

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
1.	ASAS MATEMATIK	X	X	X	X	X	X
1.1	Pembundaran						
1.1.1	Pembundaran dan kaedah pembundaran						
1.2	Eksponen dan notasi saintifik						
1.2.1	Eksponen (pendaraban, pembahagian dan pecahan)						
1.2.2	Notasi saintifik						
1.3	Logarithma						
1.3.1	Common log						
1.3.2	Natural log						
1.3.3	Fungsi eksponen						
1.4	Graf						
1.4.1	Ciri dan paksi graf						
1.4.2	Tentuluaran (extrapolation) dan tentudalaman (intrapolation)						
1.4.3	Perhubungan linear, perhubungan eksponen dan log-log						
1.5	Kebarangkalian dan statistik pengiraan						
1.5.1	Kebarangkalian						
1.5.2	Statistik pengiraan (min, median, purata, sisihan piawai, ralat piawai)						
1.5.3	Aras keyakinan						
2.	MAKLUMAT ASAS SINARAN MENGION	X	X	X	X	X	X

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
2.1	Struktur atom						
	2.1.1 Komponen atom, bentuk binaan dan simbolnya						
	2.1.2 Cas dan jisim zarah						
	2.1.3 No. atom (Z), no. jisim (A) dan isotop						
2.2	Keradioaktifan						
	2.2.1 Takrifan dan unit keradioaktifan						
	2.2.2 Nuklid stabil dan tak stabil, lengkok kestabilan						
	2.2.3 Separuh hayat dan hukum penyusutan						
	2.2.4 Carta radionuklid (CRN)						
	2.2.5 Pengionan						
2.3	Jenis sinaran mengion						
	2.3.1 Zarah alfa dan beta						
	2.3.1.1 Sifat dan tindakbalasnya dengan jirim						
	2.3.1.2 Konsep pengujian, pengionan dan serapan						
	2.3.2 Sinar-X dan gama						
	2.3.2.1 Sifat dan tindakbalasnya dengan jirim						
	2.3.2.2 Konsep serapan elektrik foto, sebaran Compton dan penghasilan pasangan						
	2.3.3 Neutron						
	2.3.3.1 Sifat dan tindakbalasnya dengan jirim						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
2.4	Kuantiti dan unit sinaran						
2.4.1	Dedahan, dos terserap, dos setara dan dos setara berkesan						
2.4.2	Pertukaran unit lama kepada unit baru dan perkiraan mudah dos dari punca sinaran						
2.5	Punca sinaran						
2.5.1	Punca sinaran semulajadi						
2.5.1.1	Sinaran kosmik						
2.5.1.2	Sinaran terestrial						
2.5.2	Punca sinaran buatan manusia						
2.5.2.1	Perubatan						
2.5.2.2	Guguran radioaktif dari ujian senjata nuklear						
2.5.2.3	Barangan pengguna						
2.5.2.4	Dedahan semasa pekerjaan						
2.5.2.5	Lain-lain sumber						
3.	KESAN SINARAN MENGION KE ATAS MANUSIA	X	X	X	X	X	X
3.1	Mekanisma kecederaan sinaran						
3.1.1	Tindakbalas sinaran mengion terhadap fizik-kimia sel, organ dan seluruh tubuh						
3.2	Faktor penyumbang kepada kesan						
3.2.1	Jenis sinaran						
3.2.2	Jumlah dan kadar dos						
3.2.3	Bahagian yang terdedah						
3.2.4	Faktor biologi						
3.3	Kesan biologi						
3.3.1	Somatik dan genetik						
3.3.2	Stokastik dan deterministik						
3.4	Anggaran risiko						
3.4.1	Risiko kesan somatik						
3.4.2	Risiko kesan genetik						
3.5	Perbandingan dengan risiko aktiviti lain						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
4.	PRINSIP PERLINDUNGAN SINARAN	X	X	X	X	X	X
4.1	Objektif perlindungan sinaran						
4.2	Sistem penghadan dos						
4.2.1	Justifikasi						
4.2.2	Pengoptimuman						
4.2.3	Had dos tahunan						
4.2.3.1	Had dos pekerja						
4.2.3.2	Had dos orang awam dan pelatih						
4.2.3.3	Dedahan khas terancang						
4.2.3.4	Dedahan pekerjaan wanita hamil						
