fizikal lipid. Pelajar juga akan didedahkan dengan teknik polymorphism dan sifat pemplastikan lipid. Subjek ini turut menerangkan penggabungan antara teori fundamental dan aplikasi yang sering digunakan dalam industri. Selain daripada itu subjek ini turut menerangkan kekangan, risiko dan penyelesaian bagi pengadunan lipid dalam produk oleokimia.

Bacaan Asas

Harnby, N., Edwards, M.F., & Nienow, A.W. 1992. *Mixing in the process industry*.
Gunstone, F.D. & Padley, F.B. 1997. *Lipid technologies and applications*
Garti & Sato (eds) 1988. *Crystallization and polymorphism of fats and fatty acids*.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Memahami asas teknologi adunan
- HPK2 Memahami hubungan asas teknologi adunan terhadap proses formulasi produk
- HPK3 Kebolehan mengenalpasti faktor yang mempengaruhi sifat kimia-fizikal sesuatu sistem adunan.
- HPK4 Menyedari teknologi terkini yang digunakan di dalam proses pengadunan serta asas kawalan kualiti produk
- HPK5 Kebolehan mengaitkan asas kimia terhadap sistem adunan, pembentukan fasa, kaedah cerapan serta sifat-sifat fasa terbentuk
- HPK6 Berkebolehan melakukan pencarian maklumat, membentang projek serta bekerja di dalam kumpulan.

STKL3212 Teknologi Pemprosesan Oleokimia

Kursus ini akan membincangkan proses industri minyak dan lemak seperti penulenan dan pemurnian, nyahgam, nyahwarna, nyahbau, penyulingan berperingkat dalam proses pemurnian. Teknologi pemprosesan dalam pengkomersialan minyak dan lemak seperti hidrolisis minyak, asid lemak dan ester metil menggunakan kaedah kimia dan enzim; penghidrogenan bermangkin; pengesteran asid lemak dengan alkohol, glikol, triol dan poliol; hidrolisis ester metil menghasilkan alkohol lemak; proses untuk penghasilan terbitan asid lemak dan sebagainya; modifikasi minyak dan lemak melalui teknologi pentransesteran.

Bacaan Asas

American Oil Chemists Society 1987. *Oleochemicals: fatty acids, fatty alcohols, fatty amines*, A Short Course.
Gunstone, F.D & Padley, F.B. 1997. *Lipids Technologies and Applications*. New York; Marcel Dekker.
Lawson, H. 1995. *Food Oils dan Fats : Technology, Utilization and Nutrition*, New York: Marcel Dekker
Gunstone, F.D. 2004. *The Chemistry of Oils and Fats: Sources, Composition, Properties and Uses*. Oxford: Blackwell Publishing.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Kebolehan untuk menerangkan perbezaan minyak sayuran mentah dan minyak termurni
- HPK2 Kebolehan memahami teknologi pemprosesan untuk proses penulenan dan pemurnian minyak dan lemak seperti nyahgam, nyahwarna, nyahbau, penyulingan berperingkat
- HPK3 Kebolehan menerangkan proses hidrolisis minyak, asid lemak dan ester metil menggunakan kaedah kimia dan enzim
- HPK4 Kebolehan menerangkan teknologi proses penghidrogenan minyak bermangkin
- HPK5 Kebolehan memahami konsep teknologi proses pengesteran asid lemak dengan alkohol, glikol, triol dan poliol
- HPK6 Kebolehan mencirikan proses untuk penghasilan terbitan asid lemak dan sebagainya

HPK7 Kebolehan menerangkan kepentingan teknologi hidrolisis ester metil menghasilkan alkohol lemak

HPK8 Kebolehan memahami teknologi proses modifikasi minyak dan lemak melalui teknologi pentransesteran

STKL3223 Kimia Kosmetik dan Bahan Penjagaan Diri

Kursus ini akan membincangkan struktur asas kulit, rambut dan proses asas penuaan. Bahan mentah dalam kosmetik dan bahan pencuci seperti jenis surfaktan, aditif, pewangi, dan pewarna dan produk penjagaan diri seperti syampu, perapi, perapi badan, penjagaan rambut, produk penjagaan mulut juga serta produk komersial seperti losyen, krim alas bedak dan gincu bibir akan dibincangkan. Aspek kulit, keselamatan dan perundangan juga akan diberi penekanan. Tajuk surfaktan dalam kosmetik akan dibincangkan secara terperinci.

Bacaan Asas

- Cold, L.W. Dijkhoff, K. Fearson, J.H., van Oss, C.J., Roeberson, H.G., & Stanford, E.G. (eds) 1972. *Cosmetic in materials and technology*, Vol. V, Chap.22.
- Gunstone, F.D., & Padley, F.B. 1977. *Lipid technologies and applications*. New York: Marcel Dekker.
- Johanson, R.W. & Fritz, E. (eds) 1989. *Fatty acids in industry – processes, properties, derivatives applications*. New York: Marcel Dekker.
- Schlossman M.C. (ed). 2002. *The chemistry and manufacture of cosmetics*. Carol Stream: Allured Publishing Corporaation.
- William, D.F. & Schmitt, W.H. (eds). 2003. *Chemistry and technology of the cosmetics and toiletries industry*. New York: Blake Academic & Professional.

STKL3323 Kimia Sabun dan Bahan Pencuci

Kursus ini akan membincangkan bahan-bahan mentah yang digunakan untuk pembuatan sabun dan bahan pencuci serta pengaruhnya terhadap daya pencucian, pembuihan dan kelembutan. Ini termasuklah minyak dan lemak, surfaktan primer dan sekunder, bahan pembina, perasid/pengaktif dan bahan bantu dobi. Disamping itu, formulasi dan pengilangan sabun buku (legap dan lutsinar), buku kombo, sindet serta detergen serbuk dan cecair juga akan dibincangkan.

Bacaan Asas

- Lai K.-Y. 2006. *Liquid Detergents*. **2nd**. Ed. Boca Raton: CRS Press.
- Lange K. R. 1999. *Surfactants : A Practical Handbook*. Cincinnati: Hanser Gardner Publications, Inc.
- Smulders E. 2002. *Laundry Detergents*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH.
- Spitz L. 1996. *Soaps and Detergents: A Theoretical and Practical Review*. Champaign: AOAC Press.
- Spitz L. 2004. *Soaps, Detergents, Oleochemical, and Personal Care Products*. Champaign: AOAC Press.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Berkebolehan untuk menerangkan jenis lemak dan minyak, rantai karbon dalam detergen dan pembentukan buih dalam sabun.
- HPK2 Mampu menerangkan 3 teknik dalam menyediakan sabun (ketulan dan lutsinar) dan penggunaannya bagi nilai penyaluran (SU) dan pengiraan kuantiti alkali yang diperlukan.
- HPK3 Mampu menerangkan perbezaan kandungan, penyediaan dan pencirian sabun, kombo dan syndates.
- HPK4 Mampu menerangkan penyediaan sabun secara kecilan dan industri.
- HPK5 Mampu menganalisis dan menafsirkan corak penghasilan sabun bergantung kepada keperluan pengguna dan jangkaannya.
- HPK6 Mampu mengenalpasti beberapa jenis surfaktan (anionic, non-ionik dan kationik, primary, sekunder) dan memahami fungsinya dalam mempengaruhi keupayaan pembersihan, pembuihan, kesederhanaan dan penyaluran.
- HPK7 Mampu mengenalpasti dan menerangkan jenis builders, peracids/activators dan laundry acids, fungsi dan formulasi detergen.
- HPK8 Mampu mendapatkan maklumat pada pelbagai formulasi detergen, kegunaan di rumah dan industry.
- HPK9 Mampu mengenalpasti dan menerangkan operasi system penyediaan detergen serbuk.
- HPK10 Mampu mengenalpasti dan menerangkan operasi system penyediaan detergen cecair.

STKL3623 Kimia Permukaan

Kursus ini akan membincangkan sifat solut, pelarut dan molekul amfifilik. Aspek antaramuka dan monolapisan yang terbentuk serta struktur koloid larutan surfaktan, lapisan dubel elektrik dan penstabil sterik merupakan fenomena permukaan yang penting dan mempunyai kaitan secara teori dan amali. Teori Flory-Krigbunn akan dibincangkan dalam konteks permukaan dan sifat fenomenon tersebut.

Bacaan Asas

- Evans, D.F. & Wennerstroms, H. 1994. *The colloidal domain: where physics, chemistry, biology and technology meet*. New Yoark: VCH Publication.
- Heimanz, P.C. 1993. *Principles of colloidal and surface chemistry*. New Yoark: Marcel Dekker.
- Russels, W.B., Saville, D.A. & Schowater, W.R. 1989. *Colloidal dispersion*. London: Cambridge University Press.
- Schick, M.J. & Fowker, F.M. (Consulting Editors). *Surfactant science series*, Vol. 1-16, New Yoark: Marcel Dekker.
- Schrader, M.E. & Loed, G.I. (eds)1992. *Morden approaches to wettability – theory and applications*, New Yoark: Plenum Press.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Berkebolehan memahami penyerapan kimia dan fizikal
- HPK2 Berkebolehan memahami interaksi antaramuka dalam antarafasa cecairgas, cecair-cecair, gas-pepejal dan cecair-pepejal
- HPK3 Berkebolehan memahami penggunaan sistem koloid dalam makroemulsi dan mikroemulsi
- HPK4 Berkebolehan memahami penggunaan sistem koloid dalam detergen dan busa

STKL3413 Teknologi Enzim Dalam Oleokimia

Kursus ini dimulakan dengan sejarah penemuan, prinsip umum tatanama, pengkelasan dan struktur enzim. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktiviti mangkin (suhu, pH, substrat, perencat, pengaktif, penjejas alosterik), kaedah asei, definasi unit akan dijelaskan. Kaedah pengeluaran enzim secara industri (konvensional, fermentasi mikrob), teknik pemegunan dan rekabentuk bioreaktor juga akan dibincangkan. Isu-isu yang berkaitan dengan keselamatan dan peraturan penggunaan enzim juga turut disentuh. Pelajar akan didedahkan dengan pelbagai kegunaan enzim khususnya lipase/fosfolipase dalam industri makanan (perisa, lemak, pengemulsi) dan bukan makanan (bahan pencuci, kosmetik, farmaseutikal, sistesis sebatian organik, biodiesel). Tindak balas katalisis lipase (hidrolisis : lipolisis; sintesis : pengesteran, pentranesteran- asidolisis, alkoholisis/gliserolisis, peninteresteran), dan kespesifikan juga dijelaskan. Penghasilan lipid berstruktur, minyak DAG, pengemulsi (MAG, DAG, ester gula)

akan dibincangkan berserta dengan penggunaan mereka dalam industri.

Bacaan Asas

- Aehle W. 2007. (eds). *Enzymes in Industry – Production and Application*. 3rd. Revised Ed. Weinheim : Wiley-VCH Verlag GmbH.
- Bornscheuer U. T. (eds). 2000. *Enzymes in Lipid Modification*. Weinheim : Wiley-VCH Verlag GmbH.
- Gunstone, F.D. and Padley F. B. 1997. (eds). *Lipid Technologies and Applications*. New York : Marcel Dekker, Inc.
- Gunstone F. D. (eds). 2001. *Structured and Modified Lipids*. New York : Marcel Dekker, Inc.
- Kuo T. M. and Gardner H. W. (eds). 2002. *Lipid Biotechnology*. New York : Marcel Dekker, Inc.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Boleh menerangkan sejarah, tatanama dan pengelasan enzim
- HPK2 Memahami aktiviti katalisis enzim
- HPK3 Berkebolehan menerangkan kaedah pengeluaran enzim industri, teknik pemegungan dan rekabentuk bioreaktor
- HPK4 Memahami isu-isu yang berkaitan dengan keselamatan dan peraturan enzim
- HPK5 Berkebolehan menerangkan penggunaan lipase dalam industri makanan dan bukan makanan
- HPK6 Berkebolehan menjelaskan pengubahsuaian lipid (triasilgliserol/fosfolipid) bermangkinkan lipase/fosfolipase dan penggunaannya dalam industri

PROGRAM TEKNOLOGI KIMIA

STKT2012 Makmal Teknologi Kimia I

Kursus ini merangkumi kombinasi kimia teori dan gunaan dengan penambahan elemen kejuruteraan. Ia mencakupi keperluan dalam memperkenalkan dan melatih pelajar kepada teknik asas dan aplikasi kepada kimia fizik, kimia tak organik, kimia organik, kimia analisis, kimia polimer dan teknologi kimia. Pelajar juga diperkenalkan dengan amali yang melibatkan pengukuran kualitatif dan juga kuantitatif menggunakan pelbagai jenis bahan kimia dan alat radas. Pelajar dikehendaki menyediakan laporan amali bagi setiap eksperimen yang dijalankan sama ada secara berkumpulan atau berseorangan.

Bacaan Asas

Cotton, F.A. and Wilkinson, G. 1972. *Advanced Inorganic and Chemistry*, 3rd ed. 779-785.

Fernelius and Blanch, J.E. 1975. *Inorganic Synthesis* 5, 139.

Leznoff, Z.Z. and Lever, A.B.P. (Eds.) 1989. *Pthalocyanines: Properties and Application*.

Tykodi, R.J. 1990. *J. Chem. Edu.* 67, 146.

Czarnik, A.W. (Editor). 1998. *A Practical Guide to Combinational Chemistry*. New York: American Chemical Society.

Hasil Pembelajaran Kursus

HPK1 Memahami ilmu amali kimia analisis dan tak organik

HPK2 Mampu melaksanakan amali berdasarkan kaedah yang ditentukan

HPK3 Berupaya menggunakan ilmu asas kimia analisis untuk menentukan kandungan unsur dan permintaan oksigen dalam sampel air

- HPK4 Mampu menjalankan ujikaji dengan penyeliaan minimum
- HPK5 Mampu menjalankan ujikaji mengikut peraturan makmal yang ditetapkan
- HPK6 Memahami teknik-teknik ujikaji dalam kimia analisis dan tak organik
- HPK7 Berupaya membincangkan keputusan yang diperolehi dan menulis laporan amali

STKT2123 Prinsip Proses Kimia

Pengenalan kepada asas-asas kimia, kejuruteraan dan unit operasi. Perbincangan akan memfokus kepada asas imbalan bahan dan tenaga merujuk kepada sistem unggul dan nyata. Konsep unit dan dimensi serta sistem unit; proses dan pembolehubah proses yang terlibat dalam satu unit operasi juga akan dibincangkan. Sistem tanpa tindak balas kimia, sistem tindak balas tunggal dan berbilang digunakan untuk menerangkan imbalan jisim. Imbalan tenaga diperjelaskan dengan meneliti sistem aliran terbuka dan tertutup, proses adiabatik dan proses isoterma. Penggunaan data termodinamik, carta entalpi-kepekatan dan carta psikrometri untuk menerangkan proses pada keadaan mantap.

Bacaan Asas

- Akram Che Ayub. 1989. *Pengenalan Kepada Kejuruteraan Kimia*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.
- Felder, R.M & Ronseau, R.W. 1986. *Elementary Principles of Chemical Processes*. Ed. Ke-2. New York: John Wiley & Sons.
- Himmelblau, D. 1989. *Basic Principles and Calculation in Chemical Engineering*. Ed. Ke-5. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Geankoplis, C.J. 1993. *Transport Processes and Unit Operations*. Singapore: Prentice Hall International.
- Perry, R.H. & Chilton, C.H. 1985. *Chemical Engineers Handbook*. Tokyo: McGraw Hill.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Memahami prinsip-prinsip asas unit dan matra serta imbalan jisim dan tenaga
- HPK2 Berkebolehan melakukan imbalan bahan untuk sistem tidak bertindak balas
- HPK3 Berkebolehan melakukan imbalan bahan untuk sistem yang bertindak balas
- HPK4 Berkebolehan melakukan imbalan tenaga untuk sistem tidak bertindak balas
- HPK5 Berkebolehan melakukan imbalan tenaga untuk sistem yang bertindak balas
- HPK6 Berkebolehan melakukan imbalan jisim dan tenaga pada keadaan tidak mantap
- HPK7 Berkebolehan membuat perhubungan imbalan jisim dan tenaga dalam satu-satu proses kimia

STKT2022 Makmal Teknologi Kimia II

Kursus ini merangkumi kombinasi kimia teori dan gunaan dengan penambahan elemen kejuruteraan. Amalnya adalah jenis penyelesaian masalah. Ia mencangkupi keperluan dalam mengendalikan aplikasi dalam kimia fizik, kimia tak organik, kimia organik, kimia analisis, kimia polimer dan teknologi kimia. Pelajar diwajibkan melibatkan pengukuran kualitatif dan juga kuantitatif dalam pendekatan yang digunakan. Pelajar dikehendaki menyediakan laporan amali bagi setiap eksperimen yang dijalankan sama ada secara berkumpulan atau berseorangan.

