

Pensumbeskrivelse

for

teoriuddannelsen til klinisk ingeniør i Danmark



Indholdsfortegnelse

1	Medicinsk teknologivurdering	3
2	Sygehusforvaltning	3
	2.1 Forvaltning	3
	2.2 Økonomi og planlægning	3
3	Apparaturanskaffelse	4
4	Anatomi og fysiologi	4
5	Klinisk diagnostik og behandling	6
	5.1 Sygdomslære / vitalparametre	6
	5.2 Billeddannende systemer	6
	5.3 Ioniserende stråling	6
	5.4 Apparaturkendskab	7
	5.5 Respiratorteknik	7
	5.6 Gastroentologi / endoskopi	7
	5.7 Elektrofysiologi, -kardiografi og telemetri	7
	5.8 Anæstesi	7
	5.9 Strålebehandling – behandlingstekniker og apparatur	7
6	Hospitalshygiejne	8
7	Patientsikkerhed	8
8	Klinisk informatik	9
	8.1 Grundlæggende sundhedsinformatik	9
	8.2 Medico-it systemer	9
9	Vedligeholdelsesmetodik / forebyggende vedligehold	10
10	Innovation	10
11	Forskning og kvalitetsudvikling	10
12	Projektstyring	11

1 Medicinsk teknologivurdering	
Omfatter	Hvad er medicinsk teknologivurdering? Generel introduktion og eksempler Hvad er MTV? Organisationsanalyse Sundhedsøkonomisk evaluering Litteratursøgning Praktisk anvendelse af MTV
Litteratur	Medicinsk Teknologivurdering - Hvorfor? Hvad? Hvornår? Hvordan? Statens Institut for Medicinsk Teknologivurdering, 2000 (36 sider) Metodehåndbog for Medicinsk Teknologivurdering FB Christensen, M Hørder, PB Poulsen (red.), Statens Institut for Medicinsk Teknologivurdering, 2001 (121 sider)

2 Sygehusforvaltning	
2.1 Forvaltning	
Omfatter	Sygehusvæsenets overordnede struktur <ul style="list-style-type: none">• Den lovgivende magt - Folketinget• Den udøvende magt – Regeringen / Indenrigs- og Sundhedsministeriets opgaver• Sundhedsstyrelsen• Regionerne / Danske Regioner Sundhedsvæsenet på regionsniveau <ul style="list-style-type: none">• Planlægning, koordinering og budgetlægning• Beslutningsprocesser (herunder samspillet mellem det administrative niveau og det politiske niveau)
2.2 Økonomi og planlægning	
Omfatter	Økonomi og planlægning på sygehusniveau <ul style="list-style-type: none">• Samspil mellem direktionen og afdelingsledelserne indenfor økonomi- og planlægningsområdet• Økonomistyring• Aktivitetsstyring• Driftsplanlægning• Ledelsesinformation• Økonomirapporteringer• Planlægning• Produktionsplanlægning• Kapacitetsplanlægning• Specialeplanlægning• Funktionsplanlægning• Driftsrapporter

Litteratur	Noter
------------	-------

3 Apparaturanskaffelse	
Omfatter	<ul style="list-style-type: none">• EU-udbudsregler og regler generelt for offentlige indkøb• Udbudsformer• Faser i et EU-udbud<ul style="list-style-type: none">○ Bekendtgørelse○ Udbudsmateriale<ul style="list-style-type: none">▪ Udbudsbetingelser▪ Kravspecifikationen▪ Tildelingskriterier▪ Tilbud• Den samlede økonomiske vurdering af et tilbud: anskaffelsessum, driftsomkostninger, serviceaftaler m.m.
Litteratur	Noter

4 Anatomi og fysiologi	
Omfatter	<p>Grundlæggende kendskab til den menneskelige anatomi og fysiologi: Bevægeapparatet, nervesystemet, sanseorganerne, cirkulationssystemet, respirationssystemet, fordøjelsen</p> <p>Tilgang til sygdomslære og farmakologi</p> <p>Bevægeapparatet: Anatomi og fysiologi (Store muskelgrupper). Agonister og antagonist. Neuromuskulær transmission. Reflekser.</p> <p>Centralnervesystemet: Hjernens anatomi (Cerebrum, cerebellum, pons, medulla oblongata, medulla spinalis). Principper for signaltransmission fra periferien til cerebrum og fra cerebrum til periferien (Sensorisk funktion og motorisk funktion). Cerebrospinalvæskens dynamiske forhold. Hjernens perfusion. Intrakranielt tryk. Det cerebrale perfusionstryk. Monitorering af trykforhold, herunder pupilforhold.</p> <p>Sansesystemerne: Synsfunktionen. Kort gennemgang af principperne bag smerteopfattelse og nervebanerne ansvarlige for denne transmission. Sensoriske nerver. Motoriske nerver. Følelegemer.</p> <p>Kredsløbet: Gennemgang af hjertets anatomi og fysiologi. Principper for EKG optagelse. Kende konfiguration af et normalt EKG.</p>

