

OBSAH

ÚVOD	9
A. BIOFYZIKA LIDSKÉHO TĚLA	
1. ÚVOD DO BIOFYZIKY (J. Hálek)	11
1.1. ÚVOD DO BIOKYBERNETIKY	11
1.1.1. Biologické systémy	12
1.1.2. Regulace	14
2. MOLEKULOVÁ BIOFYZIKA (Z. Grosman)	16
2.1. STRUKTURA A VLASTNOSTI MOLEKUL A JEJICH SOUBORŮ	17
2.1.1. Interakce mezi stavebními součástkami látek	17
2.1.1.1. Interakce vazebné (intramolekulární)	17
2.1.1.2. Interakce nevazebné	18
2.1.1.3. Druhy nevazebných interakcí a jejich biologický význam	19
2.2. MOLEKULOVÉ VLASTNOSTI LÁTEK	20
2.2.1. Skupenské stavy látek	20
2.2.2. Molekulové vlastnosti plynů	21
2.2.2.1. Základní zákony o plynech	21
2.2.2.2. Parciální tlak, Daltonův zákon	21
2.2.2.3. Rozpustnost plynů v kapalinách. Henryův zákon	23
2.2.3. Molekulové vlastnosti kapalin	24
2.2.3.1. Povrchové napětí	25
2.2.3.2. Viskozita	25
2.2.4. Voda a její vlastnosti	26
2.2.4.1. Úloha vody a její rozdělení v organismu	28
2.2.5. Molekulové vlastnosti tuhých látek	29
2.3. DISPERSNÍ SOUSTAVY (ROZTOKY)	29
2.3.1. Klasifikace dispersních soustav	29
2.3.2. Vyjádření složení dispersních soustav. Koncentrace	31
2.3.3. Rozpouštění v kapalinách. Rozpustnost	32
2.4. TERMODYNAMICKÉ VLASTNOSTI ROZTOKŮ	33
2.4.1. Difuze v roztocích	33
2.4.2. Osmosa a osmotický tlak	34
2.4.2.1. Van't Hoffův vztah pro osmotický tlak. Osmolární koncentrace	35
2.4.2.2. Fyziologický význam osmotického tlaku. Izotonie	36
3. BIOFYZIKA VIDĚNÍ A SLYŠENÍ	37
3.1. DIOPTRICKÝ SYSTÉM OKA A JEHO CHYBY (J. Karhan)	37
3.1.1. Centrální zraková ostrost	37
3.1.2. Akomodace a její poruchy	39
3.1.3. Refrakční vady	40