Bacaan Asas

- Atkins, P. 1998. *Physical Chemistry*, 5th ed. Oxford Univeristy Press, Oxford.
- Barrow, G.M. 1983. *Physical Chemistry*, 4th ed. Auckland:Mc Graw Hill.
- Castellan, 1980. *Physical Chemistry*, 2nd ed., Addison-Wesley Publising Co., Amsterdam.
- Mat bin Zakaria. 1988. *Prinsip Kimia Polimer*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Seager and Slabaugh, 1997. *Safety-scale Laboratory Experiments for Organic and Biochemistry*, 3rd. Ed.,Brook/Cole Publishing Company, New York.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Memahami ilmu amali kimia fizik dan teknologi kimia
- HPK2 Mampu melaksanakan amali berdasarkan arahan yang diberikan
- HPK3 Berupaya menggunakan ilmu asas kimia fizik dan teknologi kimia dalam ujikaji
- HPK4 Mampu menjalankan ujikaji dengan penyeliaan minimum
- HPK5 Mampu menjalankan ujikaji mengikut peraturan makmal yang ditetapkan
- HPK6 Memahami teknik-teknik ujikaji dalam kimia analisis
- HPK7 Berupaya membincangkan keputusan yang diperolehi dan membuat laporan amali
- HPK8 Berupaya membuat kesimpulan berdasarkan ujikaji yang dijalankan

STKT2122 Termodinamik Kimia

Takrifan termodinamik dan hubungannya dengan proses kimia, variasi sifat PVT bendalir dalam sistem gas unggul, gas tak unggul dan nyata serta dalam keadaan genting akan dibincangkan. Penekanan juga akan ditumpukan kepada hubungan di antara sifat termodinamik melalui graf, persamaan Maxwell, kaedah Jacobian, perkaitan antara sifat termodinamik dengan suhu dan tekanan dan carta termodinamik. Anggaran sifat fizik campuran seperti ketumpatan, suhu genting, kecerunan genting, isipadu genting, takat didih, tekanan wap dan faktor kebolehmampatan genting turut dibincangkan. Ia kemudian dikaitkan dengan termodinamik gunaan dalam sistem loji gas dan stim, sistem gas/wap dalam enjin kenderaan, sistem penyejukan dan pam haba.

Bacaan Asas

- Daubert, T.E. Trans. Masitah Hassan. 1990. *Termodinamik Kejuruteraan Kimia*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Sandler, S.I. 1989. *Chemical Engineering Thermodynamics*. New York: John Wiley.
- Van Wylen, G.J. & Sonntag, R.E. 1985. *Fundamentals of Classical Thermodynamics*. New York: John Wiley.
- Smith, J.M., Van Ness, H.C. & Abbott, M.M. 1996. *Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics*. Singapore: McGraw-Hill International Editions.
- Whalley, P.B. 1992. *Basic Engineering Thermodynamics*. Oxford: Oxford University Press.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Memahami konsep termodinamik dan hubungannya dengan proses kimia
- HPK2 Memahami sifat termodinamik melalui graf, persamaan Maxwell, kaedah Jacobian, perkaitan dengan suhu dan tekanan dan penggunaan carta termodinamik
- HPK3 Berkebolehan untuk mengaplikasikan konsep Hukum termodinamik pertama, kedua dan ketiga dalam sistem loji, enjin dan penyejukan
- HPK4 Berkebolehan untuk mencari dan menggunakan data termodinamik untuk aplikasi sistem loji, enjin dan penyejukan

HPK5 Berkebolehan untuk menerangkan proses yang terlibat dalam sistem loji, enjin dan penyejukan

HPK6 Berkebolehan untuk membezakan sistem loji, enjin dan penyejukan

STKT2323 Pemangkin Dalam Industri

Kursus ini akan membincangkan keperluan mangkin yang berkesan dalam industri. Konsep asas permangkinan iaitu rajah tenaga, tenaga pengaktifan, faktor termodinamik, jerapan fizikal dan jerapan kimia dan proses nyahjerapan akan dibincangkan. Perbandingan mangkin homogen dan heterogen dari segi kebaikan dan cabarannya. Pengkelasan mangkin yang berasaskan logam, bahan semikonduktor dan penebat serta pemilihannya akan dibincangkan. Antara mangkin penting dalam industri adalah berasaskan zeolit dan terbitannya. Beberapa kaedah penyediaan, pencirian dan penilaian mangkin akan dibincangkan. Contoh penggunaan mangkin dalam industri utama seperti dalam pemprosesan petroleum, oleokimia, petrokimia, penjagaan alam sekitar dan bahan kimia khusus akan dibincangkan.

Bacaan Asas

- Anderson, J.R. & Boudart M. 1981. *Catalysis science and technology*, Vol. 1, 2 and 5. Springer-Verlag.
- Crucq, A. 1991. *Catalysis and automotive pollution control II, Studies in surface Science and Catalysis*, Advisory editors, Delmon B. and Yates, J.T. Vol. 79, Elsevier Publication.
- Mouljin, J.A. Leeuwen, P.W.N.M. and Van Santen, R.A. 1993, *Catalysis: an integrated approach to homogenous, heterogenous and industrial catalysis, in Studies in Surface Science and Catalysis*, Advisory editors, Delmon B., and Yates, J.T., Vol. 79, Elsevier Publication.
- Leach, B.E., 1983, *Applied industrial catalysis*, Vol. 1, Academic Press Publication.
- Somorjai, G.A, 1994. *Introduction to surface science and catalysis*, New York: John Wiley & Sons.

Hasil Pembelajaran Kursus

HPK1 Berkebolehan untuk menerangkan gambarajah tenaga dan kaitannya dengan katalisis dari aspek jerapan kimia dan jerapan fizikal

HPK2 Berkebolehan memahami sistem pemangkinan homogen dan heterogen serta kebaikan dan cabarannya

HPK3 Berkebolehan merekabentuk mangkin dan menyediakan mangkin

HPK4 Berkebolehan mencirikan mangkin menggunakan kaedah kimia dan fizikal

HPK5 Berkebolehan menilai prestasi mangkin dari sudut aktiviti, kepilihan, hasil dan penjanaan semula

HPK6 Berkebolehan memilih mangkin dan penggunaanya dalam industri kimia

HPK7 Berkebolehan memahami rekabentuk reaktor, kaedah pengoperasian serta penggunaannya dalam industri kimia

STKT3313 Reaktor Kimia

Perbincangan aspek kejuruteraan tindak balas kimia merangkumi tindak balas homogen dan heterogen, dan pengolahan mekanisme berasaskan data kinetik. Jenis dan ciri reaktor kimia akan diperkenalkan. Tindak balas homogen dalam reaktor unggul berkaitan kinetik tindak balas, tindak balas unggul, selang dan berganda serta rekabentuk reaktor akan juga dibincangkan. Sistem reaktor bermangkin bagi tindak balas heterogen, mangkin pepejal, reaktor padat dan reaktor automangkin juga disentuh.

Bacaan Asas

- Fogler, H.S. 1992. *Elements of Chemical Reaction Engineering*. Englewood Cliffs:Prentice-Hall.
- Holland, C.D. 1989. *Fundamentals of Chemical Reaction Engineering*. Englewood Cliffs: Prentice Hall
- Levenspiel, O. 1972. *Chemical Reaction Engineering: An Introduction to the Design of Chemical Reactors*. New York: John Wiley & Sons.
- Metcalf, I.S. 1997. *Chemical Reaction Engineering: A First Course*. Oxford: Oxford Univ. Press.
- Schmidt, I.D. 1998. *The Engineering of Chemical Reactions*. Oxford: Oxford Univ. press.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Memahami pelbagai jenis reaktor yang digunakan dalam industri dan keperluannya
- HPK2 Memahami mekanisme tindak balas yang terlibat dalam sesuatu sistem reaktor
- HPK3 Berkebolehan menentukan pelbagai jenis data kinetik untuk tindak balas yang berbeza
- HPK4 Berkebolehan merekabentuk sistem reaktor bermangkin dan tidak bermangkin
- HPK5 Berkebolehan menerangkan konsep tindak balas heterogen, mangkin pepejal, reaktor padat dan reaktor automangkin

STKT3312 Mekanik Bendalir

Kursus ini akan membincangkan mengenai daya dan pergerakan dalam bendalir dengan menggunakan pendekatan termodinamik dan mekanik. Teori dan aplikasi aliran bendalir mantap akan dibincangkan dengan memberi penekanan kepada aspek kepegungan bendalir, persamaan Bernoulli dan Torricelli dan bendalir bukan Newtonian. Aliran lamina dan bergelora, faktor geseran dalam aliran (kaedah Reynold) dan aliran melalui media berliang juga akan dibincangkan.

Bacaan Asas

- De Nevers, N. 1991. *Fluid Mechanics For Chemical Engineers*. Ed. Ke-2. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Streeter, V.L. 1985. *Fluid Mechanics*. Ed. Ke-8. New York: McGraw-Hill.
- Middleman, S. 1998. *An Introduction to Fluid Dynamics*. New York: John Wiley & Sons.
- Fahien, R.w. 1983. *Fundamentals of Transport Phenomena*. New York: McGraw-

Hill.

Perry, R.H. & Green, D. 1984. *Chemical Engineer's Handbook*. Ed. Ke-6. New York: McGraw-Hill.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Memahami konsep mekanik bendalir bagi sistem cecair dan gas, prinsip dan teknik serta hubungannya dengan pembolehubah proses
- HPK2 Memahami bendalir statik, persamaan yang terlibat, dan hubungan dengan tekanan dan keapungan
- HPK3 Berkebolehan menggunakan imbalan jisim, hukum termodinamik pertama dan persamaan Bernoulli's dalam pengukuran aliran sistem bendalir
- HPK4 Berkebolehan menentukan jenis aliran, nombor Reynold's dan faktor geseran
- HPK5 Memahami imbalan momentum untuk sistem satu dimensi dan tiga dimensi serta instrumen yang digunakan
- HPK6 Berkebolehan mengaplikasikan Persamaan Navier-Stokes untuk menyelesaikan imbalan momentum

STKT3422 Instrumentasi Pemprosesan

Perbincangan ditekankan kepada instrumentasi pengukuran berdasarkan pembolehubah proses yang utama iaitu jisim, isipadu, dan ketumpatan; kadar aliran volumetrik atau kadar aliran jisim, suhu dan tekanan menyentuh berkenaan klasifikasi instrumen (pasif vs aktif, sifar/nol vs pesongan, kawalan vs manual dan analog vs digital) dan ciri-ciri instrumen secara analisis statistik. Topik yang dibincangkan melibatkan transduser suhu, transduser tekanan, transduser halaju bendalir dan transduser peizoelektrik. Berbagai injap kawalan, injap buka tutup, injap keselamatan, pelega tekanan dan injap kecemasan, sistem pengawal tertabur dan kawalan seliaan juga dibincangkan.

Bacaan Asas

- Morris, A.S. 1988. *Principles of Measurement and Instrumentation*. New York: Prentice Hall international Ltd.
- Ramsay, D.C. 1996. *Principles of Engineering Instrumentation*. London: Arnold Publications.
- Patranabis, D. 1982. *Principles of Industrial Instrumentation*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Co. Ltd.
- Rangan, C.S., Sarma, G.R. & Mani, V.S. V. 1983. *Instrumentation: Devices and*

Systems. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Co. Ltd.
Considine, D.M. & Ross, S.D. Ed. 1964. *Handbook of Applied Instrumentation*.
New York: McGraw-Hill Book Co.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Berkebolehan memahami konsep asas dalam instrumentasi pemprosesan
- HPK2 Berkebolehan memahami kaedah pengukuran dan kalibrasi peralatan
- HPK3 Berkebolehan memahami pelbagai jenis instrumentasi yang digunakan dalam teknologi kimia
- HPK4 Berkebolehan memahami proses yang terlibat dalam instrumentasi kimia
- HPK5 Berkebolehan memahami parameter yang diukur dalam sesuatu instrumen
- HPK6 Berkebolehan membezakan parameter yang terlibat dalam pengukuran
- HPK7 Memahami teknik asas dalam pengukuran dalam instrumentasi kimia

STKT3922 Pemprosesan Polimer

Kursus ini akan membincangkan asas rekabentuk proses: pemilihan proses berdasarkan saiz, rekabentuk dan bahan. Topik-topik pilihan adalah percampuran: teori percampuran, model yang dipilih; penyemperitan I (pembentukan profail) seperti pembentukan paip, rod, tiub dan kerajang, profail yang sama keratan rentas; penyemperitan II (proses pasca-dai) seperti meniupan filem dan meniupan botol; pengacuanan suntikan dan pengacuanan mampatan yang menyentuh mengenai teknologi, analisis proses dan ekonomi pembuatan. Pembentukan komponen untuk polimer tertetulang, komposit dan bahan termaju dari segi rekabentuk dan pemilihan bahan untuk komponen juga dibincangkan.

Bacaan Asas

- Baid D. and Collias. 1998. *Polymer Processing: Principles and Design*. Wiley Interscience.
- Mc Crum, N. G., Buckely, C.P. and Bucknull, C.B. 1997. *Principles of Polymer Engineering*. Oxford Science Publications.
- Crawford, R.J. 1997. *Plastics Engineering*. Pergamon Press.
- Morton-Jones, D.H. 1989. *Polymer Processing*. London: Chapman and Hall.
- Berins, H. (Ed). 1991. *Plastics Engineering Handbook of the SPI*. New York: Van Nostrand Reinhold.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Berkebolehan memahami pemilihan pemprosesan berasaskan saiz, rekabentuk dan jenis polimer
- HPK2 Berkebolehan memahami kaedah penyemperitan I (pembentukan profail)
- HPK3 Berkebolehan memahami kaedah penyemperitan II (pasca-dai)
- HPK4 Berkebolehan memahami pengacuanan suntikan
- HPK5 Berkebolehan memahami pengacuanan mampatan
- HPK6 Berkebolehan memahami pembentukan komponen untuk polimer bertulang, komposit dan bahan termaju

STKT3243 Teknologi Pemisahan

Pengenalan ringkas kepada prinsip asas teknologi dan pengiraan mudah yang melibatkan Hukum Gas Unggul, persamaan Raoult, Dalton dan Henry, pemisahan fasa sistem dua dan tiga komponen. Perbincangan akan memfokus kepada pemisahan yang melibatkan fasa pepejal-cecair yang merangkumi teknologi pengemparan, hidrosiklon, penurasan dan pengenapan; pemisahan yang melibatkan fasa pepejal-gas seperti teknologi beg turus, siklon dan pengurup basah; pemisahan yang melibatkan fasa cecair-cecair seperti teknologi pemeluwapan, ekstraksi cecair-cecair dan penyulingan; pemisahan fasa cecair-gas seperti penyulingan kilat dan pemisahan fasa gas-gas seperti teknologi pemeluwapan, penyerapan, penjerapan dan membran.

Bacaan Asas

- McCabe, W.L. & Smith, J.C. 1967. *Unit Operation of Chemical Engineering*. New York: McGraw-Hill
- Svarovsky, L. 1990. *Solid-Liquid Separation*. Ed. Ke-3. London: Butterworth.
- Treybal, R.E. 1981. *Mass Transfer Operations*. Ed. Ke-3. New York: McGraw-Hill.
- Wankat, P.C. 1988. *Equilibrium-staged Separations*. New York: Elsevier.
- Karger, B.L., Snyder, L.R. & Horvath, C. 1973. *An Introduction to Separation Science*. New York: John Wiley & Sons.
- Henley, E.J. & Seader, J.D. 1981. *An Equilibrium-Stage Separation Operations in Chemical Engineering*. New York: John Wiley & Sons.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Memahami mekanisme pemisahan dan menghubungkannya dengan Hukum Gas Unggul, persamaan Raoult, Dalton dan Henry, pemisahan fasa sistem dua dan tiga komponen
- HPK2 Berkebolehan untuk menentukan data keseimbangan yang diperlukan untuk proses pemisahan
- HPK3 Berkebolehan menerangkan proses pemisahan yang melibatkan fasa pepejal, cecair dan gas
- HPK4 Memahami konsep rekabentuk peralatan untuk proses pemisahan
- HPK5 Berkebolehan menerangkan keperluan bagi komponen-komponen terlibat dalam pemisahan fasa
- HPK6 Berkebolehan memahami tujuan pemilihan sesuatu proses pemisahan
- HPK7 Berkebolehan memahami prinsip asas proses pemisahan

STKT3886 Latihan Industri

Dalam kursus ini pelajar berpeluang untuk mengalami suasana pekerjaan di industri yang berkaitan dengan Teknologi Kimia selama 3 bulan. Kursus ini ditawarkan adalah untuk mendedahkan pelajar kepada aplikasi ilmu Teknologi Kimia di industri di samping mendapatkan pengalaman bekerja dalam industri yang berkaitan. Dalam tempoh ini, pelajar diminta untuk menyiapkan projek mini yang ditentukan dan diselia oleh pihak industri. Selepas tamat tempoh Latihan Industri pelajar dikehendaki menyediakan laporan. Penilaian kursus dibuat berdasarkan laporan dan juga pembentangan seminar

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Berupaya mendapat pengetahuan, kemahiran dan pengalaman baru dalam industri berkaitan Teknologi Kimia.
- HPK2 Berupaya untuk meningkatkan kemahiran komunikasi dan keyakinan diri.
- HPK3 Berupaya untuk menangani cabaran dalam industri Teknologi Kimia.
- HPK4 Memahami tanggungjawab sebagai ahli Teknologi Kimia dalam sektor awam dan swasta.
- HPK5 Berupaya mengimplementasi dan mengaplikasi pengetahuan yang

dipelajari di universiti

STKT3992 Latihan Ilmiah I

Kursus ini memperkenalkan pelajar kepada asas penyelidikan. Pelajar dikehendaki menjalankan pencarian maklumat secara sistematik. Pelajar perlu memahami dengan mendalam intipati kajian literatur yang dijalankan. Pelajar juga dikehendaki menyediakan proposal penyelidikan dan membentangkannya secara bertulis dan lisan.