4.2.3.5	Had terbitan dan had dibenarkan						
4.3	Perlindungan terhadap bahaya sinaran						
4.3.1	Pengkelasan kawasan kerja						
4.3.1.1	Bersih						
4.3.1.2	Seliaman						
4.3.1.3	Kawalan						
4.3.2	Pengawalan dedahan luaran						
4.3.2.1	Perisai						
4.3.2.2	Masa						
4.3.2.3	Jarak						
4.3.3	Pengawalan dedahan dalaman						
4.3.3.1	Pakaian pelindung						
4.3.3.2	Kemudahan di tempat kerja						
4.3.3.3	Peraturan keselamatan dan pengawasan						
4.4	Rekabentuk dan perkiraan perisaian bilik dedahan dan bilik kawalan						
5.	PERALATAN DAN KAEDAH PENGUKURAN DAN PEMANTAUAN RADIOLOGI	X	X	X	X	X	X
5.1	Alat pemantau						
5.1.1	Jenis pengesanan sinaran						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
5.1.2	Jenis alat pemantau						
5.2	Pemantauan personel						
5.2.1	Alat pemantau sinaran luar						
5.2.1.1	Lencana filem						
5.2.1.2	Meterdos termo-pendarkilau (TLD)						
5.2.1.3	Meterdos bacaan terus						
5.2.2	Pemantauan sinaran dalaman						
5.2.2.1	Kaedah bioassay						
5.2.2.2	Kaedah pengukuran/pembilangan seluruh badan						
5.2.3	Penilaian/interpretasi data						
5.2.4	Tentukuran dan kawalan mutu						
5.3	Pemantauan kawasan						
5.3.1	Alat pemantau sinaran luar						
5.3.1.1	Jenis alat pemantau sinaran luar dan prinsip operasi						
5.3.1.2	Teknik penggunaan alat						
5.3.1.3	Kaedah pemantauan						
5.3.2	Pemantauan kontaminasi						
5.3.2.1	Jenis alat pemantau yang digunakan						
5.3.2.2	Kaedah pemantauan dan pengukuran						
5.3.2.3	Kaedah dan pemantauan kontaminasi udara						
5.3.3	Interpretasi data						
5.3.4	Ciri, pemilihan dan tentukuran meter tinjau						
5.4	Penyimpanan rekod						
6.	PENGANGKUTAN BAHAN RADIOAKTIF	X	X	X	X	X	X
6.1	Prosedur am di dalam dan luar premis						
6.2	Peraturan pengangkutan bahan radioaktif						
6.2.1	Prinsip dan keperluan keselamatan						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
6.2.2	Jenis-jenis bungkusan						
6.2.3	Kategori bungkusan						
6.2.4	Paras sinaran/kontaminasi di luar bungkusan						
6.2.5	Kawalan pengangkutan dan penstoran semasa transit.						
6.2.6	Pemberian tanda pada bungkusan dan kenderaan						
6.2.7	Keperluan keselamatan sebelum, semasa pengangkutan dan semasa penerimaan						
6.2.8	Tindakan semasa berlaku kemalangan						
6.3	Prosedur pengangkutan dan pelupusan bahan radioaktif						
6.3.1	Prosedur import/eksport						
6.3.2	Prosedur penerimaan						
6.3.3	Prosedur pengangkutan						
6.3.4	Prosedur pelupusan						
6.4	Pelan tindakan kecemasan dan kesediaan						
6.5	Penyimpanan rekod						
7.	PENGURUSAN SISA RADIOAKTIF	X	X	X	X	X	X
7.1	Takrifan sisa radioaktif, objektif dan konsep pengurusan						
7.2	Pengkelasan sisa radioaktif						
7.2.1	Sisa pepejal						
7.2.2	Sisa cecair						
7.2.3	Sisa gas						
7.3	Prosedur pengurusan sisa radioaktif						
7.3.1	Semasa pemungutan dan pemindahan						
7.3.2	Prinsip dan kaedah rawatan						
7.4	Penstoran dan pelupusan						
7.4.1	Penstoran						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
7.4.2	Pelupusan						
7.5	Penyimpanan rekod						
8.	AKTA DAN PERATURAN BERKAITAN PENGGUNAAN TENAGA ATOM DI MALAYSIA	X	X	X	X	X	X
8.1	Akta Perlesenan Tenaga Atom 1984 (Akta 304)						
8.2	Peraturan di bawah Akta 304						