	<p>Gennemgang af sympaticus og parasympaticus´ kontrol af hjertet og kredsløbet. Virkning af positive og negative inotrope stoffer. Blodets vej. Gennemgang af det systemiske kredsløbs anatomi og fysiologi. Det arterielle system. Det venøse system. Portasystemet. Trykforhold i kredsløbet (Systolisk, diastolisk tryk og middeltryk). Monitorering af kredsløb (noninvasiv og invasiv arteriel trykmåling, trykmåling i pulmonalis gebetet, måling af cardiac output. ekkokardiografi og TEE)</p> <p>Respirationen: Lungernes anatomi. Respirationsmusklernes anatomi og neurale kontrol (Diafragma, intercostalmuskulatur, accesoriske muskler). Gasudveksling. Respirationens neurale kontrol. Lungevolumina. Ventilation. Alveolær ventilation. Deadspace. Perfusion-ventilations forhold. Shunt. Gastal. Regulering af pH værdi. Respiratorisk acidose / alkalose. Metabolisk acidose / alkalose. Blodets normalværdier for O₂ og CO₂. Principper for kapnografi. Principper for pulsoximetri.</p> <p>Nyrernes anatomi og fysiologi: Nyren og de fraførende urinvejes anatomi. Erytropoietindannelse. Nyrens regulatoriske funktion ved syre-baseforskydninger, elektrolytforstyrrelser, volumen og blodtryksændringer. Principper for dialyse (Posedialyse, CVVHD)</p> <p>Fordøjelsens anatomi og fysiologi: Gastrointestinalkanalens anatomi. Funktioner i de forskellige afsnit af G-I kanalen. Sekretproduktion og -absorption i de forskellige afsnit af G-I kanalen (art, volumen). Portakredsløbet. Firstpass effekt ved indgift af forskellige farmaka.</p>
Litteratur	<p>Oluf Nielsen og Anni Springborg Anatomi og Fysiologi 2. udgave 2. oplag, Munksgaard Danmark, København 2005 Udleveres.</p> <p>Læs: Introduktion 10 - 15 Kredsløbet 17 - 48, 49 - 51, 56 (Blodets celler) - 62 (Leucocyttter) Lymfesystemet 68 - 73 Infektionsforsvaret 74 - 79 (B-lymfocytter) Allergi 83 - 84 Respirationen 85 - 94, 98 (Larynx) - 106 (se specielt gul boks på side 106)</p>

	<p>Fordøjelse 108 - 109, 122 - 123 (Cavum oris), 125 - 126, 129 (Ventrikel), 130 (gul boks), 133 (gul boks), 135 (Duodenum), 137 (Fig. 3-29), 139 (gule bokse), 140 -141, 143 (gule bokse), 145, 147, 148 (gul boks), 154, 156 (Fig. 3-41), 157 (gul boks), 158 (gul boks), 161</p> <p>Nyrer og urinveje 167 - 173 (til Miction), 174 (Urethra) - 182 (Nyttestoffer), 185 (Vandbalancen) - 186 (til ADH), 193 - 196</p> <p>Sansefysiologi, nervesystemet 202 - 204 (gule bokse), 209 - 217, 220 - 225, 228 - 230, 231 - 241, 242 (Det centrale nervesystem) - 260, 264 - 281</p> <p>Bevægeapparatet 318-319, 324, 330 - 335, 355 (gul boks), 359 (gul boks), 364, 384 (gul boks), 387 (gule bokse)</p>
--	--

5 Klinisk diagnostik og behandling	
5.1 Sygdomslære / vitalparametre	
Omfatter	Samspillet mellem patienten og det medicotekniske udstyr, indsigt i den kliniske praktiske anvendelse af medicotekniske udstyr og principperne bag funktion og anvendelse af forskelligt medicotekniske udstyr:
Litteratur	Noter
5.2 Billeddannende systemer	
Omfatter	Samspillet mellem patienten og det medicotekniske udstyr, indsigt i den kliniske praktiske anvendelse af medicotekniske udstyr og principperne bag funktion og anvendelse af forskelligt medicotekniske udstyr: <ul style="list-style-type: none"> • Ultralyd • Røntgen (røntgenstråling og røntgensystemer (CR/DR)) • CT • MR
Litteratur	Noter
5.3 Ioniserende stråling	
Omfatter	Samspillet mellem patienten og det medicotekniske udstyr, indsigt i den kliniske praktiske anvendelse af medicotekniske udstyr og principperne bag funktion og anvendelse af forskelligt medicotekniske udstyr: <ul style="list-style-type: none"> • Indledning til nuklearmedicin • PET / SPECT • Gammakameraet • Optagelse på gammakamera • Kliniske eksempler • Processing af gammakameraoptagelsen