Hasil Pembelajaran Kursus

- HPK1 Berkebolehan melakukan pencarian maklumat secara sistematik
- HPK2 Berkeupayaan memahami aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan
- HPK3 Berkemahiran mengenalpasti intipati kandungan kajian literatur
- HPK4 Berkebolehan menulis cadangan penyelidikan berdasarkan kajian literatur yang dijalankan

HPK5 Mampu melakukan pembentangan lisan secara berkesan

Formatted

STKT3996 Latihan Ilmiah II

Kursus ini memperkenalkan pelajar kepada asas penyelidikan. Pelajar dikehendaki menjalankan satu projek penyelidikan berdasarkan proposal penyelidikan yang disediakan untuk kursus STKT3992 Latihan Ilmiah I di bawah penyeliaan pensyarah. Penyelidikan yang dijalankan mendedahkan pelajar kepada pendekatan, teknik, pencerapan dan analisis data serta rumusan penyelidikan. Hasil penyelidikan perlu ditulis dalam bentuk disertasi mengikut format yang ditetapkan.

Hasil Pembelajaran Kursus

HPK1 Berkebolehan merancang dan melakukan eksperimen berdasarkan cadangan penyelidikan yang disediakan

HPK2 Berkeupayaan memahami dan mengamalkan aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan semasa dalam makmal

HPK3 Berkebolehan menggunakan pendekatan dan peralatan yang bersesuaian

HPK4 Berkebolehan mengolah data dan membuat penjelasan saintifik

HPK5 Berupaya mempersembahkan hasil penyelidikan dalam bentuk penulisan dengan format yang ditetapkan

HPK6 Mampu membentangkan dan mempertahankan hasil penyelidikan secara lisan

Formatted: Normal, Left

PROGRAM SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN

**DAN PROGRAM SAINS MAKANAN DENGAN
PENGURUSAN PERNIAGAAN**

Formatted: Justified

***FOOD SCIENCE AND NUTRITION PROGRAMME
AND FOOD SCIENCE WITH
BUSINESS MANAGEMENT PROGRAMME***

STKM1012 Asas Sains Makanan dan Pemakanan

Memperkenalkan pelajar kepada sains makanan dan pemakanan. Komponen-komponen makanan seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral dan gentian. Komponen utama dalam makanan, kesan pemprosesan, penggunaan bahan, nilai pemakanan, undang-undang dan peraturan makanan berdasarkan pemasaran, pendidikan mengenai makanan serta aspek pemakanan. Fungsi nutrien, makanan seimbang, jadual komposisi makanan, saranan pengambilan (RDA) dan pelabelan makanan. Faktor-faktor pengawetan dan kerosakan makanan oleh mikroorganisma.

STKM1012 Basics of Food Science and Nutrition

Introduce students to food science and nutrition. Food components such as protein, fat, carbohydrate, vitamins, minerals and fiber. The major food components, processing effects, material usage, laws and regulations regarding food and marketing, food education and nutrition. Function of nutrients, balanced diet, food composition table, recommended dietary allowance (RDA) and nutritional food labeling. Preservation factors and damages caused by microorganisms.

Bacaan Asas/References

- Bennion, M. & Scheule, B. 2004. *Introductory foods*. Ed. ke-12. New Jersey: Pearson Education Inc.
- Coulter T.P. 1996. *Food: the chemistry of its component*. Ed. ke-3. Cambridge, UK: Royal Society of Chemistry.
- Murano, P.S. 2003. *Understanding food science and technology*. Belmont, US: Wadsworth/Thomson Learning.
- Parker, R. 2001. *Introduction to Food Science*. Stamford, US: Thomson Delmar.
- Smolin, L.A. ~~and~~ & Grosvenor, M.B. 2000. *Nutrition, science and applications*. Ed. ke-3. Philadelphia: Saunders College Publishing.

Hasil Pembelajaran Kursus

Course Outcome (CO)

HPK1 Berkebolehan memahami kaitan bidang sains makanan & pemakanan dgn manusia

Formatted: Indent: Hanging: 1.27 cm

~~Ability to understand the relationship between food science and nutrition with human~~

Formatted: Default

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 1.27 cm

HPK2 Berupaya memahami masalah pembekalan makanan sedunia

~~Ability to understand the problems in global food supply~~

HPK3 Berkebolehan mengetahui kedudukan industri tempatan & luar negara dalam bidang sains makanan & pemakanan

~~Ability to identify the status of food science and nutrition discipline locally and internationally~~

HPK4 Boleh kenalpasti komoditi makanan dari haiwan ternakan & asas tani untuk keperluan manusia.

~~Ability to identify food commodities from plant and animal based.~~

HPK5 Memahami komponen-komponen penting dalam makanan dan kepentingannya kepada manusia.

~~Able to understand the important components in food and their function for human.~~

HPK6 Memahami masalah perubahan pada makanan dan penggunaan teknologi untuk memperbaiki nya.

~~Able to understand the changes in food and ways to overcome them using technology~~

HPK7 Memahami aspek kebersihan, keselamatan makanan & hubung kait dgn mikrob

~~Able to understand the aspects of food hygiene and safety and their relationship with microbes~~

HPK8 Dapat menjelas kebaikan & keburukan penggunaan aditif makanan

~~Ability to explain the benefits and disadvantages of food additives~~

HPK9 Boleh memahami faktor-faktor berkaitan Pemakanan & komposisi makanan serta memahami label pemakanan

~~Able to understand the factors relating to nutrition and food composition as well as food labelling.~~

STKM2113 Mikrobiologi Makanan

Kewujudan dan peranan mikroorganisma seperti bakteria, kulat, yis dan virus dalam makanan tidak dapat dinafikan. Melalui kursus ini akan dijelaskan tentang kepentingan faktor-faktor pertumbuhan mikroorganisma yang dapat memastikan kemandirian mereka; kesan perencatan atau pemusnahannya oleh pelbagai kaedah pemprosesan makanan. Teknik pemencilan, pengesanan dan pengenalpastian mikrob dalam makanan akan disentuh. Penekanan perbincangan akan diberikan tentang aspek-aspek keracunan dan kerosakan makanan, prinsip kawalan kualiti mikrobiologi dan peranan mikroorganisma menghasilkan pelbagai jenis makanan fermentasi dan ingredien makanan tertentu.

Formatted: Font: Times New Roman

Formatted: Default

Formatted: Font: 11 pt

Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 1.25 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left

~~STKM2113 Food Microbiology~~

~~The existence and roles of microorganisms such as bacteria, yeasts, molds and viruses cannot be ignored. This course will discuss, among other topics, the importance of growth factors on the survival of microbes in food, and the various food processing techniques which was designed to inhibit and/or kill the microbes.~~

~~Techniques for isolating, detection and identification of food microbes are highlighted. Aspects of microbial food poisoning and spoilage, principles of microbiological quality control and the roles of microorganisms in producing fermented food and specialized food ingredients will be emphasized.~~

Formatted: Font: Times New Roman

Formatted: Left: 4 cm, Right: 4 cm, Top: 4 cm, Bottom: 4 cm

Bacaan Asas/References

- Adams, M.R. & Moss, M.O. 2003. *Food Microbiology*. Ed. Ke-2. UK: Royal Society of Chemistry.
- Forsythe, S.J. 2000. *The Microbiology of Safe Food*. London: Blackwell Science.
- Garbutt, J. 1998. *Essential of Food Microbiology*. London: Arnold.
- Jay, M.J. 2001. *Modern Food Microbiology*. Ed. Ke-6. Maryland: Aspen Publisher.
- Ray, B. 2001. *Fundamental Food Microbiology*. Ed. Ke-2. Boca Raton: CRC Press.

Hasil Pembelajaran Kursus

Course Outcome (CO)

- HPK1 Mendapatkan ilmu dan pengetahuan menyeluruh dalam bidang mikrobiologi makanan
~~Ability to acquire knowledge of food microbiology~~
- HPK2 Dapat memahami tentang kepelbagaian mikroflora makanan.
~~Ability to understand the diversification of food microflora~~
- HPK3 Memahami tentang keperluan factor-faktor intrinsik dan ekstrinsik oleh mikroorganisma untuk tumbuh dan mandiri dalam niche and system ekologi makanan, seperti mana organisma yang lain juga,
~~Ability to understand that like other organisms, microbes also depend very much on intrinsic and extrinsic factors to grow and survive in diversified niches and eco systems such as food.~~
- HPK4 Dapat memahami secara terperinci tentang kewujudan mikroorganisma yang berbahaya, yang berguna kepada manusia dan yang memerosotkan kualiti makanan.
~~Ability to understand comprehensively that microorganisms consist of those harmful and useful to mankind and those deteriorate food quality.~~
- HPK5 Memahami konsep dan kepentingan sistem kawalan kualiti mikrobiologi untuk memastikan keselamatan dan pemanjangan hayat simpanan makanan.
~~Ability to understand the concept and importance of food microbiological quality control in assuring food safety and shelf life extension.~~
- HPK6 Memahami tentang teknik pengawetan makanan bertujuan memusnahkan kebanyakan mikroflora makanan dan melindungi makanan daripada

Formatted: Default, Indent: Hanging: 1.27

pencemaran mikrob.

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default

Formatted: Default, Indent: First line: 0 cm

~~Ability to understand the various techniques of food preservation which are closely related to the destruction food microflora and protecting food from microbial contamination.~~

Formatted: Font: Times New Roman

Formatted: Default

Formatted: Default, Indent: First line: 0 cm

HPK7 Dapat memahami bahawa makanan fermentasi dan ingredien makanan tertentu boleh dihasilkan melalui eksploitasi aktiviti kehidupan mikroorganisma terpilih.

Formatted: Default

~~Ability to realize that various fermented food and food ingredients can be prepared by exploiting the activities of selected microbes.~~

Formatted: Indent: First line: 0 cm

HPK8 Mampu berfungsi dengan cekap secara individu dan/atau berkumpulan untuk mencapai matalamat yang dirancang.

~~Ability to function effectively as an individual and/or in a team to achieve common goals.~~

STKM2122 Amali Kimia Makanan

Kursus ini adalah merupakan amali untuk kursus STKM2423 (Kimia Makanan) untuk mendedahkan pelajar terhadap beberapa analisis kualiti kimia juzuk makanan utama, iaitu lemak (penentuan nilai iodine, nilai peroksida), karbohidrat (penentuan gula penurun dengan kaedah Somogyi), protein (protein larut jumlah dengan kaedah Bradford)) serta komponen minor lain dalam buah-buahan dan sayuran (polifenol jumlah, antosianin jumlah dan ciri-ciri kimia antosianin) dan daging (mioglobin). Selain daripada itu, pelajar juga akan didedahkan dengan beberapa tindak balas kimia berkaitan mutu makanan seperti pemerangan tak berenzim (tindak balas Maillard), pemerangan berenzim (polifenoloksidase), dan ketengikan hidrolitik (asid lemak bebas dalam santan). Ujian keberkesanan penceluran (peroksidase) juga akan dijalankan.

~~STKM2122 Food Chemistry Laboratory~~

~~This course is a laboratory exercise for STKM2423 (Food Chemistry) to expose the students to the most common quality analyses of main food constituents, namely fats and oils (determination of iodine value, peroxide value), carbohydrate (determination of reducing sugar by Somogyi method), protein (soluble protein by Bradford method) as well as minor components in fruits and vegetables (total polyphenol, total anthocyanin and chemical properties of anthocyanin) and meat (myoglobin). Besides, students are also introduced to some chemical reactions~~

~~associated with food quality such as non-enzymatic browning (Maillard reaction), enzymatic browning (polyphenoloxidase), and hydrolytic rancidity (free fatty acid in coconut milk). Blanching adequacy test (peroxidase) is also conducted.~~

Bacaan Asas/References

Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 1997. *AOAC official methods of analysis*. Washington D.C. : AOAC Publication.

Miller D.D. 1998. *Food Chemistry – A laboratory manual*. New York : John Wiley & Sons, Inc.

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

452 [Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013](#)

Formatted: Font: Times New Roman

Nielson S.S. 2003. *Food analysis laboratory manual*. New York : Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Siew W_{ai} L_{in}, Tand_u T_{hin} S_{ue}, & Tan_u Y_{ew} A_i. 1995. *PORIM test methods*. Palm Oil Research Institute of Malaysia.

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Weaver C.M. & Daniel J.R. 2003. *The Food Chemistry Laboratory – A manual for experimental foods, dietetics, and food scientists*. 2nd Edition. Boca Raton : CRC Press.

Formatted: Default, Left, Indent: Left: 0 cm
Hanging: 0.5 cm

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0 cm

Hasil Pembelajaran Kursus

Course Outcome (CO)

HPK1 Berkebolehan menguasai teknik analisis asas dalam penentuan beberapa parameter kualiti berkaitan juzuk utama makanan (minyak/lemak, karbohidrat dan protein) dan komponen minor (polifenol, antosianin, mioglobin)

~~Mastery of the fundamental analytical techniques in determining several quality parameters related to the main constituents (the fats/ oils, carbohydrate and protein) and minor components (polyphenols, anthocyanin, myoglobin) of foods~~

HPK2 Berkebolehan memahami kesan perubahan kimia juzuk makanan terhadap mutu produk makanan semasa pemprosesan dan penyimpanan (pemerangan berenzim dan tak berenzim, ketengikan hidrolitik)

~~Understanding the effect of chemical changes of food constituents on the quality of food products during processing and storage (enzymatic and non-enzymatic browning, hydrolytic rancidity)~~

HPK3 Berkebolehan menggunakan parameter kualiti yang ditentukan sebagai alat kawalan mutu

~~Ability to utilize the quality parameters determined as quality control tools (iodine value, peroxide value, free fatty acid, residual peroxidase)~~

HPK4 Mempunyai pemahaman yang mendalam berhubung perubahan kimia dan biokimia dalam produk makanan dan faktor yang mempengaruhi mereka (pH, ion logam surih, pengoksida, penurun, enzim endogen, substrat)

~~Having in depth understanding on the chemistry and biochemistry of chemical changes in food products and factors affecting them (pH, trace metal ions, oxidants, reductants, endogenous enzymes, substrates)~~

HPK5 Berupaya mengaitkan kimia dasar setiap juzuk makanan dengan mutu dan kestabilan produk

~~Ability to relate the basic chemistry of each food component to the quality and stability of food products~~

HPK6 Berupaya mengumpul dan menterjemahkan data dan membuat kesimpulan bermakna

~~Ability to collect and interpret data and derive meaningful conclusion.~~

Formatted: Left: 4 cm, Right: 4 cm, Top: cm, Bottom: 4 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left, Indent: Left: 0 cm First line: 0 cm

Formatted: Pa3, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 1.27 cm

STKM2222 Pengawetan Makanan

Matlamat kursus ini ialah memberikan pengetahuan, kefahaman dan pendedahan dalam bidang pengawetan makanan. Ia melibatkan faktor-faktor yang menyebabkan kerosakan makanan dan beberapa kaedah pengawetan makanan yang lazim digunakan. Penggunaan haba seperti pengetinan, pengeringan, pengeringan sejukbeku, pengawetan dengan kaedah refrigerasi dan penyejukbekuan serta penyinaran (radiasi). Penggunaan bahan awet gula, garam dan agen antimikrob serta pembungkusan.

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left

STKM2222 Food Preservation

~~This course is design to enhance the knowledge, understanding and exposure in food preservation area. The topics involve the factors of food spoilage and common preservation techniques used. Heat treatment processes such as canning, drying, freeze drying, chilling, freezing and food irradiation will also be discussed. Preservatives such as sugar, salt and antimicrob agent and packaging are also included.~~

Formatted: Pa0, Indent: Left: 0 cm, First li
0 cm

Formatted: Default

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Pa0, Indent: Left: 0 cm, First li
0 cm

Formatted: Justified

Bacaan Asas/References

- Sivasunkar, B. 2002. Food processing and preservation. Prentice-Hall of India. New Delhi.
- Zeuthen, P. and Sorensen, L.B. 2005. Food preservation techniques. CRC Press. Boca Raton.
- Sun, D.W. 2006. Thermal food processing: new technologies and quality issues. CRC/Taylor & Francis. Boca Raton.
- Brennan, J.G. 2006. Food processing handbook. Wiley-VCH. Weinheim.
- Theron, M.M. and Rykes, J.F. 2011. Organic acids and food preservation. Taylor & Francis. Boca Raton.

Hasil Pembelajaran Kursus

Course Outcome (CO)

HPK1 Memahami prinsip asas dan teknik-teknik pengawetan makanan

~~Understand the basic principles in food preservation techniques~~

HPK2 Memahami konsep, aplikasi dan teknik pengawetan suhu rendah dan suhu tinggi

~~Understand the concept, application and techniques of low temperature and~~

~~high temperature preservation process.~~

HPK3 Memahami konsep, aplikasi dan teknik pengawetan secara kimia

~~Understand the concept, application and techniques of chemical preservation.~~

HPK4 Memahami konsep dan teknik pemekatan, IMF, radiasi dan pembungkusan dalam pengawetan makanan

~~Understand the concept and techniques of concentration, IMF, Irradiation and packaging in food preservation.~~

HPK5 Berkebolehan mengaplikasi prinsip dan penyelesaian masalah dalam pengawetan makanan

~~Ability to apply the principle and problem solving related to food preservation.~~

HPK6 Berkebolehan mengaplikasi prinsip pengawetan terkini dalam pemprosesan produk berkualiti.