8.2.1	Peraturan Perlindungan Sinaran (Perlesenan) 1986						
8.2.2	Peraturan Perlindungan Sinaran (Standard Keselamatan Asas) 1988-						
8.2.3	Peraturan Perlindungan Sinaran (Pengangkutan) 1989-						
8.2.4	Peraturan Perlindungan Sinaran (Pengurusan Sisa Bahan Radioaktif) 200_						
8.3	Peraturan Peralatan Perubatan 200_						
8.4	Perintah di bawah Akta 304						
9.	SISTEM PENGURUSAN KESELAMATAN SINARAN DAN SEKURITI	X	X	X	X	X	X
9.1	Sistem pengurusan keselamatan sinaran dan sekuriti						
9.1.1	Dasar						
9.1.2	Organisasi						
9.1.3	Perancangan dan pelaksanaan						
9.1.4	Penilaian						
9.1.5	Tindakan pembaikan						
9.2	Perkiraan dalam keselamatan sinaran dan sekuriti						
9.2.1	Had operasi						
9.2.2	Program pemantauan perubatan						
9.2.3	Program latihan pekerja sinaran						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
9.2.4	Program pemantauan						
9.2.5	Prosedur pengangkutan dan pelupusan						
9.2.6	Prosedur operasi selamat						
9.2.7	Plan tindakan dan kesediaan kecemasan						
9.3	Budaya keselamatan sinaran dan sekuriti						
9.3.1	Konsep asas						
9.3.2	Elemen						
9.3.3	Perancangan dan pelaksanaan						
9.3.4	Plan pencegahan dan pembaikan						
10.	KESELAMATAN DALAM PENYELENGGARAAN	X	X	X	X	X	X
10.1	Konsep dan tujuannya						
10.2	Jenis penyelenggaraan						
10.2.1	Punca sinaran						
10.2.2	Alat keselamatan						
11.	SEKURITI BAHAN RADIOAKTIF	X	X	X	X	X	X
11.1	Pengkategorian punca radioaktif						
11.1.1	Objektif dan skop pengkategorian						
11.1.2	Nilai 'D'						
11.1.3	Kriteria dos digunakan dalam menaksir nilai 'D'						
11.1.4	Penentuan Sistem Pengkategorian melalui nilai A/D						
11.1.5	Sistem Pengkategorian: Kategori 1 hingga 5						
11.1.6	Kegunaan sistem pengkategorian						
11.2.	Penentuan Kumpulan Sekuriti						
11.2.1	<i>Performance Base Approach</i>						
11.2.2	<i>Prescriptive Approach</i>						
11.3.	Kumpulan sekuriti: A hingga D						
11.4.	Langkah sekuriti mengikut kategori						
11.4.1	Langkah pentadbiran am						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
11.4.2	Langkah pentadbiran						
11.4.3	Langkah teknikal						
11.5.	Elemen sekuriti						
11.5.1	Ancaman						
11.5.2	Sabotaj						
11.5.3	Kecurian						
11.5.4	Hilang						
11.6.	Pencirian punca untuk setiap kategori						
11.6.1	Risiko kepada personal						
11.6.2	Risiko kepada persekitaran						
11.7.	Kawalan import/eksport						
11.7.1	Kawalan import/eksport bahan radioaktif Kategori 1						
11.7.1	Kawalan import/eksport bahan radioaktif Kategori 2						
11.8.	Tanggungjawab pemilik kemudahan berkaitan sekuriti						
12.	KESELAMATAN DAN SEKURITI DALAM KATEGORI 1						
12.1	Jenis dan prinsip pengoperasian kemudahan penyinaran	X	X				
12.1.1	Penyinar gama						
12.1.2	Siklotron						
12.1.3	Alur elektron						
12.1.4	Pemecut linear (LINAC)						
12.1.5	Betatron						
12.1.6	Brakiterapi Kadar Dos Rendah (HDR)						
12.1.7	Reaktor						
12.1.8	Teleterapi						
12.2	Rekabentuk dan sistem keselamatan kemudahan	X	X				
12.3	Prosedur:	X	X				
12.3.1	Penyelenggaraan						
12.3.2	Ujian kebocoran bilik dedahan dan punca						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
12.3.3	Pengangkutan						
12.4	Kaedah pelupusan punca sinaran	X	X				
12.5	Teknik dan prosedur pemeriksaan kadar dedahan/kontaminasi	X	X				