	<ul style="list-style-type: none"> • Kliniske eksempler og lidt om fremtiden
Litteratur	Noter
5.4 Apparatkendskab	
Omfatter	<p>Funktion, begrænsninger og typiske fejl ved det medicotekniske udstyr. Indsigt i den kliniske praktiske anvendelse af udvalgt medicoteknisk udstyr og de tekniske principper for apparaturets funktion. Kendskab til typisk fejl og hurtig fejlfinding. Kendskab til apparaturets styrker og svagheder.</p>
Litteratur	Noter
5.5 Respiratorteknik	
Omfatter	<p>Samspillet mellem patienten og det medicotekniske udstyr, indsigt i den kliniske praktiske anvendelse af medicoteknisk udstyr og principperne bag funktion og anvendelse af forskelligt medicoteknisk udstyr. Indikationer og behandlingsmål</p>
Litteratur	Noter
5.6 Gastroentologi / endoskopi	
Omfatter	<p>Samspillet mellem patienten og det medicotekniske udstyr, indsigt i den kliniske praktiske anvendelse af medicoteknisk udstyr og principperne bag funktion og anvendelse af forskelligt medicoteknisk udstyr.</p>
Litteratur	Noter
5.7 Elektrofysiologi, -kardiografi og telemetri	
Omfatter	<p>Samspillet mellem patienten og det medicotekniske udstyr, indsigt i den kliniske praktiske anvendelse af medicoteknisk udstyr og principperne bag funktion og anvendelse af forskelligt medicoteknisk udstyr.</p>
Litteratur	Noter
5.8 Anæstesi	
Omfatter	<p>Samspillet mellem patienten og det medicotekniske udstyr, indsigt i den kliniske praktiske anvendelse af medicoteknisk udstyr og principperne bag funktion og anvendelse af forskelligt medicoteknisk udstyr:</p>
Litteratur	Noter
5.9 Strålebehandling – behandlingstekniker og apparatur	
Omfatter	<p>Strålebehandling</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiksering, CT-simulering, dosisplan, behandling og kvalitetssikring. • Årlig aktivitet og danske centre <p>Ekstern / intern strålebehandling.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strålebehandling med ioniserende stråling – lineær accelerator (MV)

	<ul style="list-style-type: none"> • Brachytherapy med PDR (Pulse Dose Rate) / HDR (High Dose Rate) • Overfladebehandling (KV) • Kemoterapi (metoder, kombinationer og forløb) • Radiobiologi <p>Klinisk lineær accelerator (linac)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bygninger, komponenter, gantry, collimator, couch, CBCT mm. • "How does it work" • Teknisk QA <p>Dosisberegning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Måling på Linac • Dybdedosis, MU faktorer og strålefysik • Klinisk QA (outputmålinger, isocenter, geometri og END to END) <p>Dosisplanlægning</p> <ul style="list-style-type: none"> • CT / MR / PET scanning og target definition • Principper, 3D conform, ARC, IMRT, VMAT (Volumetric Modulated Arc Therapy) <p>Brainbuilder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strålefysik, radiobiologi, stråleterapi og apparatur
Litteratur	Noter

6 Hospitalshygijne	
Omfatter	<p>Hygiejniske arbejdsprincipper - generelt Dekontaminering af medicinsk apparatur Desinfektion af medicinsk udstyr Sterilisation af medicinsk udstyr Metoder og midler til desinfektion</p>
Litteratur	<p>Råd og anvisninger: Desinfektion i sundhedssektoren, Den centrale afdeling for sygehushygijne, 6. reviderede udgave, 2. oplag 1997.</p> <p>Pjecen: Gi` hygijnen en hånd - en vejledning til sygehuspersonale om sikker håndhygijne, Håndhygijnekampagne, Sygehus Fyn, 1996.</p> <p>Begge dele udleveres på dagen.</p>

7 Patientsikkerhed	
Omfatter	<p><u>Teori</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Overordnet introduktion til el på sygehuse <ul style="list-style-type: none"> ○ Hvorfor el-sikkerhedstester vi (patienter, HPFI, jording, standarder/lovgivning) ○ Organisering af el-sikkerhedstest • Rumklassificering (stærkstrømsbekendtgørelsen) • Forsyning af hospitalet <ul style="list-style-type: none"> ○ Overordnet om forsyning af sygehuse ○ Forsyningstyper (almindelig, generator, UPS, skilletrafo) • Gennemgang af standarder (62353 vs 60601 samt 61010)