~~Ability to apply the present principles of food preservation technique in process of quality product.~~

HPK7 Berkebolehan mengenalpasti masalah dan potensi penyebab dalam isu-isu pengawetan makanan.

~~Ability to identify problems and potentials in food preservation issues.~~

HPK8 Memahami isu penggunaan dan aplikasi pengawetan dalam isu etika, pelbagai budaya dan persekitaran

~~Understand the issues of food preservation usage and application of ethical, multi-cultural and environmental.~~

STKM2312 Amali Analisis Kimia Makanan

Berbagai kaedah kimia dan fizik dalam penentuan juzuk-juzuk utama makanan yang terdapat di dalam makanan segar dan terproses seperti abu, air, lemak, protein dan gentian diet. Penekanan akan diberi kepada kesesuaian sesuatu kaedah bagi produk makanan yang dianalisis. Kaedah analisis bagi penentuan kehadiran bahan tambah dalam makanan seperti kafeina, vitamin C, gula penurun, pewarna sintetik dan asid buah-buahan.

~~STKM2312 Chemical Food Analysis Laboratory~~

~~Chemical analysis techniques used to determine major constituents of fresh and processed food such as water, ash, fat, protein and dietary fibre. The applicability of certain methods in term on intrinsic characteristics of certain food. Techniques of analysis in determining the presence of additives in foods such as caffeine, vitamin C, reducing sugar, synthetic colours and fruits acids.~~

Bacaan Asas/References

Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 1997. *Official method of analysis* AOAC. Washington D.C.: AOAC Publication

Nielsen, S.S. 2003. *Food Analysis*. Ed. Ke-3. Maryland: Aspen Publisher.

Nielsen, S.S. 2003. *Food analysis laboratory manual (Food Science Text Series)*. New York: Kluwer Academic Publishers.

Nollet, L.M.L. 2000. *Food Analysis by HPLC (Food Science & Technology)*. Jil.

100. Ed semak ke-2. New York: Marcel-Dekker Inc.
Pomeranz, Y. & Meloan, C.E. 1987. *Food Analysis: Theory and Practice*. Ed ke 3.
Maryland: Aspen Publisher

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.63 cm

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

- HPK1 Berkebolehan untuk menerang dan memperjelaskan asas kimia makanan
~~Ability to illustrate basic understanding of food chemistry~~
- HPK2 Berupaya untuk menjelaskan kepentingan aspek analisis kimia makanan, seterusnya berupaya untuk bertanding dalam merebut peluang-peluang pekerjaan dalam industri makanan
~~Ability to explore their interests within the broad aspects of food chemistry analysis, allowing them to match their interests with potential career opportunities in food industry~~
- HPK3 Keupayaan untuk membangunkan kaedah analisis, pemilihan dan penggunaan bahan kimia dan instrumen yang biasa digunakan dalam perusahaan makanan
~~Ability to develop and learn analytical methods, application of chemical and instrumental, normally used in food industry~~

HPK4 Keupayaan untuk menjalankan eksperimen, menganalisis, mentafsir dan membincangkan kesan analisis ke atas ciri-ciri makanan

~~Ability to conduct experiments, analyse, interpret, develop, and discuss their effects on food characteristics~~

HPK5 Berupaya untuk menunjukkan asas pemahaman di dalam prinsip pembangunan produk makanan

~~Ability to show the fundamental understanding of principles of food product development~~

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

HPK6 Berkebolehan untuk menerangkan konsep asas pembuatan makanan dan hubungan antara pemprosesan makanan dan analisis makanan

~~Ability to illustrate understanding of the basic concepts of food manufacturing and the relationship between food processing and food analysis.~~

HPK7 Keupayaan berkomunikasi secara lisan dan secara bertulis

~~Ability to communicate orally and in writing~~

HPK8 Keupayaan untuk berfungsi dengan berkesan sebagai seorang individu dan /-atau dalam satu pasukan untuk mencapai matlamat bersama

~~Ability to function effectively as an individual and/or in a team to achieve common goals~~

STKM2313 Analisis Kimia Makanan

Prinsip-prinsip serta teknik asas analisis kimia dan fizik makanan. Kursus ini membincangkan konsep penyediaan, persampelan dan instrumentasi. Konsep statistik penyediaan larutan dan analisis volumetrik akan turut dibincang juga. Analisis kimia makanan merangkumi analisis proksimat (protein, abu, kelembapan, karbohidrat dan lemak) dan teknik asas instrumentasi. Kaedah analisis fizikal termasuk pengukuran tekstur dan warna makanan.

~~STKM2313 Chemical Food Analysis~~

~~The principles and basic techniques for chemical and physical analyses of food. This course discusses the preparation concept, sampling method and instrumentation. Statistical concepts, solution preparation and volumetric analyses will also be included. Chemical analyses of food covers proximate analyses (protein, ash, moisture, carbohydrate and fat) and basic instrumental techniques. Physical analyses method includes textures and colour measurements.~~

Bacaan Asas/~~References~~

Association of Official Analytical Chemists. (AOAC). 1997. *Official methods of analysis AOAC*. Washington D.C.: Association of Official Analytical Chemists Publication.

Nielsen, S.S. 2003. *Food Analysis*. Ed. Ke-3. New York: Aspen Publishers.

Nollet, L.M.L. 1996. *Handbook of food analysis. Physical characterization and nutrient analysis*. Jil. 1. New York: Marcel Dekker, Inc.

Nollet, L.M.L. 1996. *Handbook of food analysis. Residues and other food component analysis*. Jil. 2. New York: Marcel Dekker, Inc.

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left

460. [Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013](#)

Bourne, M.C. 2002. Food texture and viscosity: concept and measurement. Academic. San Diego.

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 Berkebolehan memahami pengetahuan mengenai pelan persampelan

~~Ability to acquire knowledge on sampling plan~~

HPK2 [Berkebolehan menggunakan ilmu pengetahuan dan teknik-teknik untuk menyediakan larutan kimia](#)

~~HPK2 Berkebolehan menggunakan ilmu pengetahuan dan teknik-teknik untuk menyediakan larutan kimia~~

~~Ability to use the knowledge and techniques for the preparation of chemical solution~~

HPK3 Berkebolehan memahami teknik-teknik bagi analisis proksimat

~~Ability to acquire knowledge on techniques for proximate analysis~~

HPK4 Berkebolehan untuk menggunakan pengetahuan bagi analisis kandungan vitamin dan mineral

~~Ability to acquire knowledge on analyses of vitamins and minerals~~

HPK5 Berupaya memahami teknik-teknik yang digunakan dalam penilaian sensori

~~Ability to understand the techniques use in sensory evaluation~~

HPK6 Berkebolehan menggunakan ilmu pengetahuan untuk beberapa kaedah instrumentasi bagi analisis ciri fizikal makanan

~~Ability to acquire knowledge on several physical instrumentation techniques for food analysis~~

STKM2322 Amali Analisis Kimia Makanan Lanjutan

Kursus ini adalah merupakan amali kepada kursus STKM2622 Analisis Kimia Makanan Lanjutan. Kursus ini akan mengukuhkan pemahaman pelajar tentang prinsip dan operasi instrumen untuk analisis makanan. Amali yang dilakukan akan memberi peluang kepada pelajar untuk menggunakan alat analisis makanan. Analisis yang dilakukan adalah analisis komposisi lemak (gas kromatografi), bahan tambah makanan (kromatografi cecair prestasi tinggi), hablur lemak (kalorimeter pengimbas pembeza), kandungan pepejal lemak (resonan magnet nuklear denyut), nilai iodin (spektroskopi inframerah), tekstur makanan (penganalisis tekstur), protein (elektroforesis) dan warna (kolorimeter).

Formatted: Font: Times New Roman

Formatted: Justified

Formatted: Left: 4 cm, Right: 4 cm, Top: 4 cm, Bottom: 4 cm

Formatted: Indent: Left: -1.27 cm

~~STKM2322 Advanced Chemical Analysis of Food Laboratory~~

~~This course is the laboratory exercise for STKM2622 Advanced Food Analysis. The course is designed to enhance the students' understanding on the principles and operations instruments for food analyses. The laboratory exercise will emphasize on the hands on experience to the students. The students will have the opportunities to undertake instrumental analysis of fat composition (gas chromatography), food additives (high performance liquid chromatography), fat crystallization (differential scanning calorimeter), solid fat content (pulse nuclear magnetic resonance), iodine value (near infrared spectroscopy), food texture (texture analyzer), protein (electrophoresis) and food color (colorimeter).~~

~~Bacaan Asas/References~~

- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 1997. *AOAC official methods of analysis*. Washington D.C. : AOAC Publication.
- Miller D.D. 1998. *Food Chemistry – A laboratory manual*. New York : John Wiley & Sons, Inc.
- Nielson S.S. 2003. *Food analysis laboratory manual*. New York : Kluwer Academic/Plenum Publishers
- Siew W_{ai} L_{in}, Tand T_{hin} S_{ue}, & Tan Y_{ew} A_i. 1995. *PORIM test methods*. Palm Oil Research Institute of Malaysia.

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.75 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

- Weaver C.M. & Daniel J.R. 2003. *The Food Chemistry Laboratory – A manual for experimental foods, dietetics, and food scientists*. 2nd. Edition. Boca Raton : CRC Press.

Formatted: Default, Left

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

~~Hasil Pembelajaran Kursus~~

~~Course Outcome (CO)~~

- HPK1 Berkebolahan menguasai teknik mengaplikasikan prinsip analisis makanan berinstrumen
~~Mastery of the basic instrumental analysis of food.~~
- HPK2 Berkebolehan untuk melaksanakan prosedur dan protokol analisis menggunakan instrumen bagi menentukan mutu produk makanan
~~Ability to implement the instrumental analytical procedures and protocols to determine the quality of food~~

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

HPK3 Berkebolehan menggunakan parameter kualiti yang ditentukan sebagai alat kawalan mutu

~~Ability to utilize the quality parameters determined as quality control tools~~

HPK4 Mempunyai pemahaman yang mendalam berhubung pengendalian sampel dan pemilihan alat yang sesuai bagi suatu analisis berinstrument

~~Having in depth understanding on the sample preparation and appropriateness of an instrument method for a particular analysis.~~

HPK5 Berupaya mengaitkan data dari instrument dengan kualiti dan jujuk makanan

~~Ability to relate the data obtained from analytical instrument with the quality and food components~~

HPK6 Berupaya mengumpul dan menterjemahkan data dan membuat kesimpulan bermakna

~~Ability to collect and interpret data and derive meaningful conclusion.~~

STKM2412 Amali Mikrobiologi Makanan

Kursus ini merupakan latihan amali bagi mendedahkan pelajar-pelajar kepada kaedah-kaedah yang digunakan untuk pemencilan dan penentuan atau pengiraan bilangan mikroorganisma di dalam pelbagai jenis makanan dan minuman. Ia memberi pengetahuan yang berguna berkaitan dengan asas mikrobiologi makanan, dengan penekanan kepada isu keselamatan di dalam makmal mikrobiologi makanan serta pengendalian mikroorganisma patogen. Mikroorganisma perosak, peracun dan penghasil makanan serta peranan masing-masing terhadap makanan juga akan diperkenalkan. Pengenalpastian flora mikroorganisma di dalam pelbagai jenis makanan serta kesan pemprosesan terhadap mikroorganisma makanan juga akan diterangkan.

~~STKM2412 Food Microbiology Laboratory~~

~~This course is a laboratory practice to give students the experience of working with microorganisms in the laboratory, isolation and determination or enumeration of microorganism in various types of food and drink. It should provides a working knowledge on areas of basic food microbiology, with particular focus and emphasis on good laboratory practices and safety in handling food pathogens. Food spoilage, food poisoning and food producing microorganisms and their role towards food will also be introduced. Identification of the microflora in various types of food and the effects of processing on the microorganism will also be explained.~~

Bacaan Asas/~~References~~

AOAC. 2003. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Vol.1 & 2.

17th Edition. 2nd revision. AOAC International.
Harrigan, W.F. 1998. *Laboratory methods in food microbiology*. London:
Academic Press.

- Robert, D. & Greenwood, M. 2003. *Practical food microbiology*. Ed. ke-3. Oxford: Blackwell Publishing.
- U.S.Food and Drug Administration. 2001. *Bacteriological Analytical Manual Online*. <http://vm.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-toc.html>. Dept of Health and Human Services & FDA.
- Yousef, A.E. & Carlstrom, C. 2003. *Food microbiology: a laboratory manual*. London:Wiley-Interscience.

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

- HPK1 Berkebolehan memahami pengetahuan dalam bidang mikrobiologi makanan
~~Ability to acquire knowledge of science of food microbiology~~
- HPK2 Berkebolehan menggunakan teknik dan kemahiran bagi menentu, mengira dan memencil mikroorganisma dalam makanan
~~Ability to use the techniques and skills for the determination, enumeration and isolation of microorganism in food~~
- HPK3 Berkebolehan menganalisa, mengintepretasi, menggubal dan melakukan eksperimen
~~Ability to analyse, interpret, develop and conduct experiments~~
- HPK4 Berkebolehan mengenalpasti mikroorganisma penunjuk, perosak dan patogen dalam makanan
~~Ability to identify indicator, spoilage and pathogenic microorganism in food~~
- HPK5 Berkebolehan membuat pemerhatian, merekod kajian, menginterpretasi pemerhatian dan data dengan tepat.
~~Ability to make accurate observations, recording accurately what was done, interpreting observations and data.~~
- HPK6 Berkebolehan untuk meninjau darjah merbahaya oleh pathogen makanan spesifik kepada makanan
~~Ability to evaluate the degree of hazard posed by specific food pathogens in specific foods~~
- HPK7 Berupaya untuk berkomunikasi secara lisan dan tulisan
~~Ability to communicate orally and in writing~~
- HPK8 Berupaya berfungsi dengan berkesan sebagai individu dan /-atau kumpulan bagi mencapai tujuan umum
~~Ability to function effectively as an individual and/or in a team to achieve~~

Formatted: Default

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

~~common goals~~Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm,
Hanging: 1.27 cm**STKM2423 Kimia Makanan**

Aspek kimia dan biokimia protein, lemak dan —karbohidrat, teknologi pemprosesan dan penyimpanan beberapa komoditi makanan. Perubahan kimia dan biokimia protein otot dan kesannya terhadap kualiti produk. Sifat-sifat kimia lemak-lemak asli serta kegunaannya dalam pembuatan sapuan, lelemak, minyak masak dan konfeksi. Mekanisma pengelatinan kanji serta peranan hidrokoloid yang lain sebagai agen penebal dan pengstabil makanan.

~~**STKM2423 Food Chemistry**~~

~~Chemical and biochemical aspects of protein, fat and carbohydrate; processing technology and storage of several food commodities. Chemical and biochemical changes in muscle protein and their effects towards product quality. The properties of natural fats and their usage in spread products, shortening, cooking oils and confectionary products. The starch gelatinization mechanism and function of other hydrocolloids as thickening agent and food stabilizer.~~

Bacaan Asas/References

Copeland, R.A. 1993. *Methods for protein analysis*. London: Chapman & Hall
 Davidek, J., Velisek, J. & Pokorny, J. 1990 *Chemical changes during food processing* Amsterdam: Elsevier.
 Fennema, O.R., 1985. *Food chemistry*. Ed ke 2. New York: Mercel Dekker.
 Patterson, H.B.W. 1989. *Handling and storage of oilseed, oils, fats and meal*. London: Elsevier Applied science.
 Lawrie, R.A. 1998. *Meat science* Ed ke 6. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd.

Hasil Pembelajaran Kursus~~**Course Outcome (CO)**~~

- HPK1 Memahami perubahan kimia & biokimia makanan & semasa pemprosesan
~~—— Understand chemical & biochemical changes in food and food processing~~
 HPK2 Boleh memahami pentingnya protein makanan dan kesan pemprosesan
~~—— Able to comprehend importance of food proteins and processing effects on nutrition and Man's use~~
 HPK3 Kenal pasti struktur protein, lipid karbohidrat, asid amino, asid lemak dll
~~—— Recognise the structures of proteins, lipids, Carbohydrates, and amino~~

~~*acids, fatty acids etc.*~~

HPK4 Memahami kerosakan makanan oleh pengoksidaan lemak/minyak

~~*Understand food spoilage due to oxidation of fats/lipids*~~

HPK5 Memahami karbohidrat dan masalah/manfaatnya berkaitan pemprosesan

~~*Understand food carbohydrates and problems/benefits related to processing*~~

HPK6 Boleh camkan sebatian perisa hasil pemprosesan dan tindak balas biokimia

~~*Able to identify flavor components and flavor compounds due to processing and biochemical reactions*~~

HPK7 Memahami peranan pigmen tumbuhan & haiwan untuk kegunaan manusia

~~*Understand role of pigments in plants & animals and benefits to mankind*~~

HPK8 Boleh memahami kenapa makanan rosak dan jelaskan sebab-sebabnya melalui tindak balas kimia

~~Able to understand why food deteriorate and explain the chemical reactions involved.~~

HPK9 Boleh memahami bahan kursus dan menyerap subjek Kimia & Biokimia makanan secara menyeluruh

~~Able to comprehend subject matter of food chemistry & Biochemistry in total~~

Formatted: Pa3, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 1.27 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

STKM2513 Pemakanan

Penilaian taraf pemakanan seperti kaedah antropometri, pengambilan makanan dan analisis biokimia akan dijelaskan. Masalah malpemakanan manusia serta penyakit yang berkaitan akan dibincangkan. Tajuk seperti tabiat makanan dan pantang larang, rancangan makanan dan isu-isu semasa. Penilaian tahap pemakanan individu dijalankan dengan menggunakan kaedah antropometri, pengambilan makanan dan analisis biokimia.