12.5.1	Sinaran latarbelakang						
12.5.2	Kebocoran sinaran dan sinaran serakan						
12.5.2.1	Radas penyinaran						
12.5.2.2	Perisaian						
12.5.2.3	Bilik rawatan						
12.6	Keselamatan fizikal bahan radioaktif	X	X				
12.6.1	Prinsip asas keselamatan fizikal						
12.6.2	Kawalan sekuriti bahan radioaktif						
12.7	Kawalan terhadap hazard	X	X				
12.7.1	Dedahan sinaran luaran						
12.7.1.1	Masa						
12.7.1.2	Jarak						
12.7.1.3	Perisai						
12.7.2	Dedahan sinaran dalaman						
12.7.3	Ozon						
12.8	Prosedur kerja selamat	X	X				
12.8.1	Pengkelasan kawasan kerja						
12.8.2	Penyelenggaraan inventori punca sinaran						
12.8.3	Prosedur bilik dedahan punca sinaran						
12.8.4	Prosedur pengendalian punca sinaran						
12.8.5	Prosedur penyenggaraan punca sinaran						
12.8.6	Pemantauan sinaran						
12.11	Asas fizik reaktor	X					
12.12	Asas kejuruteraan dan keselamatan reaktor	X					
12.12.1	Sistem reaktor						
12.12.2	Sistem sokongan						
12.12.3	Sistem kemudahan eksperimen						
12.12.4	Rekabentuk kemudahan dan sistem keselamatan						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
12.13	Sumber hazard sinaran	X					
12.14	Standard dan kod amalan keselamatan nuklear	X					
12.15	Budaya sekuriti nuklear	X					
	12.15.1 Konsep asas						
	12.15.2 Elemen						
	12.15.3 Perancangan dan pelaksanaan						
	12.15.4 Plan pembaikan						
12.16	Keselamatan fizikal bahan nuklear	X					
	12.16.1 Prinsip asas keselamatan fizikal						
	12.16.2 Kawalan sekuriti bahan nuklear						
12.17	Prosedur kendalian	X					
	12.17.1 Masuk ke dalam bilik dedahan						
	12.17.2 Mendedahkan punca						
	12.17.3 Penerimaan, penukaran dan cara kendalian punca						
	12.17.4 Pengawasan bekas pengangkutan, laporan dan buku log kendalian kemudahan penyinaran						
12.18	Prosedur kerja selamat	X					
	12.18.1 Pengkelasan kawasan kerja						
	12.18.2 Prosedur dalam bangunan reaktor (operator dan pengguna)						
	12.18.2.1 Persediaan sebelum kerja						
	12.18.2.2 Persediaan semasa kerja						
	12.18.2.3 Persediaan selepas kerja						
	12.18.3 Penyelenggaraan kemudahan						
	12.18.4 Pemantauan kawasan kerja						
	12.18.5 Dokumentasi						
12.19	Prinsip asas radioterapi		X				
12.20	Peralatan dan kemudahan		X				
	12.20.3 Simulator						
12.21	Rekabentuk kemudahan radioterapi		X				
	12.21.1 Rekabentuk kemudahan radioterapi						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
12.21.2	Rekabentuk bilik rawatan biasa dan bilik brakiterapi						
12.21.3	Pengiraan perisaian bilik rawatan						
12.21.4	Ciri-ciri sistem keselamatan kemudahan rawatan sinaran						
12.22	Perlindungan pesakit		X				
12.22.1	Perisai organ genting dan penggunaan alur berkolimat						
12.22.2	Pengurusan pesakit						
12.22.3	Perancangan rawatan pesakit						
12.22.4	Teknik-teknik penghantaran dos						
13.	RANCANGAN DAN PROSEDUR KECEMASAN DALAM KATEGORI 1						
13.1	Organisasi tindakan kecemasan	X	X				
13.2	Penggera keselamatan	X	X				
13.2.1	Penggera laluan masuk						
13.2.2	Penggera pergerakan punca						
13.2.3	Penggera rawatan air						
13.2.4	Penggera Kebakaran						
	13.2.4.1 Di luar kemudahan penyinaran						
	13.2.4.2 Di dalam kemudahan penyinaran						
13.2.5	Lain-lain penggera keselamatan						
13.3	Punca kecemasan	X	X				