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Klassificering af apparatur (klasse 1/2 samt B/BF/CF) ○ Principdiagrammer for test ○ Testmetoder (direkte, alternativ og differentiell) ● Gennemgang af el-testapparatur <ul style="list-style-type: none"> ○ Fluke ○ Rigel <p><u>Praktik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Introduktion til betjening af el- testapparatur ● Visuel inspektion ● Test på apparatur <ul style="list-style-type: none"> ○ Overvågning ○ EEG ○ El-kirurgi ○ Flere... ● Test på apparatur med fejl <ul style="list-style-type: none"> ○ Hvilke fejl ○ Forklaring af fejl og risiko ● Test med forskellige typer 'applied parts'
Litteratur	Noter

8 Klinisk informatik	
8.1 Grundlæggende sundhedsinformatik	
Omfatter	<p>Grundlæggende indsigt i sundhedsinformatik, herunder muligheder og begrænsninger for anvendelse af informationsteknologi i sundhedssektoren.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sundhedsinformatik, en oversigt. ● Status og perspektiver for elektronisk patientjournal. ● IT-teknologi og standarder ● Internet, intranet og ekstranet (standarder og værktøjer) ● Kommunikation (c) ● Databaser, en oversigt ● Datasikkerhed <p>Trends indenfor området</p>
Litteratur	<p>J.H. van Bemmel: Handbook of Medical Informatics. Springer Stig Kjær Andersen, et al. EPJ-Observatoriet. Statusrapport 2002. Pia H. Kopke et al. Metodehåndbog i arbejdsgangsanalyser. EPJ-observatoriet 2002 (kan evt downloades via www. epj-observatoriet.dk ->Håndbøger)</p>
8.2 Medico-it systemer	
Omfatter	<ul style="list-style-type: none"> ● Kliniske it-støttesystemer ● Patient data management (PDM) ● Computer Intensive System (CIS) ● Integrationer til EPJ-systemer ● DICOM

	<ul style="list-style-type: none">• Dataopsamling fra medicoteknisk udstyr• Klinisk IT og patientsikkerhed
Litteratur	Noter

9 Vedligeholdelsesmetodik / forebyggende vedligehold	
Omfatter	Målemetodik, vedligeholdelsesmetodik og standarder vedrørende det medicotekniske fagområde. Udførelse af forebyggende vedligeholdelse <ul style="list-style-type: none">• Afvejning af forskellige parametre og løsningsmuligheder for disse opgaver.• Vurdering af, hvordan fejl opstår ved medicinsk udstyr, og om de kan opdages i tide.• Synliggørelse og styring af omkostningerne ved forebyggelse.• Anvendelse af risikoanalyse og -vurdering i mange sammenhænge.• Ansvarsforholdene omkring vedligehold af medicinsk udstyr.• Standarder og regler med relation til brug af medicoteknisk udstyr.• Målemetodik, måleudstyr og fejlkilder.• Anvendelse af apparaturregistreringssystemer.
Litteratur	Noter

10 Innovation	
Omfatter	Mål At kursisterne får indsigt i voksenpædagogikkens læringsprincipper. At kursisten kan formidle et budskab på en pædagogisk hensigtsmæssig måde. <ul style="list-style-type: none">• Planlægningsværktøjer.• Tale- og præsentationsteknik.• Nonverbal kommunikation.• Formidlingsopgaver og øvelser. <p>På kurset søges den traditionelle formidlingsrolle udvidet Med udgangspunkt i teorien om de mange intelligenser sættes der fokus på læringsbegrebet, så den enkelte kursist bliver bekendt med egen læringsstrategi.</p>
Litteratur	Noter

11 Forskning og kvalitetsudvikling	
Omfatter	Grundlæggende teoretisk, analytisk, metodisk og praktisk indsigt i forskningsmetodik og kvalitetsudvikling. <ul style="list-style-type: none">• Introduktion til kvalitetsudvikling

	<ul style="list-style-type: none">• Den Danske Kvalitetsmodel• Det Nationale Indikatorprojekt• Akkreditering• Introduktion og grundbegreber i forskning• Den randomiserede kliniske undersøgelse• Epidemiologisk forskning• Kvalitativ forskning
Litteratur	Noter

12 Projektstyring	
Omfatter	<ul style="list-style-type: none">• Overblik over elementerne i god projektstyring – fra idé til afslutning af projektet, herunder rollerne for projektejer, projektleder og projektdeltagere.• Træning i at planlægge projektet og herunder vælge egnede metoder og værktøjer ud fra aktuelle udfordringer.• Overblik over metoder til projektanalyser, der både fremmer tidligt afklaring af muligheder, interessenter og risici /usikkerheder - og informering og engagering deltagerne.• Træning i metoder til overordnet planlægning, herunder at afklare rammer, mål, ressourcer, hovedforløb med milepæle og organisering - og fremme en fælles opfattelse af projektet.• Grundlag for at vælge egnede metoder for planlægning af detailforløb, ressourcefordeling, informationsrutiner og mødeformer samt til en systematisk opfølgingsindsats.
Litteratur	Noter