~~STKM2513 Nutrition~~

~~The evaluation of nutritional status using anthropometric measurements, food intake and biochemical analysis will be explained. Malnutrition problem and related diseases will be discussed. Topics such as food habit and taboo, food programme and current issues pertaining food are also discussed. Laboratory activities related to the individual nutrition level evaluation such as anthropometry, food intake and biochemistry analysis methods will be carried out.~~

Bacaan Asas/~~References~~

- Lee, R.D., Nieman, D.C. & Nieman, D. 2002. *Nutritional assessment*. Ed. ke-3. Boston: WCB/McGraw Hill Publishing.
- Mahan, L.K. & Escott-Stump, S. 2000. *Krause's food, nutrition and diet therapy*. Ed. ke-10. Philadelphia: W. B. Saunders Company.
- Smolin, L.A. & Grosvenor, M.N. 2000. *Nutrition : science and application*. Ed. ke-3. Philadelphia: W.B. Saunders Company
- Tee, E.S., Mohd. Ismail, N., Mohd. Nasir, A. & Khatijah, I. 1997. *Nutrient composition of Malaysian foods. Malaysian Food Composition Database Programme*. Kuala Lumpur: Institute for Medical Research.
- Whitney, E.N., Cataldo, C.B. & Rolfes, S.R. 2002. *Understanding normal and clinical nutrition*. Ed. ke-3. United States of America: Wadsworth Publishing Company.

468 [Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013](#)

Formatted: Font: Times New Roman

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 Memperolehi pengetahuan asas tentang pemakanan

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

~~Acquire fundamental knowledge of nutrition~~

Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

- HPK2 Memahami prinsip status pemakanan dan berkebolehan membuat penilaian
~~Ability to understand the principles of nutritional status and to make the evaluation~~
- HPK3 Memahami konsep pemilihan makanan
~~Understand the concepts of food selection~~
- HPK4 Berupaya membuat perancangan diet
~~Ability to make diet planning~~
- HPK5 Berkebolehan untuk mengenalpasti dan menangani masalah/isu berkaitan pemakanan
~~Ability to identify and overcome nutrition related problems/issues~~
- HPK6 Memahami tentang kaitan pemakanan dan budaya
~~Understand the relationship between nutrition and culture~~
- HPK7 Berkebolehan untuk merancang program pemakanan yang sesuai
~~Ability to plan suitable nutritional programme~~
- HPK8 Berkebolehan untuk bertindak dengan efektif secara individu atau berkumpulan
~~Ability to function effectively as an individual or in a team~~

STKM2523 Pemakanan Semasa Kitaran Hidup

Aspek pemakanan serta masalah yang berkaitan untuk berbagai peringkat perkembangan fisiologi manusia dan sepanjang kitaran hidup akan dibincangkan. Proses pertumbuhan dan perkembangan bayi dan kanak-kanak, peningkatan keperluan pemakanan semasa mengandung, menyusu, bayi, kanak-kanak dan remaja serta penjagaan status kesihatan yang baik semasa dewasa dan semasa tua.

~~STKM2523 Nutrition Throughout The Life Cycle~~

~~Various aspects of nutrition and the related problems at various stages of human physiological development and throughout life cycle will be discussed. The process of growth and development in infants and children increased nutritional demand during pregnancy, lactating, infant, children and teenagers as well as the maintenance of a good health status in adult and elderly people.~~

Bacaan Asas/References

- Brown, J.E., Isaacs, J.S., Krinke, U.B., Murtaugh, M.A. Stang, J & Wooldridge, N.H.
—2002. *Nutrition through the life cycle*. Australia: Wadsworth/Thomson Learning.
- Kretchmer, N & Zimmermann, M. 1997. *Developmental nutrition*. London: Allyn & Bacon.

470. [Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013](#)

Formatted: Font: Times New Roman

Mahan, L.K. & Stump, S.E. 1996. *Krause's food, nutrition and diet therapy*. Ed. ke-9. Philadelphia: W.B. Saunders Company.

Formatted: Left, Line spacing: At least 11.0 pt

Smolin, L.A & Grosvenor, M.B. 2000. *Nutrition-science & application*. New York: Harcourt College Publishers.

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Left, Line spacing: At least 11.0 pt

Stipunk, M.H. 2000. *Biochemical and physiological aspect of human nutrition*. Philadelphia: W.B. Saunders.

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

- HPK1 Memperolehi pengetahuan asas tentang pemakanan di dalam kitaran hidup
~~Acquire fundamental knowledge of nutrition throughout the life cycle~~
- HPK2 Memahami tentang pemakanan semasa hamil dan kesannya terhadap fetus
~~Understand the nutrition in pregnancy and its effects on the fetus~~
- HPK3 Memahami tentang pemakanan semasa laktasi
~~Understand the nutrition in lactation~~
- HPK4 Memahami tentang pemakanan semasa bayi
~~Understand the nutrition in infancy~~
- HPK5 Memahami tentang pemakanan semasa kanak-kanak
~~Understand the nutrition in childhood~~
- HPK6 Memahami tentang pemakanan semasa remaja
~~Understand the nutrition in adolescent~~
- HPK7 Memahami tentang pemakanan semasa dewasa
~~Understand the nutrition in adulthood~~
- HPK8 Memahami tentang pemakanan warga tua
~~Understand the nutrition in elderly~~
- HPK9 Berupaya menganalisa dan membuat kesimpulan tentang perubahan keperluan pemakanan di dalam kitaran hidup
~~Ability to analyze and make conclusion on changes of nutritional requirements throughout the life cycle~~

STKM2622 Analisis Kimia Makanan Lanjutan

Penggunaan alat-alat yang utama dalam analisis makanan seperti spektroskopi, kromatografi, elektroforesis, analisis tekstur dan warna. Pelajar akan didedahkan kepada teknik yang betul bagi pengendalian alat-alat ini bagi menambahkan kefahaman tentang prinsip operasi sesuatu jenis alat. Pendedahan yang akan diberikan merangkumi kesemua peringkat penyediaan sampel (ekstraksi dan pemekatan) serta pengoptimuman dan kalibrasi instrumentasi. Perbandingan dengan kaedah-kaedah analisis kimia akan juga dilakukan.

~~STKM2622 Advanced Chemical Analysis of Food~~

~~The objective of the laboratory exercise is to introduce the students to the application of various instrumental techniques such as spectroscopy,~~

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default

~~chromatography, electrophoresis, texture analyser and colour measurement. Students will be exposed the correct techniques to operate the instruments and to enhance their understanding on the principle of each instrument. The laboratory~~

~~exercise will include the methods of sample preparations (extraction and concentration) and optimization and calibration of instruments. Where appropriate, comparison will be made with the standard chemical methods.~~

Bacaan Asas/**References**

Association of Official Analytical Chemists. (AOAC). 1997. *Official methods of analysis* AOAC. Washington D.C.: Association of Official Analytical Chemists Publication.

Nielsen, S.S. 2003. *Food analysis*. Ed. ke-3. Maryland: Aspen Publisher.

Nielsen, S.S. 2003. *Food analysis laboratory manual (Food Science Text Series)*. USA: Kluwer Academic Publishers.

Raugel, P.J. 1999. *Rapid food analysis and hygiene monitoring: kits, instruments and systems*. Berlin: Springer-Verlag Telos.

Skoog, D.A., Hooler, F.J. & Nieman, T.A. 1997. *Principles of instrumental analysis*. Ed. ke-5. USA: Brooks Cole Publisher.

▲ **Hasil Pembelajaran Kursus**

~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 _Memahami dan berkebolehan untuk menjelaskan prinsip gelombang elektromagnet, kaedah pengesanan dan penggunaannya dalam kaedah analisis makanan berinstrumen

~~Understanding and ability to explain the principles of electromagnetic waves, methods of detection and their application in instrumental food analysis~~

HPK2 _Memahami dan berkebolehan untuk menjelaskan prinsip operasi peralatan untuk analisis makanan yang menggunakan spektroskopi penyerapan dan pemancaran atom, cahaya nampak, infra-merah, ultra-lembayung, pendaflor, spektrometer jisim dan resonan magnet nuklear

~~Understanding and ability to explain the operational principles of food analysis instruments in relation to atomic absorption and emission spectroscopy, infrared, ultraviolet, fluorescence, mass spectrometer and nuclear magnetic resonance.~~

HPK3 _Berkemampuan untuk memilih instrumen yang sesuai bagi menganalisis analit dalam matriks makanan yang berlainan

~~Ability to choose appropriate instrument for the analysis of anylate in different food matrices~~

HPK4 _Berkebolehan untuk menjelaskan prinsip dan operasi sistem pemisahan

Formatted: Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Formatted: Font: 12 pt, Not Bold, Font color: Black

474. *Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013*

analit dari sampel makanan dengan teknik kromatografi (gas dan cecair),
empuran dan elektroforesis

~~*Ability to explain the principles and operation of instruments related to the
separation of analyte from food matrices using chromatographic
techniques (gas and liquid), centrifugation and electrophoresis*~~

Formatted: Font: Times New Roman

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

HPK5 Berkebolehan untuk melaksanakan analisis makanan dengan menggunakan kaedah berinstrumen secara bersendirian dan berkumpulan

~~Ability to perform food analysis either individually or in a group using appropriate instruments~~

HPK6 Berkebolehan untuk mentafsir data dari instrumen yang digunakan, menulis laporan dan mampu membuat keputusan sesuai berdasarkan data yang diperolehi

~~Ability to interpret data obtained from the instrument, writing report and making appropriate decision from the data gathered~~

Formatted: Pa3, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 1.27 cm

Formatted: Font: 12 pt, Not Bold, Font color: Black

Formatted: Default, Left

STKM2712 Amali Kimia Pemakanan

Kaedah asas penilaian status pemakanan individu seperti pengukuran antropometri untuk menentukan peratus kandungan lemak tubuh, penentuan pengambilan kalori, makronutrien dan beberapa vitamin dan mineral penting menggunakan kaedah ingatan diet 24 jam, kaedah rekod makanan bertimbang dan analisis kimia. Penggunaan perisian komputer untuk menganalisa pengambilan makanan. Kajian terhadap pola aktiviti ditentukan menggunakan kaedah masa dan gerakan. Analisis biokimia menggunakan sampel urin dan darah. Demonstrasi penggunaan alat dalam ujian biokimia.

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

~~STKM2712 Nutritional Chemistry Laboratory~~

~~Basic techniques in individual nutritional assessment such as anthropometric measurements to determine percentage body fat, determination of caloric intake, macronutrients and some important vitamins and minerals utilizing the 24 hour dietary recall, weighed food record as well as some chemical analyses. The students will also be shown how to use computer softwares to calculate the daily food intake. Studies on activity pattern using the time and movement method. Selected biochemical analyses using urine and blood samples. Biochemical testing using specific equipments will be demonstrated.~~

Bacaan Asas/References

Lee, R.D., Nieman, D.C. & Nieman, D. 2002. *Nutritional assessment*. Ed. ke-3. Boston: WCB/McGraw Hill Publishing.

Mahan, L.K. & Escott-Stump, S. 2000. *Krause's food, nutrition and diet therapy*. Ed. ke-10. Philadelphia: W. B. Saunders Company.

Smolin, L.A. & Grosvenor, M.N. 2000. *Nutrition : science and application*. Ed. ke-3. Philadelphia: W. B. Saunders Company

Tee, E.S., Mohd. Ismail, N., Mohd. Nasir, A. & Khatijah, I. 1997. *Nutrient*

476 [Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013](#)

composition of Malaysian foods. Malaysian Food Composition Database Programme. Kuala Lumpur: Institute for Medical Research.

Whitney, E.N., Cataldo, C.B. & Rolfes, S.R. 2002. *Understanding normal and clinical nutrition*. Ed. ke-3. United States of America: Wadsworth Publishing Company.

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

▲ HPK1 Berupaya untuk mendapat pengetahuan tentang sains penilaian pemakanan

~~Ability to acquire knowledge of nutritional assessment science~~

HPK2 Berkebolehan untuk menggunakan teknik dan kemahiran untuk penilaian pemakanan

~~Ability to use techniques and skills for nutritional assessment~~

HPK3 Berupaya menganalisa, menginterpretasi, membangun dan menjalankan eksperimen

~~Ability to analyze, interpret, develop and conduct experiments~~

HPK4 Berkebolehan untuk menentukan pengukuran yang tepat dan membandingkan dengan keputusan piawai

~~Ability to determine correct measurements and compare with standard results~~

▲ HPK5 Berupaya untuk membuat pemantauan dengan tepat, merekod dengan tepat apa yang telah dilakukan, menginterpretasi pantauan dan data.

~~Ability to make accurate observations, recording accurately what was done, interpreting observations and data~~

STKM2722 Amali Pengawetan Makanan

Kursus ini membincangkan prinsip asas teknik pengawetan makanan serta menjalankan amali berkenaannya. Amali merangkumi beberapa kaedah pengawetan yang biasa dijalankan dalam bidang industri makanan, menganalisa dan merumuskan hasil eksperimen serta penggunaan perisian untuk menganalisa data. Kursus ini akan menekankan aspek praktikal selain dari teori.

~~STKM2722 Food Preservation Laboratory~~

~~This course will discuss the basic principles of food preservation along with conduction it practically. The practicals will include several preservation methods commonly practised in the food industry, data analysis and concluding experiment outputs along with the use of software to analyse data. This course will emphasize~~

Formatted: Font: Times New Roman

Formatted: Pa2, Indent: Left: 0.04 cm, Hanging: 0.6 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

~~on hands-on practical aspects apart from the theory.~~

Bacaan Asas/References

Sivasunkar, B. 2002. Food processing and preservation. Prentice-Hall of India. New Delhi.

Zeuthen, P. ~~and~~ & Sorensen, L.B. 2005. Food preservation techniques. CRC Press. Boca Raton.

Sun, D.W. 2006. Thermal food processing: new technologies and quality issues. CRC/Taylor & Francis. Boca Raton.

Brennan, J.G. 2006. Food processing handbook. Wiley-VCH. Weinheim.

Theron, M.M. ~~and~~ & Rykes, J.F. 2011. Organic acids and food preservation. Taylor & Francis. Boca Raton.

Formatted: Justified

Formatted: Default, Left, Indent: Left: 0 cm
First line: 0 cm

Formatted: Font: 12 pt

478. *Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013*

Formatted: Font: Times New Roman

Formatted: Left: 4 cm, Right: 4 cm, Top: 4 cm, Bottom: 4 cm

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 Memahami prinsip asas pengawetan makanan

~~Understand the basic principles of food preservation.~~

HPK2 Menjalankan eksperimen pengawetan makanan mengikut prinsip asas yang betul.

~~Conduct experiments in food preservation according to the correct basic principles.~~

HPK3 Menganalisa dan merumuskan hasil eksperimen dengan cekap.

~~Analyze and conclude experiment output with competency.~~

HPK4 Menggunakan perisian yang terlibat untuk menganalisa data eksperimen.

~~Able to use softwares involved in experimental data analysis.~~

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

STKM3014 Penilaian Sensori Makanan

Kursus ini membincangkan terminology dan konsep penilaian sensori serta kepentingannya dalam industri makanan. —Garis panduan penyediaan dan pengendalian, tempat ujian dan jenis-jenis panel yang sesuai akan dibincang. Peranan deria asas dalam penilaian sensori juga diberi perhatian. Kaedah penilaian sensori seperti kaedah diskriminatif, deskriptif dan afektif termasuk penyediaan borang penilaian dan soal selidik serta analisis dan interpretasi data juga diperhalusi. Pelajar dikehendaki menjalankan satu projek penilaian sensori, menyediakan laporan dan membuat pembentangan secara berkumpulan.

~~STKM3014 Food Sensory Evaluation—~~

~~This course will discuss terminologies and concept associated with sensory evaluation and its importance in food industry. Guidelines on preparation handling, test locations and different types of panel used will be given due consideration. Different types of sensory tests such as discriminative, descriptive and affective tests including preparation of sensory evaluation forms and survey form together with data analysis and interpretation will be introduced. Students are required to conduct sensory evaluation on food or non food products, write a written report and present the report orally in group.~~

Bacaan Asas/~~References~~

Aminah A. ~~bdullah~~, 2004. *Prinsip Penilaian Sensori*. 2nd Ed. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.

Jellinek, G. 1985. *Sensory Evaluation of Food: Theory and Practice*. England: Ellis Horwood.