13.3.1	Hilang kawalan ke atas personnel						
13.3.2	Hilang kawalan ke atas atas peralatan						
13.3.3	Hilang kawalan ke atas punca terkedap						
13.3.4	Hilang kawalan ke atas punca tak terkedap						
13.4	Jenis kecemasan	X	X				
13.4.1	Kecemasan di tapak						
13.4.2	Kecemasan di luar tapak						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
13.5	Rancangan kecemasan	X	X				
	13.5.1 Hiraki/susunan arahan						
	13.5.2 Prosedur membuat laporan						
	13.5.3 Penilaian pemantauan						
	13.5.4 Langkah kawalan serta merta						
	13.5.5 Koordinasi dengan pihak berkuasa dan pihak-pihak lain						
	13.5.6 Langkah pemulihan						
13.6	Nyah-kontaminasi	X	X				
	13.6.1 Personel						
	13.6.2 Pakaian						
	13.6.3 Peralatan						
	13.6.4 Permukaan kawasan kerja dan bilik						
13.7	Peralatan dan kelengkapan kecemasan	X	X				
13.8	Tindakan semasa berlaku kecemasan	X	X				
13.9	Kesediaan kecemasan	X	X				
13.10	Langkah pemulihan	X	X				
13.11	Penyiasatan dan laporan kemalangan	X	X				
13.12	Plan tindakan kecemasan	X	X				
13.13	Kelengkapan kecemasan	X	X				
13.14	Latihan/Drill kecemasan	X	X				
13.15	Pemberitahuan kemalangan	X	X				
13.16	Penyelenggaraan dokumen	X	X				
13.17	Punca dan jenis kecemasan	X					
	13.17.1 Peristiwa operasi tidak normal						
	13.17.1.1 Kegagalan fungsi kemudahan penting						
	13.17.1.2 Insiden operasi tidak normal						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
13.17.1.3	Urutan peristiwa yang tidak dijangkakan						
13.17.2	Peristiwa luaran						
13.18	Perlindungan radiologikal dan pemantauan	X					
13.19	Pemantauan persekitaran	X					
13.10	Kawalan akses	X					
14. KESELAMATAN DAN SEKURITI KATEGORI 2							
14.1	Kawalan dedahan sinaran luar			X	X		
14.1.1	Masa, jarak dan perisai						
14.1.2	Rekabentuk bilik dedahan						
14.1.2.1	Rekabentuk umum dinding, siling, pintu, saluran kabel dan dawai						
14.1.2.2	Kesan streaming						
14.1.2.3	Dinding utama dan dinding sekunder						
14.1.2.4	Bahan binaan						
14.1.3	Pengiraan ketebalan bilik dedahan						
14.1.3.1	Konsep faktor penghunian (occupancy factor), faktor penggunaan (use factor) dan beban kerja (workload)						
14.1.3.2	Pengukuran dinding utama						
14.1.3.3	Pengukuran dinding sinaran sekunder						
14.1.4	Rekabentuk bilik kawalan			X	X		
14.2	Keselamatan fizikal bahan radioaktif			X	X		
14.2.1	Prinsip asas keselamatan fizikal						
14.2.2	Kawalan sekuriti bahan radioaktif						
14.3	Prinsip asas dan penggunaan teknik radiografi			X			

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
14.4	Peralatan radiografi industri dan ciri-ciri keselamatannya			X			
14.4.1	Radas penyinaran						
14.4.2	Peralatan sinar gama						
14.4.3	Peralatan <i>pipe-line crawler</i>						
14.4.4	Peralatan keselamatan						
14.4.5	Penstoran peralatan radiografi						
14.5	Prosedur kerja			X			
14.5.1	Pengangkutan bahan radioaktif						
14.5.1.1	Pengangkutan bahan radioaktif dari stor kekawasan kerja dalam premis						
14.5.1.2	Pengangkutan bahan radioaktif dari stor kekawasan kerja di luar premis						
14.5.2	Prosedur menggunakan bilik dedahan						
14.5.2.1	Prosedur sebelum memulakan kerja						
14.5.2.2	Prosedur sewaktu melakukan kerja						
14.5.2.3	Prosedur selepas melakukan kerja						