480. [Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013](#)

Larmond, E. 1977. *Laboratory methods for sensory evaluation of foods*. Ottawa Canada: Department of Agriculture.

Lawless, H.T. & Heyman, H. 1998. *Sensory evaluation of food. Principles and practices*. New York: Chapman & Hall.

Formatted: Font: Times New Roman

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Piggot, J.R. 1992. *Analisis Deria Makanan*. Terj: Narina Anuar et.al. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 Boleh memahami prinsip dan terminology yang ada hubung kait dengan penilaian sensori.

~~Ability to understand principle and terminology associated with sensory evaluation~~

HPK2 Boleh memahami kaedah-kaedah umum berkaitan penyediaan dan pengenalan penilaiah sensori

~~Ability to understand general preparation and set up in sensory evaluation~~

HPK3 Menghuraikan kaedah-kaedah asas penilaian sensori daripada segi kekuatan dan kelemahan

HPK4 Membolehkan pelajar menjalankan penilaian sensori dalam industri makanan

~~Ability to conduct correct sensory evaluation in food industry~~

HPK5 Memahami fungsi dan peranan deria asas dalam penilaian sensori

~~Understand the function and role of basic senses in sensory evaluation~~

HPK6 Menghuraikan beberapa tempat kajian penilaian sensori serta hubung kait dengan jenis panel yang sesuai digunakan

~~Ability to select and identify the correct panelists for the type of test used~~

HPK7 Boleh bekerjasama sebagai satu pasukan untuk menilai beberapa aspek berkaitan penilaian sensori bermula daripada penyediaan sampel, pengumpulan analisis dan interpretasi data

~~Ability to work as a team to evaluate various aspect related to sensory evaluation from sampel preparation and set up to data collection, analysis and interpretation~~

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

STKM3023 Kualiti, Keselamatan dan Perundangan Makanan

Pengawalan kualiti makanan, pengurusan kualiti keseluruhan (TQM) dan pengurusan keselamatan makanan dalam industri makanan akan dibincangkan. Kursus ini juga membincangkan penggunaan kaedah statistik berkaitan dengan pengawalan kualiti serta aspek kebersihan dan sanitasi premis makanan. Pelajar juga akan didedahkan mengenai pembangunan perundangan dan piawaian makanan termasuklah perkara-perkara utama dalam Akta Makanan 1983 dan Peraturan Makanan 1985 serta Piawaian Malaysia bagi pelbagai kategori produk makanan. Peranan Codex Alimentarius Commission dalam membangunkan

482 [Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013](#)

Formatted: Font: Times New Roman

pelbagai piawai dan panduan mengenai pengeluaran makanan akan dijelaskan.

~~STKM3023 Food Law, Quality and Safety~~

~~Food quality control, total quality management (TQM) and food safety management in food industry will be discussed. This course will also discussed the~~

~~application of specific statistical techniques related to quality control procedures and factory hygiene and sanitation. Students will also be introduced to the development of food law and standards and the salient features of the Food Act 1983 and Regulations 1985 as well as Malaysian Standards for various food products. The role of Codex Alimentarius Commission in the development of various standards and guidelines pertaining to food production will also be discussed.~~

Bacaan Asas/References

- Alli, I. 2003. *Food quality assurance: principles and practices*. Boca Raton: CRC Press.
- Food Act 1983 and Food Regulations. 1985. Laws of Malaysia.
- Mortimore, S. & Wallace, C. 1998. *HACCP: a practical approach*. Ed. ke-2. New York: Kluwer Academic Publisher.
- Stier, R.F. 2004. *Sanitation and GMP compliance: prerequisites to food safety and quality (Food Science and Technology)*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Vasconcellos, J.A. 2004. *Quality assurance for the food industry: a practical approach*. Boca Raton: CRC Press.

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 Berkebolehan untuk memahami falsafah dan organisasi kawalan kualiti makanan

~~Ability to understand the philosophy and organization of food quality control~~

HPK2 Berkebolehan untuk memahami prinsip-prinsip pengurusan kualiti keseluruhan

~~Ability to understand the principles of total quality management~~

HPK3 Berkebolehan untuk memahami kepentingan dan penggunaan statistik dalam kawalan kualiti makanan

~~Ability to understand the importance and application of statistics in food quality control~~

HPK4 Berkebolehan memahami kepentingan kebersihan dan sanitasi dalam premis makanan

~~Ability to understand the importance of food hygiene and sanitation in food premise~~

HPK5 Berkebolehan untuk memperolehi pengetahuan am kualiti makanan, keselamatan dan perundangan

~~Ability to acquire knowledge food quality, safety and legislation~~

484 [Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013](#)

HPK6 Berkebolehan untuk menggunakan teknik dan kemahiran untuk membangunkan manual GMP dan HACCP

~~*Ability to use the techniques and skills to develop GMP and HACCP manuals*~~

Formatted: Font: Times New Roman

HPK7 Berkebolehan untuk menganalisis dan mengaudit manual GMP dan HACCP

~~Ability to analyse and audit GMP and HACCP manuals~~

HPK8 Berkebolehan untuk memahami dan menterjemah akta dan perundangan makanan

~~Ability to understand and interpret food law and regulations~~

Formatted: Pa3, Justified, Indent: Left: 0 cm
Hanging: 1.27 cm

Formatted: Font: Times New Roman

Formatted: Left: 4 cm, Right: 4 cm, Top: 4 cm, Bottom: 4 cm

STKM3114 Pembangunan Produk Makanan

Prinsip-prinsip asas dalam penghasilan produk baru akan diuraikan. Tajuk-tajuk berkaitan seperti penajaan idea, formulasi produk, pemilihan bahan mentah, pembungkusan, kaedah pemprosesan, penyediaan spesifikasi produk dan kajian penyimpanan akan dibincang. Seterusnya kaedah dan aktiviti dalam mengindustralisasikan produk dari fasa makmal, loji percubaan dan pengeluaran produk di kilang bagi tujuan pengeluaran secara komersial juga akan diuraikan. Strategi penjualan produk, faktor kejayaan atau kegagalan satu produk baru di pasaran akan juga dibincang.

~~STKM3114 Food Product Development~~

~~Basic principles in product development will be introduced. Several topics such as process of idea generation, produk formulation, raw and packaging material selection and specifications, storage and keeping quality studies will be highlighted. In addition, lectures will also include activities leading to product industrialisation, i.e. samples preparation from the bench to production on for commercialisation on industrial line. Sales strategy including reasons for success or failures of a new product in the market will also be discussed.~~

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Bacaan Asas/~~References~~

Anderson, M.M. & Hein, A.M., 1985 *Integrated product development handbook* UK: IFS Publication Ltd.

Association of Official Analytical Chemists. (AOAC). 1997. *Official methods of analysis* AOAC. Washington D.C.: Association of Official Analytical Chemists Publication.

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.75 cm

Earle, M.D & Anderson, A.M., 1985 *Product and process development*, London: Harwood Academic Press Publishers

Graf, E. & Saguy, L.S., 1991 *Food product development*, New York: Van Nostrand Reinhold.

Ulrich, K.T. & Eppinger, S.D. 1995 *Product design and development* New York: McGraw-Hill Inc.

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.75 cm

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 Memahami konsep bagi penajaan idea-idea dalam penghasilan produk

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 1.25 cm

baru

~~Ability to understand the concept in idea generation for a new product.~~

HPK2 Memahami kaedah penyelidikan dalam membangun produk baru

~~Ability to understand research techniques in developing a new product~~

HPK3 Memahami kaedah yang perlu diikuti dalam proses mengindustrialisasi produk baru di kilang

~~Ability to understand the approach on industrialising product on an industrial line.~~

HPK4 Memahami faktor yang boleh menjayakan atau menggagalkan produk yang dikomersial.

~~Ability to understand factors contributing to product success and failures~~

HPK5 Memahami peranan pengiklanan dalam strategi pemasaran dan penjualan produk

~~Ability to understand role of advertising in sales and marketing of product.~~

HPK6 Berkebolehan berinteraksi dan berkerja dalam pasukan

~~Ability to interact and work as a team~~

Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 1.25 cm

▲ **STKM3123 Bioteknologi dan Ingredien Makanan**

Pemahaman terhadap perkembangan dalam bidang bioteknologi makanan. Aplikasi bioteknologi dalam bidang pemprosesan dan ingredien makanan seperti penghasilan sebatian perisa dan aroma melalui kaedah bioproses; penghasilan makanan melalui fermentasi seperti roti, keju, wain; penggunaan probiotik dalam makanan; makanan terubahsuai genetik dan berbagai jenis makanan berfungsi atau nutrasetikal yang mempunyai kepentingan dari segi kesihatan dan pencegahan penyakit. Penggunaan makanan berfungsi sebagai bioingredien khususnya yang berasaskan lipid, protein dan polisakarida. Peranan setiap kumpulan serta mekanisme tindakbalas turut dibincangkan. Perspektif pengguna terhadap bioteknologi makanan, etika, keselamatan dan peraturan berkaitan dengan penggunaan bioteknologi dalam makanan.

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left

▲ ~~**STKM3123 Food Ingredients and Biotechnology**~~

~~Understandings on food biotechnology development. Biotechnology application in processing and food ingredients such as flavour compounds and aroma produced via bioprocess; food production through fermentation process for example bread, cheese, wine; additional of probiotics in food, genetically modified and functional or nutraceutical which beneficial to health and disease prevention. The~~

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default

~~application of functional food as bioingredient for lipid, protein and polysaccharide based food. The importance of each group and its reaction mechanism will be discussed. Consumer perspective towards food biotechnology, ethics, safety and regulation related to biotechnology application in food.~~

Bacaan Asas/References

Cui, S.W. 2004. *Food Carbohydrates: chemistry, physical properties and applications*. New York: CRC Press.

Formatted: Font: Times New Roman

Formatted: Pa0, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Left, Line spacing: At least 11.0 pt

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.75 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

- Farnworth, E. 2003. *Handbook of fermented functional foods*. Boca Raton: CRC Press, Inc.
- Gutierrez-Lopez, G. & Barbosa-Canovas, G.V. 2003. *Food science and food biotechnology*. Boca Raton: CRC Press, Inc.
- Schmidl, M.K. & Labuza, T.P. 2000. *Essentials of functional foods*. Gaithersburg: Aspen Publishers, Inc.
- Wildman, R.E. 2001. *Handbook of nutraceuticals and functional foods*. New York: CRC Press.

Formatted: Pa2, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.63 cm

Formatted: Font: Times New Roman

Formatted: Left: 4 cm, Right: 4 cm, Top: 4 cm, Bottom: 4 cm

Hasil Pembelajaran Kursus

Course Outcome (CO)

HPK1 Memahami sumber dan kepelbagaian bahan mentah makanan dan impaknya kepada industri makanan.

~~Ability to understand the source and diversity of raw food material and their impact to food industry~~

HPK2 Memahami prinsip dan teknologi penghasilan produk makanan

~~Understanding the principle and technology in producing food products~~

HPK3 Memahami prinsip, sumbangan dan risiko bioteknologi dan biotransformasi dalam penghasilan ingredien makanan

~~Understanding the principle, contribution and risks of biotechnology and biotransformation in producing food ingredients~~

HPK4 Memahami aspek etika kesan sekitaran, persepsi pengguna dan industri

~~Ability to understand ethical aspects on environment, consumer and industry perception~~

HPK5 Berkebolehan mengaplikasi pelbagai jenis ingredien dalam pemformulasian khusus

~~Ability to apply various type of ingredients in the specific formulation~~

HPK6 Berkebolehan mengaplikasi ingredien makanan terkini dalam pemprosesan produk berkualiti

~~Ability to apply latest food ingredients in producing quality products~~

HPK7 Berkebolehan berinteraksi dan bekerja dalam kumpulan

~~Able to interact and work in a group~~

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

HPK8 Memahami keperluan industri penghasilan dan penggunaan ingredien makanan

~~Understanding the needs of industry in producing and food ingredients application~~

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

STKM3212 Teknologi Pemprosesan Makanan

Objektif utama kursus ini adalah untuk mendedahkan prinsip-prinsip asas berkenaan dengan teknologi pemprosesan makanan dan unit operasi yang biasa digunakan dalam industri penghasilan produk makanan. Prinsip-prinsip asas yang terlibat di dalam teknologi pemprosesan makanan adalah seperti unit dan dimensi, imbangan jisim, pemindahan jisim dan haba, mekanik bendalir, termodinamik, pemprosesan pada suhu bilik, pemprosesan terma, pemprosesan pada suhu tinggi

dan rendah dan pasca operasi pemprosesan. Selain daripada itu, beberapa unit operasi penting akan dibincangkan iaitu pengurangan saiz, pembungkusan, pengisaran, penukar haba, penyejukbekuan, penyembur kering, penuras tekanan, retort dan pemanasan gelombang mikro.

STKM3212 Food Processing Technology

~~The main objective for this course is to expose the basic principles of the food processing technology and unit operation that usually being used in the food product manufacturing industry. The basic principles that involve in the food processing technology are units and dimensions, mass balance, mass and heat transfer, fluid mechanics, thermodynamics, processing at the ambient temperature, thermal processing, processing at the high and low temperature and post processing operation. Besides that, several important unit operations will be discussed which is the size reduction, packaging, grinding, heat exchanger, freezing, spray dried, filter press, retort and microwave heating.~~

Bacaan Asas/References

- Barbosa, G., Zhang, H. & Tabilo, G. 2001. Pulsed electric fields in food processing: fundamental aspects and applications. Technomic Publishing: Lancaster.
- Brennan, J.G. 2005. Food processing handbook. Wiley-VCH: Weinheim.
- Fellows, P. 2000. *Food processing technology: principles and practice*. 2nd Ed. England: Woodhead Publishing Ltd.
- Lewis, M. & Happel, N. 2000. Continuous thermal processing of foods: pasteurization and UHT sterilization. Aspen: Gaithersburg.
- Richardson, P. 2004. Improving the thermal processing of foods. Woodhead Pub.: Cambridge

Hasil Pembelajaran Kursus

Course Outcome (CO)

- HPK1 Memahami sumber-sumber dan kepelbagaian bahan mentah makanan serta impaknya kepada operasi pemprosesan makanan.

~~To understand the acquisition of resources and raw material diversification as well as the impact on the food processing operation.~~

- HPK2 Memahami prinsip-prinsip penghasilan produk makanan yang selamat supaya tiada kontaminasi silang berlaku semasa operasi.

~~To understand safe food product manufacturing principles so that no cross~~

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left, Indent: Left: 0 cm
First line: 0 cm

Formatted: Justified

Formatted: Justified

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left

~~contamination occurred during operation.~~

HPK3 Memahami fenomena pengangkutan dan unit operasi dalam pemprosesan makanan.

~~To acquire transport phenomenon and unit operation understanding in food processing.~~

HPK4 Berkebolehan mengaplikasi prinsip-prinsip dan menyelesaikan masalah yang wujud di dalam pemprosesan makanan.

~~Ability to apply the principles and to solve the problem that occurred in the food processing.~~

HPK5 Berkebolehan menggunakan keseimbangan jisim dan tenaga dalam pemprosesan makanan.

~~Ability to use the mass and energy equilibrium in the food processing.~~

HPK6 Berkebolehan mengaplikasi prinsip-prinsip pemprosesan terkini dalam pemprosesan produk yang berkualiti.

~~Ability to apply the latest processing principles in the quality food processing.~~

HPK7 Berkebolehan mengenalpasti masalah dan penyebab berpotensi dalam isu pemprosesan makanan.

~~Ability to identify the problem and potential reason in the food processing issue.~~

HPK8 Berkebolehan berinteraksi dan bekerja dalam kumpulan.

~~Ability to interact and work in group.~~

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left

STKM3223 Pengurusan Pengeluaran Makanan Halal

Kursus ini membincangkan pelbagai aspek pengeluaran dan penyajian/katering makanan halal. Antara yang diberi tumpuan adalah garis panduan dan standard pengeluaran dan pengendalian makanan halal, syarat-syarat halal, pembangunan Sistem kualiti halal, pensijilan dan penggunaan logo halal resmi. Beberapa teknik analisis makanan yang berkaitan dengan halal akan disentuh. Aspek perundangan makanan dan akta serta peraturan berkaitan perniagaan makanan halal di peringkat nasional dan global turut dibincang.

~~STKM3223 Management Halal Food Production~~

~~The course will deliberate various aspects in the production of halal foods both for retail and food catering business. Some areas of discussion will include guidelines on halal standards, requirements, development of quality systems, certification and the use of halal logo will be emphasised. Analytical method for halal authenticity of foods constituents will also be discussed. National and international~~

~~requirements in halal food trade will be highlighted.~~

Bacaan Asas/References

Davis, B., Lockwood, A. & Stone, S. 1998. *Food and Beverage Management*, 3rd Edn. Burlington, MA: Butterworth-Heinemann.

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.75 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Department of Standard Malaysia (DSM) 2004. *Halal Food – Production, Preparation, Handling and Storage – General Guidelines (First Revision)*, MS 1500:2004. Shah Alam: SIRIM Bhd.

Echols, M. 2001. *Food Safety and the WTO: The Interplay of Culture, Science and Technology*. The Hague, Netherlands: Kluwer Law International.

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.75 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (JAKIM) 2001. *General Guidelines- on the Slaughtering of Animals and the Preparation and Handling of Halal Food*. Kuala Lumpur: Percetakan Nasional (M) Bhd.

Riaz, M.N. & Chaudry M. 2003. *Halal Food Production*. Boca Raton, FL: CRC Press.

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 Berkebolehan memahami maksud makanan halal

~~Ability to understand the meaning of halal food~~

HPK2 Mengetahui garis panduan serta piawai yang terlibat di dalam pengeluaran dan pengendalian makanan halal

~~Ability to know the guidelines and standards involve in the production of halal food~~

HPK3 Berkebolehan mengenalpasti syarat-syarat yang diperlukan untuk pengeluaran persijilan halal

~~Ability to identify the requirements for halal certification process~~

HPK4 Memahami cara-cara sistem kualiti halal dibangunkan

~~Ability to understand how to develop the quality systems~~

HPK5 Memahami komponen-komponen penting dalam persijilan dan penggunaan logo halal rasmi

~~Able to understand the important components in certification and the used of official halal logo~~

HPK6 Mengetahui teknik-teknik untuk analisis makmal berkaitan dengan makanan halal

~~Able to identify the techniques for lab analysis related to halal food~~

HPK7 Memahami aspek perundangan makanan dan akta serta peraturan berkaitan perniagaan makanan halal di peringkat nasional dan global

~~Able to understand the aspects of food act and law as well as regulation related to halal food trade at the national and international levels~~

STKM3312 Amali Pemprosesan Makanan

Kursus ini merupakan latihan amali bagi mendedahkan para pelajar kepada teknik-teknik pengawetan makanan seperti kaedah pengeringan, penyejukbekuan, pendinginan dan pentinan serta kaedah kimia dengan menggunakan gula dan garam. Selain daripada aspek-aspek pengawetan makanan, beberapa unit operasi penting di dalam industri pemprosesan makanan juga didedahkan kepada para pelajar iaitu seperti penukar haba, penurasan, pembungkusan dan pengisaran. Di samping itu, lawatan ke industri pemprosesan makanan di Malaysia juga dijalankan bagi memberi gambaran jelas tentang kaedah pemprosesan semasa dan terkini yang digunapakai dalam menghasilkan sesuatu produk makanan.

Formatted: Left: 4 cm, Right: 4 cm, Top: cm, Bottom: 4 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Justified

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default

~~STKM3312 Food Processing Laboratory~~

~~This course is a laboratory practice to give students exposure of the food preservation techniques such as the drying method, freezing, cooling and canning as well as the chemical technique by using the salt and sugar. Besides from the food preservation aspects, several important unit operations in the food processing industry will be exposed to the students such as the heat exchanger, filtration, packaging and grinding. Furthermore, a site visit to the relevant food processing industry in Malaysia will be conducted so that they have a clear vision of current and most modern technology that have been used for producing food product.~~

Bacaan Asas/References

- Barbosa, G., Zhang, H. & Tabilo, G. 2001. Pulsed electric fields in food processing: fundamental aspects and applications. Technomic Publishing: Lancaster.
- Brennan, J.G. 2005. Food processing handbook. Wiley-VCH: Weinheim.
- Fellows, P. 2000. *Food processing technology: principles and practice*. 2nd Ed. England: Woodhead Publishing Ltd.
- Lewis, M. & Happel, N. 2000. Continuous thermal processing of foods: pasteurization and UHT sterilization. Aspen: Gaithersburg.
- Richardson, P. 2004. Improving the thermal processing of foods. Woodhead Pub.: Cambridge

Formatted: Justified

Formatted: Justified

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

- HPK1 Berkebolehan untuk memahami pengetahuan berkenaan teknologi pemprosesan makanan
~~Ability to acquire fundamental knowledge of the food processing technology.~~
- HPK2 Kebolehan mengunapakai dan menghubungkan teori daripada kandungan kursus STKM3212 (Teknologi Pemprosesan Makanan) dan menggunakan ia untuk kerja-kerja ujikaji dan semasa sistem unit operasi sedang diaktifkan.
~~Ability to use and relate the theory from the course content of STKM3212 (Food Processing Technology) and applied it for the experimental works and during the unit operation is activated.~~
- HPK3 Kebolehan untuk menganalisis dan menginterpretasikan data serta mempunyai kebolehan untuk menjalankan ujikaji tanpa bantuan.

Formatted: Font: 12 pt, Not Bold, Font color: Black

Formatted: Default, Left, Indent: Left: 0 cm
First line: 0 cm

~~Ability to analyze and interpret data as well as has the ability to conduct the important experiment independently.~~

HPK4 Kebolehan untuk mengenalpasti sebarang tanda-tanda amaran dan kerosakan yang berlaku semasa proses sedang dijalankan dan memperbetulkan kerosakan tersebut dengan betul.

~~Ability to identify any faulty and hazard indicators that occurred during the process running and rectify the error correctly.~~

HPK5 Berupaya untuk membuat pengawasan, pengrekodan dan penyimpanan data secara berjadual dengan tepat.

~~Ability to make periodically inspections, recording and save the data accurately.~~

HPK6 Berupaya untuk berkerja secara efektif sebagai individu dan/atau kumpulan untuk membuat kesimpulan terhadap kerja-kerja ujikaji dalam tempoh masa yang ditetapkan.

~~Ability to function effectively as an individual and/or in a group to conclude the given experimental works on a given specify time.~~

STKM3323 Komunikasi Saintifik

Prinsip dan cara mengumpul, membuat analisis secara kritikal dan menyampaikan semula maklumat saintifik dalam bentuk tulisan, pembentangan lisan dan pembentangan berposter. Kaedah penulisan tesis dan cadangan penyelidikan. Setiap bahagian tesis akan diulas dengan terperinci untuk membantu pelajar menulis tesis dengan betul. Prinsip penulisan bagi tujuan penerbitan seperti etika dan isu plagiarisme juga akan ditekankan. Aktiviti yang akan dijalankan merangkumi penelitian rencana-rencana dalam jurnal, perbincangan berkumpulan, pembentangan seminar dan penulisan esei mengenai berbagai tajuk dalam bidang sains makanan dan pemakanan.

STKM3323 Scientific Communication

~~The principles and collection techniques, critical analysis and presentation of scientific information in the writing (article, technical report, and thesis), oral and poster modes. Thesis and research proposal writing. The exercise will cover detailing articles in journal, group discussion, seminar presentation and essay writing on various topics in food science and nutrition.~~

Bacaan Asas/References

- Anon. 2002. *Panduan menulis tesis – gaya Universiti Kebangsaan Malaysia*. Ed. ke-7. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia. Edisi online boleh dicapai di laman web Pusat Pengajian Siswazah (<http://pkukmweb.ukm.my/~pps/>)
- Bergin, F. 1995. *Successful presentation*. Hertfordshire: Director Bokks.
- Day, R.A. 1998. *How to write and publish a scientific paper*. Ed. ke-5. Delaware: Oryx Press.

- Mauch, J. E. & Birch, J.W. 1989. *Guide to the successful thesis and dissertation. Conception to publication. A handbook for students and faculty*. Ed. ke-2. New

York: Marcel Dekker, Inc.
Mohd. Shafie Abu Bakar. 1991. *Metodologi penyelidikan*. Ed. ke-2. Bangi:
Universiti Kebangsaan Malaysia.

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 Berkebolehan kenalpasti dan fahami skil yang perlu dalam komunikasi lisan secara efektif

~~Ability to recognize and understand the many skills necessary for effective oral communication~~

HPK2 Berkebolehan kendali dan sediakan pembentangan teknikal yang efektif (lisan).

~~Ability to organize and prepare an effective technical presentation (oral)~~

HPK3 Berkebolehan menyediakan grafik pembentangan yang efektif

~~Ability to prepare effective presentation graphics~~

HPK4 Berupaya menyampaikan pembentangan teknikal dalam keadaan lebih selesa.

~~Acquire to feel more comfortable delivering a technical presentation~~

HPK5 Memahami dengan lebih baik prinsip penulisan teknikal yang baik.

~~Better understand the principles of good technical writing~~

HPK6 Berkebolehan untuk menulis laporan yang terurus, informatif dan secara teknikal.

~~Ability to write reports that are well organized, informative and technically sound~~

STKM3522 Terapi Diet

Pengubahsuaian diet normal kepada diet terapeutik dari aspek komposisi nutrien, tekstur dan persembahan. Kursus ini juga akan menerangkan kepentingan diet terapeutik dalam mengelak dan merawat penyakit diabetes melitus, kanser, kegagalan jantung, hipertensi dan penyakit sistem gastrousus, hepar, pankreas dan hempedu akan dibincangkan. Masalah alergi, obesiti dan pengawalan berat badan juga akan turut dibincangkan. Di samping itu pelajar akan diperkenalkan kepada pengiraan diet dengan menggunakan senarai pertukaran makanan.

~~STKM3522 Therapy Diet~~

~~Understand the need to modify the normal diet to therapeutic diet in terms of nutrient composition, texture and presentation. The course will also explain the importance of therapeutic diet in preventing and treating diseases like Diabetes Mellitus, heart failure, hypertension and disease of the intestetinal system, liver, pancrease and biliary. Topics on allergy, obesity and weight control will also be discuss. Students will also be taught on diet calculation using the food exchange list.~~

Bacaan Asas/~~References~~

Cataldo, C.B. & Debbuyne, L.K. 2003. *Nutrition and diet therapy*. Ed. ke-6. Australia: Wadsworth/Thomson.

502 [Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2014-20132](#)

Formatted: Font: Times New Roman

- Lutz, C.A. & Przytulski, K.R. 2001. *Nutrition and diet therapy*. Ed. ke-3. Philadelphia: F.A. Davis Company.
- Mahan, L.K. & Escott-Stump, S. 2003. *Krause's food, nutrition & diet therapy*. Ed. ke-11. Australia: W.B. Saunders Company.
- Roth, R.A., Carolyn, E. & Townsend, C.E. 2002. *Nutrition and diet therapy*. Ed. ke-8. US: Delmar Thomson Learning.
- Sizer, F.S. & Whitney, E.N. 2003. *Nutrition: concepts and controversies*. Ed. ke-9. Australia: Wadsworth/Thomson.

▲ Hasil Pembelajaran Kursus

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

~~Course Outcome (CO)~~

Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

- HPK1 Berkebolehan memahami pengetahuan asas berkenaan konsep pemakanan.
~~Ability to understand knowledge of the basic concepts of nutrition.~~
- HPK2 Berkebolehan memahami prinsip penjagaan kesihatan terapeutik.
~~Ability to understand the principles of therapeutic health care.~~
- HPK3 Berkebolehan menerangkan bagaimana diet normal di ubahsuaian untuk merawat kegagalan tertentu.
~~Ability to describe how the normal diet can be modified to treat a specific disorder~~
- HPK4 Berkebolehan melaksanakan konsep sistem pertukaran dalam perancangan menu
~~Ability to implement the exchange system concept in meal planning~~
- HPK5 Berkebolehan menerangkan tujuan dan rawatan pemakanan bagi keadaan penyakit yang berbeza
~~Ability to explain nutritional causes and treatments of various disease conditions~~
- HPK6 Berkebolehan membincang terapi diet tertentu bagi individu semasa sakit dan pemulihan
~~Ability to discuss specific diet therapies prescribed for individuals during illness and rehabilitations~~

Formatted: Font: 12 pt

▲ STKM3713 Pemakanan Lanjutan

Perbincangan mengenai nutrien seperti mineral utama dan mineral surih di mana penekanan diberikan kepada taburan dalam tubuh, penyerapan, fungsi, keperluan dan mekanisme homeostasis serta hubungannya dengan nutrien lain. Bagi vitamin tumpuan akan diberi kepada pengelasan, keperluan, penyerapan, bentuk koenzim, fungsi fisiologi dan tanda tanda kekurangan dan kelebihan. Penghadaman,

penyerapan dan metabolisme karbohidrat, protein dan lemak juga akan dibincangkan.

~~STKM3713 Advance Nutrition-~~

~~Emphasis will be given to distribution, requirement, absorption, nutritional roles, metabolism and homeostatic mechanisms of mineral and interrelationship with other nutrients. Discussion on vitamins include function, requirements, metabolism, anti vitamins, deficiency and toxicity symptoms. Digestion, absorption and metabolism of carbohydrate, protein and fat will also be discussed~~

Bacaan Asas/References

Worthington-Roberts, B. S. & Williams, S. R. 2000. *Nutrition throughout the life cycle*. Boston: McGraw Hill.

Stipunk, M.H. 2000. *Biochemical and physiological aspect of human nutrition*. Philadelphia: W.B. Saunders

Mahan, L. K. & Escott-Stump, S. 2004. [Krause's food, nutrition and diet therapy](#). Philadelphia : Saunders.

Wildman, R. E. C. 2009. [The nutritionist : food, nutrition, and optimal health](#). New York-: Routledge.

Ruth, S. K. 2009. [Nutrition : an applied approach](#). New Delhi, India : Navyug Publishers & Distributors.

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 Berkebolehan untuk menjelaskan fungsi, keperluan dan sumber makanan untuk nutrien.

~~Ability to explain the functions, requirements and food sources of the nutrients.~~

HPK2 Berkebolehan memahami prinsip dalam fisiologi manusia, biokimia dan pemakanan

~~Ability to acquire knowledge of the principles of human physiology, biochemistry and nutrition.~~

HPK3 Berkebolehan untuk menerangkan gangguan kesihatan akibat daripada berlakunya keracunan atau kekurangan nutrien.

~~Ability to describe impairment of health that results from either toxicity or deficiency of nutrients~~

HPK4 Berkebolehan untuk menghubungkan pemahaman tentang fungsi dan metabolisme pemakanan, serta interaksi di antara nutrien.

Formatted: Justified

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.75 cm

Formatted: Font: 12 pt

Formatted: Default Paragraph Font

~~Ability to integrate understanding of nutrition function and metabolism, and the interactions among nutrients~~

HPK5 Berkebolehan memahami konsep keseimbangan pengambilan nutrien yang cukup dengan kesihatan yang optima

~~Ability to understand the concept of balance relative to adequate nutrient intake and optimal health~~

HPK6 Berkebolehan membandingkan keperluan pemakanan individu bagi kumpulan umur yang berlainan.

~~Ability to compare and contrast the nutritional requirements of individuals of different age groups~~

Formatted: Pa3, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 1.27 cm

Formatted: Pa3, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 1.27 cm

STKM3721 Seminar

Kursus ini bermatlamat untuk meningkatkan kemahiran komunikasi bertulis dan lisan dikalangan pelajar Sains Makanan dan Pemakanan. Pembentangan lisan dan penulisan saintifik yang baik diterjemah dan dikembangkan dalam kursus ini. Pembentangan ini disediakan dan diberikan oleh pelajar dalam isu-isu terkini yang berkaitan dengan sains dan teknologi makanan serta pemakanan. Seminar ini lebih kepada memberi penekanan kepada pelajar tentang kemahiran untuk mengendali dan mempersembahkan pengetahuan dan mengabungkan topik sains makanan dan pemakanan.

STKM3721 Seminar

~~This course is designed to improve oral and written communication skills of Food Science and Nutrition students. Essentials of good oral presentation and scientific writing are emphasized throughout the course. These presentations are prepared and given by students on subjects related to food science and technology and nutrition. The seminar is meant to showcase students' skills to organize and present knowledge and emerging topics in food science.~~

Bacaan Asas/References

- Anonymous. 1997. *Scientific Style and Format*. The CBE Manual for Authors, Editors and Publishers. 6th ed.. Style Manual Committee, Council of Biological Editors. New York: Cambridge University Press.
- Day, R. A. 1994. *How to Write and Publish a Scientific Paper*. 4th ed, Delaware: Oryx Press.
- Day, R. A. 1995. *Scientific English – A Guide for Scientists and Other Professionals*. 2nd ed, Delaware: Oryx Press.
- Guffey, M., Rhodes, E.K. & Rogin, P. 1996. *Business Communication Process and Product*. Scarborough: ITP Nelson.

Rodman, L. 1996. *Technical Communication*. 2nd ed. Toronto: Harcourt Brace Canada.

Formatted: Left: 4 cm, Right: 4 cm, Top: 4 cm, Bottom: 4 cm

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 Kebolehan memahami matlamat kursus

Formatted: Justified

~~Ability to understand the course objectives~~

Formatted: Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

HPK2 Berupaya untuk mencari maklumat saintifik terkini yang berkaitan

~~Ability to search related current scientific article~~

HPK3 Berkemampuan membincangkan topik yang dipilih

~~Ability to discuss selected topic~~

HPK4 Berupaya menyediakan bahan pembentangan yang berkesan

~~Ability to prepare effective presentation materials~~

HPK5 Berupaya membentangkan seminar secara lisan dan menyediakan laporan secara bertulis

Formatted: Indent: Hanging: 1.27 cm

~~Ability to present seminar orally and effectively as well as to prepare written report~~

Formatted: Default, Indent: Hanging: 1.27 cm

Formatted: Justified, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 1.27 cm

STKM3914 Latihan Ilmiah I

Pelajar akan mengendalikan satu projek penyelidikan di bawah penyeliaan pensyarah dan dilakukan dalam 2 semester berturut-turut. Matlamatnya adalah untuk mendedahkan pelajar kepada kaedah-kaedah penyelidikan untuk menyelesaikan sesuatu persoalan. Ianya meliputi pemilihan pendekatan dan teknik, pencerapan dan analisis data serta perumusan kesimpulan. Hasil projek ditulis sebagai satu laporan ilmiah mengikut format yang telah ditetapkan. Penilaian akan diberi berdasarkan:

- Persembahan seminar
- Perlaksanaan kerja-kerja penyelidikan
- Persembahan laporan

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

~~STKM3914 Research Project 1~~

~~Students are required to conduct a research project under the supervision of the lecturers and will be carried out within two consecutive semesters. The purpose is to expose students to research methodologies in order to solve certain problems. It covers on choosing appropriate approach and techniques, data collection and~~

~~analysis as well as deriving conclusion. The outcome of the project will be presented as a dissertation following a predetermined format. Evaluation will be done according to:~~

- ~~a) Seminar presentation~~
- ~~b) Performance of research works~~
- ~~c) Report presentation~~

Hasil Pembelajaran Kursus

Course Outcome (CO)

HPK1 Kebolehan mengenalpasti objektif kajian serta rasional bidang kajian yang akan dilakukan.