14.5.3	Prosedur di kawasan terbuka						
14.5.3.1	Pengiraan dan pembinaan sempadan						
14.5.3.2	Prosedur sebelum memulakan kerja						
14.5.3.3	Prosedur sewaktu melakukan kerja						
14.5.3.4	Prosedur selepas melakukan kerja						
14.5.4	Prosedur di kawasan separa terbuka						
14.5.4.1	Pengiraan dan pembinaan sempadan						
14.5.4.2	Prosedur sebelum memulakan kerja						
14.5.4.3	Prosedur sewaktu melakukan kerja						
14.5.4.4	Prosedur selepas melakukan kerja						
14.5.5	Penggunaan pengkolimat						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
14.5.6	Penukaran bahan radioaktif						
14.6	Penyenggaraan peralatan radiografi industri			X			
14.7	Prinsip asas radiografi perubatan				X		
14.8	Kelengkapan dan kemudahan				X		
14.8.1	Radas penyinaran						
14.8.2	Kelengkapan perlindungan peribadi						
14.8.3	Kemudahan berkaitan (pemproses filem, iluminator dan lain-lain)						
14.9	Prosedur kerja selamat				X		
14.9.1	Persediaan sebelum mula kerja						
14.9.2	Prosedur dalam bilik dedahan (fluoroskopi dan <i>interventional radiology</i>)						
14.9.3	Prosedur di kawasan terbuka (radas penyinaran mudahalaih)						
14.9.4	Pengkelasan kawasan kerja						
14.9.5	Penyimpanan radas penyinaran mudahalaih						
14.10	Jaminan/kawalan mutu dalam radiografi perubatan				X		
14.10.1	Ujian dan tentukuran						
14.10.2	Analisis penolakan filem						
14.10.3	Audit filem						
14.10.4	Latihan operator/teknologis						
14.10.5	Dokumentasi						
14.11	Perlindungan pesakit				X		
14.11.1	Perisai organ genting dan penggunaan alur berkolimat						
15.	RANCANGAN DAN PROSEDUR KECEMASAN KATEGORI 2						
15.1	Organisasi tindakan kecemasan			X	X		
15.2	Punca kecemasan radiologi			X	X		

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
15.2.1	Hilang kawalan terhadap pekerja						
15.2.2	Hilang kawalan terhadap radas penyinaran						
15.2.3	Hilang kawalan terhadap bahan radioaktif						
15.3	Rancangan kecemasan			X	X		
15.3.1	Hiraki/susunan arahan						
15.3.2	Prosedur membuat laporan						
15.3.3	Penilaian pemantauan						
15.3.4	Langkah kawalan serta merta						
15.3.5	Koordinasi dengan pihak berkuasa dan pihak-pihak lain						
15.3.6	Langkah pemulihan						
15.4	Peralatan dan kelengkapan menghadapi kecemasan			X	X		
15.5	Tindakan semasa berlaku kecemasan			X	X		
15.5.1	Kecemasan melibatkan radas penyinaran						
15.5.2	Kecemasan melibatkan bahan radioaktif						
15.5.2.1	Sewaktu punca digunakan						
15.5.2.2	Sewaktu punca tidak digunakan (kemalangan, kebakaran, kehilangan dan kehilangan dalam pengangkutan)						
15.6	Tindakan semasa berlaku kecemasan yang melibatkan pesakit			X	X		
15.7	Tindakan selepas berlaku kecemasan			X	X		
15.7.1	Nyah-kontaminasi						
15.7.1.1	Pekerja dan orang yang terlibat						
15.7.1.2	Kawasan						
15.7.1.2	Peralatan						
15.7.2	Pengawasan kawasan						
15.7.3	Pemantauan pekerja						
15.7.4	Penilaian semula pelan kecemasan						
15.7.5	Kesediaan kecemasan						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
15.8	Penyiasatan dan laporan kemalangan			X	X		
15.9	Jenis kecemasan			X	X		
	15.9.1 Kecemasan di premis						
	15.9.2 Kecemasan di tapak						
	15.9.3 Kecemasan di luar tapak						
15.10	Penyiasatan dan laporan kemalangan			X	X		
15.11	Latihan/Drill kecemasan			X	X		