~~Ability to identify research objective and the rational of the undertaken field of research~~

HPK2 Kebolehan bekerja secara individu dalam menyelesaikan sesuatu masalah penyelidikan.

~~Ability to work individually in order to solve research related problems~~

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

HPK3 Berkebolehan memahami kajian lepas yang berkaitan dengan penyelidikan yang akan dilakukan

~~Ability to understand post research related to the research that will be carried out~~

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

HPK4 Berkebolehan memilih kaedah penyelidikan yang sesuai, mengupas serta menyelesaikan masalah kajian yang dilakukan

~~Ability to select appropriate research methods, to discover and solve problem arising from the research~~

HPK5 Berkebolehan membentangkan laporan proposal kajian

~~Ability to put forward a research proposal~~

STKM4013 Toksikologi Makanan

Kursus ini membincangkan prinsip toksikologi, faktor yang mempengaruhi ketoksikan dan keracunan makanan yang berpunca daripada komponen semulajadi atau akibat aktiviti manusia. Konsep asas seperti hubungan dos-tindakbalas, penyerapan, penyebaran, metabolisme (biotransformasi) dan perkumuhan akan diperkenalkan. Keracunan makanan yang disebabkan oleh tumbuh-tumbuhan beracun, logam berat, makanan laut, pestisid, mikotoksin dan bahan tambah makanan juga akan dijelaskan.

~~STKM4013 Food Toxicology~~

~~This course will discuss the principle of toxicology, factors affecting toxicity of certain food, and food poisoning due to naturally occurring substances or due to human activity. Fundamental concepts including dose response relationship, absorption, distribution, metabolism (biotransformation) and excretion will also be introduced. Food poisoning due to plant toxins, heavy metal, marine food, pesticides, bacterial toxins, mycotoxins and food additives will also be discussed.~~

Bacaan Asas/~~References~~

Branen, A.L., Davidson, M., Salminen, S. & Thorngate, J.H. 2001. *Food additives*. New York: Marcel-Dekker.

Bruneton, J. 1999. *Toxic plants: dangerous to humans and animals*. Paris: Intercept Publisher.

Casarett, L.J., Curtis, D., Klaassen, C.D. & Watkins, J.B. 2003. *Casarett & Doull's essentials of toxicology*. Ed. ke-1. Boston: McGraw-Hill Professional Publishing.

Helferish, W. & Winter, C.K. 2000. *Food toxicology*. England: Woodhead Publishing Ltd.

Vos, J.G., Bossart, G., Fournier, M. & O'Shea, T. 2002. *Toxicology of marine mammals*. Boca Raton: CRC Press, Inc.

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

HPK1 Berkebolehan memahami pengetahuan am toksikologi makanan
~~Ability to acquire broad understanding of food toxicology~~

-

- HPK2 Berkebolehan memahami pengetahuan asas dan konsep toksikologi
~~Ability to understand the fundamental knowledge and concepts of toxicology~~
- HPK3 Berkebolehan untuk berfikir kritis mengenai risiko bahan toksik makanan
~~Ability to develop critical thinking skills about the risks of food toxicants~~
- HPK4 Berkebolehan untuk menilai tahap bahaya bahan toksik dalam makanan
~~Ability to evaluate the degree of hazard posed by specific toxicants in foods~~
- HPK5 Berkebolehan memahami bahan toksik semulajadi yang terkandung dalam tumbuh-tumbuhan dan marin
~~Ability to understand natural toxins presence in plants and marine~~
- HPK6 Berkebolehan menilai risiko bahaya beberapa logam berat, pestisid dan bahan tambah makanan.
~~Ability to evaluate the risk of certain heavy metals, pesticides and food additives~~

STKM4412 Pemakanan Komuniti

Kursus ini membincangkan tentang tabiat makanan, kaedah kaunseling dan komunikasi dalam pemakanan. Program pendidikan yang berkaitan dengan pemakanan juga akan dibincangkan. Di samping itu pelajar akan didedahkan kepada kerja lapangan yang berhubungan dengan penyelidikan pemakanan, di mana pelajar akan melibatkan diri dalam perancangan, mengumpul dan menganalisis data. Pelajar dikehendaki menghantar laporan dan membentangkan hasil penyelidikan yang di lakukan secara berkumpulan dalam komuniti yang dipilih.

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

~~STKM4412 Community Nutrition~~

~~This course discussed on food habit, counseling and communication in nutrition. Nutrition education program will also be discussed. The students will be exposed to field work in relation to nutrition survey where the students will be involved in planning, implementing, collecting and analysis of data. Students are required to send a report and also present results of the survey which will be carried out in groups.~~

Bacaan Asas/~~References~~

- Bauer, K. & Solik, C. 2002. *Basic Nutrition Counseling Skill Development*, 1st Edition.
 —Australia: Wadsworth/Thomson Learning.
- Endres, J.B. 1999. *Community Nutrition: Challenges And Opportunities*. New

510. [Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 2012-2013](#)

Jersey:

—Prentice Hall.

Lee, R.D., Nieman, D.C. & Nieman, D. 2002. *Nutritional assessment*. Ed. ke-3.
Boston: WCB/McGraw Hill Publishing.

Formatted: Font: Times New Roman

Mahan, L.K. & Stump, S.E. 1996. *Krause's food, nutrition and diet therapy*. Ed. ke-9. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
Smolin, L.A & Grosvenor, M.B. 2000. *Nutrition-science & application*. New York: Harcourt College Publishers.

Formatted: Left: 4 cm, Right: 4 cm, Top: 4 cm, Bottom: 4 cm

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

HPK1 Memperolehi pengetahuan asas tentang tugas ahli pemakanan dan pakar kesihatan lain yang terlibat dalam memenuhi keperluan pemakanan dan kesihatan dalam komuniti

~~Acquire fundamental knowledge on role of the community health professionals involved in providing for the nutrition and health needs of the community~~

HPK2 Memahami tentang tabiat makanan dan faktor yang mempengaruhi pemilihan makanan.

~~Understand the food habit and factors affecting food selection~~

HPK3 Berkebolehan untuk menggunakan pengetahuan berkenaan kaunseling dan komunikasi dalam kajian pemakanan.

~~Ability to integrate and apply knowledge on counseling and communication in nutrition research~~

HPK4 Memperolehi pengetahuan tentang program pendidikan pemakanan yang sedia ada di negara ini.

~~Acquire knowledge on existing nutrition education program in the country~~

HPK5 Berupaya merancang, menganalisa dan membuat kesimpulan tentang kajian pemakanan di komuniti.

~~Ability to plan, analyze and make conclusion on a Community Based Nutrition Research~~

HPK6 Berkebolehan untuk memperolehi pengalaman praktikal secara pembelajaran 'self-directed', berdikari dan kerja berkumpulan

~~Able to acquire practical experience through self-directed learning, independent study and team work~~

Formatted: Pa3, Indent: Left: 0 cm, Hanging: 1.27 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm

Formatted: Font: Bold, Font color: Auto

Formatted: Font: 11 pt, Bold

Formatted: Pa3

Formatted: Font: Times New Roman, Font color: Auto

STKM4612 Pengenalan Pengurusan Perusahaan Makanan

Matlamat kursus ialah untuk memperkenalkan asas dalam pengurusan perusahaan makanan di kilang pengeluaran makanan, industri perkhidmatan makanan dan juga aktiviti yang berkaitan. Ianya merangkumi ilmu asas dalam bidang organisasi

512. *Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 201~~21~~-201~~32~~*

perusahaan, fungsi dan gaya pengurusan, pengurusan pembuatan, kewangan, perakaunan, rantai bekalan, pembelian, penyimpanan, pemasaran dan penjualan dan import/eksport. Peranan pengiklanan dalam industri makanan juga akan dibincang. Beberapa penceramah daripada industri akan dijemput untuk mempelajari senario sebenar di industri makanan.

Formatted: Font: Times New Roman

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

STKM4612 Introduction to Food Industrial Management

~~The objective of this course is to introduce the basic of industrial management at food industries, food services and other relevant activities. It comprises the fundamental in industrial management, management function and style, manufacturing, financial, accounting, supply chain management, purchasing, good warehousing Practices, marketing and sales as well as import export. Advertisement contribution to food industries will also be discussed. A few invited speakers will be given lectures on actual senario in food industries.~~

Bacaan Asas/References

- Davis M. M., Aquilano N. J. A. & Chase R. B. 1999. *Fundamentals of Operation Management*, Irwin McGraw-Hill
- Kotler, G. A. P. 2000. *Marketing and Introduction*, USA: Pren International
- Kotler P. 1997. *Marketing Management, Analysis, Planning and Implementation and Control*, 9th Ed., New Jersey, USA: Prentice Hall International Inc.
- Schaper, M. & Volery, T. 2004. *Entrepreneurship and Small Business, A Pacific Rim Perspective*, Australia :John Wiley and Sons Ltd.
- Weightman, P. 2003. *Food Supply Chain Management*. NY:Blackwell Sci. Ltd.

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

- HPK1 Memahami kepelbagaian bentuk jenis perusahaan dan perniagaan dalam industri makanan.
~~Ability to understand various types of industrial and business in food industries~~
- HPK2 Memahami prinsip asas pengurusan dan aktiviti dalam pengeluaran makanan di kilang.
~~Ability to understand the fundamental of management and activities in food production~~
- HPK3 Memahami prinsip asas dalam penyediaan kos pengeluaran produk.
~~Ability to understand basis in preparing product production cost.~~
- HPK4 Memahami ilmu asas dalam aktiviti rantaian bekalan yang dipraktikan dalam __industri pengeluaran dan pemasaran makanan__ termasuk warehousing dan pengangkutan.
~~Ability to understand basic knowledge in supply chain management practice in production and marketing food industry including warehousing and transportation~~
- HPK5 Memahami ilmu asas dalam aktiviti pengendalian, penyimpanan dan

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Default, Left, Indent: Left: 0 cm
First line: 0 cm

514. *Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 201*~~21~~²⁴-201~~32~~³²

pengangkutan produk makanan.

~~*Understanding basic knowledge in handling activities, storage and transporting food products*~~

Formatted: Font: Times New Roman

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

- HPK6 Memahami kaedah asas dalam urusan import eksport produk makanan
~~Understanding basic method in import export procedures of food products~~
- HPK7 Memahami prinsip asas pemasaran produk
~~Understanding basic principles of marketing the products~~
- HPK8 Pendedahan langsung dengan industri
~~Direct exposure to the related industries~~

STKM488C Latihan Industri

Setiap pelajar pengkhususan sains makanan dan pemakanan akan ditempatkan di industri/ kilang makanan atau institusi penyelidikan yang berkaitan untuk selama 6 bulan (12 jam kredit). Ini untuk meningkatkan pengalaman berkaitan dengan kerjaya sains makanan dan pemakanan. Semasa latihan, pelajar ini akan diseliaikan secara langsung oleh pegawai di tempat latihan. Di akhir latihan, setiap pelajar perlu menyiapkan satu laporan bertulis mengenai pengalaman latihan dan membentangkan secara lisan kepada ahli pusat pengajian. Pihak industri atau institusi akan dijemput untuk hadir ke pembentangan ini.

~~STKM488C Industrial Training~~

~~Each student majoring in food science and nutrition will be placed in selected food processing or food industry or research institute related to food science and nutrition for a period of 6 months (12 credit hours). This is to allow student to gain more experience related to food science and nutrition. During the training, students will be directly supervised by the officer of the agency, industry or institute. At the end of the training, each student needs to complete a written report and present the report to the members of the school. Members of the participating industry or institute will be invited to attend the presentation.~~

Hasil Pembelajaran Kursus

~~Course Outcome (CO)~~

- HPK1 Berupaya mendapat pengetahuan, kemahiran dan pengalaman baru dalam industri berkaitan makanan dan pemakanan.
~~Ability to gain new knowledge, skills and experience in food and nutrition related industry.~~
- HPK2 Berupaya untuk meningkatkan kemahiran komunikasi dan keyakinan diri.
~~Ability to develop their communication skills and self confidence.~~
- HPK3 Memahami perbezaan pertumbuhan pasaran makanan dalam segmen pengguna yang dimotivasikan oleh ciri-ciri rasa, kebolehesanan dan kualiti makanan.

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Black

Formatted: Font: Times New Roman

~~Understanding of the growth differentiation of the food market in which a significant segment of consumers are motivated by characteristics of taste, traceability and quality.~~

HPK4 Berupaya menjadi lebih peka kepada perubahan sosial, sejarah, budaya dan ekonomi yang menyumbang kepada kewujudan budaya makanan yang baru.

Formatted: Indent: Hanging: 1.27 cm

~~Ability to be more reflective to the social, historical, cultural and economic changes that have led to the emergence of new food culture.~~

Formatted: Indent: Hanging: 1.27 cm

HPK5 Berupaya untuk menangani cabaran dalam menubuhkan perniagaan makanan dan kemahiran yang diperlukan untuk kejayaan perniagaan.

~~Ability to insight into the challenges of creating a food business and the skills required to make a successful business.~~

HPK6 Memahami tanggungjawab sebagai saintis makanan dan pemakanan dalam sektor awam dan swasta.

~~Understanding the responsibility of food and nutrition scientist in public and private sectors.~~

HPK7 Memahami dalam pengenalan pengurusan perniagaan makanan, kewangan, pemasaran serta aktiviti lain yang berkaitan.

~~Understanding an introduction to food business management, financing and marketing and any related activities.~~

HPK8 Berupaya mengimplementasi dan mengaplikasi teori dan pengetahuan yang diperolehi di Universiti terutama dalam pembangunan karier di dalam industri makanan, institut penyelidikan dan sektor awam.

~~Ability in the implementation and application of the theory and knowledge gained from the University, especially for their carrier development in food industry, research institution as well as public sector.~~

Formatted: Pa3, Justified

Formatted: Justified

STKM4926 Latihan Ilmiah II

Pelajar akan mengendalikan satu projek penyelidikan di bawah penyeliaan pensyarah dan dilakukan dalam 2 semester berturut-turut. Matlamatnya adalah untuk mendedahkan pelajar kepada kaedah-kaedah penyelidikan untuk menyelesaikan sesuatu persoalan. Ianya meliputi pemilihan pendekatan dan teknik, pencerapan dan analisis data dan perumusan kesimpulan. Hasil projek ditulis sebagai satu laporan ilmiah mengikut format yang telah ditetapkan. Penilaian akan diberi berdasarkan:

- Persembahan seminar
- Perlaksanaan kerja-kerja penyelidikan

- c) Persembahan laporan dalam bentuk disertasi

STKM4926 Research Project II

~~Students are required to conduct a research project under the supervision of the lecturers and will be carried out within two consecutive semesters. The purpose is to expose students to research methodologies in order to solve certain problems. It covers choosing appropriate approach and techniques, data collection and analysis as well as deriving conclusion. The outcome of the project will be presented as a dissertation following a predetermined format. Evaluation will be done according to:~~

- ~~a) Seminar presentation
b) Performance of research works
c) Report presentation in dissertation form~~

Hasil Pembelajaran Kursus

Course Outcome (CO)

- HPK1 Kebolehan mengenalpasti objektif kajian serta rasional bidang kajian yang dilakukan.
~~Ability to identify research objective and the rational of the undertaken field of research~~
- HPK2 Kebolehan bekerja secara individu dalam menyelesaikan sesuatu masalah penyelidikan.
~~Ability to work individually in order to solve~~
- HPK3 Berkebolehan menjalankan ujikaji serta menganalisis data
~~Ability to carry out experiment and data analyses~~
- HPK4 Berkebolehan menulis laporan dalam bentuk tesis untuk mendokumenkan hasil kajian
~~Ability to document the research outcome in the form of thesis~~
- HPK5 Berkebolehan membentangkan dan mempertahankan hasil kajian yang diperolehi
~~Ability to put forward a presentation of the research outcome and to defend it~~

Formatted: Tab stops: Not at 0.63 cm

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.75 cm, Tab stops: Not at 0.63 cm

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 0.75 cm

518 *Panduan Prasiswazah FST Sesi Akademik 201*~~24~~*-2013*~~2~~

Formatted: Font: Times New Roman

Formatted: Pa3, Justified, Indent: Left: 0 cm
Hanging: 1.27 cm