15.12	Pemberitahuan kemalangan			X	X		
15.13	Penyelenggaraan dokumen			X	X		
16.	KESELAMATAN DAN SEKURITI DALAM KATEGORI 3						
16.1	Punca dedahan sinaran					X	X
	16.1.1 Jenis punca radioaktif dan ciri-cirinya						
	16.1.2 Unsur radioaktif tabii						
	16.1.3 Keradioaktifan dalam bahan yang terlibat						
	16.1.4 Pemprosesan dalam bahan yang terlibat						
	16.1.5 Punca bahaya sinaran						
	16.1.6 Sinaran luar						
	16.1.7 Dedahan kepada radon dan toron						
	16.1.8 Kemasukan habuk radioaktif melalui pernafasan dan mulut						
	16.1.9 Kontaminasi permukaan						
16.2	Hazard sinaran					X	X
	16.2.1 Sinaran luaran						
	16.2.2 Sinaran dalaman						
	16.2.3 Kontaminasi						
16.3	Peralatan dan instrumentasi					X	X
	16.3.1 Prinsip asas dan aplikasi bagi radas penyinaran, punca terkedap dan punca tak terkedap						
	16.3.2 Radas penyinaran						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
16.3.3	Punca terkedap						
16.3.4	Punca tak terkedap						
16.4	Tatacara bekerja dengan punca tak terkedap					X	X
16.4.1	Teknik pengendalian						
16.4.1.1	Punca radioaktif bertena- ga tinggi						
16.4.1.2	Punca radioaktif bertena- ga rendah						
16.5.1.3	Punca radioaktif mengeluarkan gas						
16.4.2	Pengasingan aktiviti dan kepekatan larutan						
16.5	Tatacara bekerja dengan punca terkedap					X	X
16.5.1	Masa, perisai dan jarak						
16.5.2	Ujian kebocoran						
16.5.2.1	Takrif dan jenis kebocoran						
16.5.2.2	Kaedah ujian kebocoran						
16.5.2.3	Alat pembilang digunakan						
16.6	Pengkelasan kawasan kerja					X	X
16.7	Kawalan dedahan sinaran luar					X	X
16.8	Prosedur keselamatan dalam pengendalian bahan radioaktif dan radas penyinaran					X	X
16.9	Prosedur keselamatan dalam kerja lapangan bagi bahan radioaktif terkedap					X	X
16.10	Prosedur pelupusan punca radioaktif					X	X
16.11	Prosedur am pengangkutan:					X	X
16.11.1	Dalam premis						
16.11.2	Luar premis						
16.12	Penstoran punca radioaktif dan radas penyinaran					X	X
16.13	Penyenggaraan/Tentukuran					X	X
16.13.1	Tolok sinaran						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
16.13.2	Alat pemantauan personel						
16.13.3	Alat meter tinjau						
16.14	Perancangan kemudahan dan penstoran bahan radioaktif					X	X
16.14.1	Pilihan lokasi dan susunletak makmal, stor sisa dan pejabat					X	X
16.14.2	Pertimbangan pembinaan						
16.14.3	Rekabentuk tempat kerja						
16.15	Program pengawasan alam sekitar					X	X
16.16	Peralatan keselamatan					X	X
16.16.1	Peralatan penstoran						
16.16.2	Peralatan pengangkutan						
16.16.3	Bekas, alat pakaihabis, pakaian, perisai						
16.16.4	Peralatan untuk penyediaan dan pengukuran aktiviti punca radioaktif						
16.17	Prosedur perawatan dan pelupusan sisa radioaktif					X	X
16.18	Program pemantauan personel dan kawasan					X	X
16.19	Rekabentuk kemudahan : keperluan makmal panas (penyediaan radioaktif)					X	X
16.20	Keselamatan fizikal bahan radioaktif					X	X
16.20.1	Prinsip asas keselamatan fizikal						
16.20.2	Kawalan sekuriti bahan radioaktif						
16.22	Punca sinaran					X	
16.22.1	Unsur radioaktif tabii						
16.22.2	Radioaktiviti						
16.22.3	Tindak balas nuklear dalam punca radioaktif						
16.22.4	Hazard sinaran						
16.22.4.1	Sinaran luaran						
16.22.4.2	Dedahan kepada radon dan toron						
16.22.4.3	Kemasukan habuk						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
	radioaktif melalui pernafasan dan mulut						
16.22.4.4	Kontaminasi permukaan						
16.23	Prinsip asas dan aplikasi tolok					X	
16.24	Instrumentasi dalam tolok					X	
16.25	Prosedur pemasangan tolok sinaran dan radas penyinaran					X	
16.26	Prosedur penyenggaraan radas penyinaran dan tolok sinaran					X	
16.27	Prosedur ujian kebocoran radas penyinaran dan tolok sinaran					X	
16.28	Prinsip perubatan nuklear						X
16.29	Teknik dan praktis						X
16.29.1	Teknik perubatan nuklear						
16.29.2	Prosedur perubatan nuklear						
16.30	Peralatan perubatan nuklear						X
16.30.1	Kamera gama						
16.30.2	Alat pengukur dos						
16.30.3	Alat pembilang						
16.30.4	Penjana radionuklid						
16.31	Kemudahan infrastruktur perubatan nuklear						X
16.31.1	Bilik administrasi dos						
16.31.2	Bilik pengimejan						
16.31.3	Makmal panas						
16.31.4	Bilik pembilang						
16.32	Teknik pemeriksaan perubatan nuklear						X
16.32.1	Sinaran latarbelakang						
16.32.2	Kebocoran sinaran dan kontaminasi						
16.32.2.1	Punca sinaran						
16.32.2.2	Jenis Perisaian						
16.32.2.3	Bilik administrasi dos, bilik pengimejan dan						

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
16.32.3	makmal panas Kawalan hazard sinaran (pekerja sinaran , pesakit dan orang awam)						
16.32.3.1	Dedahan sinaran luaran: masa, jarak dan perisai						
16.32.3.2	Dedahan sinaran dalaman: kontaminasi						
16.33	Prosedur kerja selamat (diagnostik dan terapeutik)						X
16.33.1	Pengkelasan kawasan kerja						
16.33.2	Pengendalian punca radioaktif , dokumentasi dan penyenggaraan inventori punca sinaran						
16.33.2.1	Penyediaan						
16.33.2.2	Penstoran						
16.33.2.3	Pengangkutan						
16.33.2.4	Pelupusan						
17.	RANCANGAN DAN PROSEDUR KECEMASAN DALAM KATEGORI 3						
17.1	Organisasi tindakan kecemasan					X	X
17.2	Punca kecemasan					X	X
17.2.1	Kehilangan kawalan ke atas personel						
17.2.2	Kehilangan kawalan ke atas radas penyinaran						
17.2.3	Kehilangan kawalan ke atas punca terkedap						
17.2.4	Kehilangan kawalan ke atas punca tak terkedap						
17.3	Jenis kecemasan					X	X
17.3.1	Kecemasan di tapak premis						
17.3.2	Kecemasan di luar tapak premis						
17.3.3	Kecederaan kepada personnel						
17.3.4	Kemalangan pengangkutan						
17.3.5	Kebakaran						
17.4	Rancangan kecemasan					X	X

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		KATEGORI*					
		I1	P1	I2	P2	I3	P3
17.4.1	Hiraki/susunan arahan						
17.4.2	Prosedur membuat laporan						
17.4.3	Penilaian pemantauan						
17.4.4	Langkah kawalan serta merta						
17.4.5	Koordinasi dengan pihak berkuasa dan pihak-pihak lain						
17.4.6	Langkah pemulihan						
17.5	Peralatan kecemasan					X	X
17.6	Nyah-kontaminasi					X	X
17.6.1	Personel						
17.6.2	Pakaian						
17.6.3	Peralatan dan alat radas						
17.6.4	Permukaan kawasan kerja dan bilik						
17.7	Kesiapsiagaan kecemasan					X	X
17.8	Langkah pemulihan					X	X
17.9	Penyiasatan dan laporan kemalangan					X	X
17.10	Pelan tindakan kecemasan					X	X
17.11	Kelengkapan kecemasan					X	X
17.12	Latihan/Drill kecemasan					X	X
17.13	Pemberitahuan kemalangan					X	X
17.14	Penyelenggaraan dokumen					X	X