3.1.4.	Korekce refrakčních vad	42
3.2.	BIOFYZIKA SLYŠENÍ (J. Pešák)	43
3.2.1.	Sluchový orgán	43
3.2.2.	Funkce sluchového orgánu	47
4.	BIOFYZIKA TKÁNÍ A ORGÁNŮ	49
4.1.	BIOMECHANIKA POHYBOVÉHO SYSTÉMU LIDSKÉHO TĚLA (J. Vaverka)	49
4.1.1.	Lidské tělo jako soustava hmotných útvarů	49
4.1.1.1.	Hmotnost segmentů těla	50
4.1.1.2.	Těžiště segmentů a celkové těžiště těla	51
4.1.1.3.	Momenty setrvačnosti segmentů	52
4.1.2.	Pohybový systém lidského těla	52
4.1.2.1.	Recepce a řízení pohybu	53
4.1.2.2.	Svalový subsystém	54
4.1.2.3.	Kosti a mezilehlé prvky	61
4.1.3.	Působení svalové síly na vnější prostředí	63
4.1.3.1.	Mechanická triáda	64
4.2.	BIOFYZIKA KREVNIHO OBĚHU (J. Hálek)	65
4.2.1.	Měření TK (Č. Číhalík)	68
4.3.	ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI TKÁNÍ (J. Hálek)	69
4.3.1.	Základy elektrofyziologie srdeční buňky (Č. Číhalík)	72
4.3.2.	Registrace EKG záznamu	76
4.3.2.1.	Základy hodnocení EKG záznamu	76
4.3.3.	Metody elektromyografie (J. Bartoušek)	80
4.3.3.1.	Elektromyograf	80
4.3.3.2.	Vyšetření periferního nervu	80
4.3.3.3.	Vyšetření svalu	81
4.3.3.4.	Vyšetření neuromuskulární transmise	82
4.3.3.5.	Advanced elektromyografie	82
4.4.	BIOFYZIKA DÝCHÁNÍ (J. Pešák)	83
4.4.1.	Funkční vyšetřování plic (V. Kolek)	84
4.4.1.1.	Přístroje k měření plicních funkcí	87
4.4.1.2.	Umělá plicní ventilace (A. Scheinarová)	87
4.4.2.	Biofyziologie lidského hlasu a řeči (J. Pešák)	90
4.4.2.1.	Lidský hlas	90
4.4.2.2.	Fonetika	91
5.	INTERAKCE ORGANISMU S PROSTŘEDÍM – EKOBIOOFYZIKA (J. Hálek)	92
5.1	POHYB, PŘETÍŽENÍ, STAV BEZTÍŽE	92
5.2.	MECHANICKÉ TRAUMA, HLUK, VIBRACE, ULTRAZVUK	93
5.3.	POČASÍ, KLIMA	93
5.4.	PODTLAK, PŘETLAK	94
5.5.	TEPLO, CHLAD	95
5.6.	ELEKTRICKÝ PROUD – ELEKTROBIOFYZIKA	96
5.7.	NEIONIZUJÍCÍ A IONIZUJÍCÍ ZÁŘENÍ	97

B. APLIKACE PŘÍSTROJOVÉ TECHNIKY V MEDICINĚ

6.	OPTICKÉ PŘÍSTROJE V LÉKAŘSTVÍ	99
6.1	ZÁKLADY OPTIKY (R. Kubínek)	99
6.1.1.	Spektrum elektromagnetického záření	99
6.1.2.	Vlnová optika	99
6.1.3.	Paprsková optika	102
6.2.	METODY SVĚTELNÉ A ELEKTRONOVÉ MIKROSKOPIE (R. Kubínek)	104
6.2.1.	Světelný mikroskop	104
6.2.2.	Elektronový mikroskop	109
6.3.	LASER (J. Hálek)	111
6.3.1.	Princip činnosti laseru	112
6.3.2.	Rozdělení laserů	113
6.3.3.	Lasery v lékařských oborech	114
6.4.	OPTICKÉ ANALYTICKÉ METODY (J. Hálek)	115
6.4.1.	Spektrální optické metody	115
6.4.1.1.	Absorpční spektrální přístroje	116
6.4.1.2.	Spektrální přístroje, založené na emisi	117
6.4.1.3.	Luminescenční metody	118
6.4.2.	Nespektrální optické metody	119
7.	TERMOMETRIE (S. Smolan)	122
7.1.	TĚLESNÁ TEPLOTA A JEJÍ REGULACE	122
7.1.1.	Homoiotermie jako regulační děj	122
7.1.2.	Tělesné teplotní pole	123
7.1.3.	Mechanismy tvorby tepla	124
7.1.4.	Transport tepla v těle	124
7.1.5.	Výdej tepla do okolí	124
7.1.6.	Klima prostředí a regulace teploty	125
7.2.	TERMOMETRIE	125
7.2.1.	Měření teploty jádra	126
7.2.2.	Měření kožní teploty	126
7.2.3.	Měření teploty vnitřních orgánů	127
7.3.	TEPLOMĚRY	127
7.3.1.	Rtuťové teploměry	127
7.3.2.	Elektronické kontaktní teploměry	127
7.3.3.	Radiační teploměry	127
7.3.4.	Kontaktní termografie	128
7.3.5.	Infračervená termografie	128
8.	ULTRAZVUK	129
8.1.	HISTORIE VYUŽITÍ ULTRAZVUKU V LÉKAŘSTVÍ A ÚVOD DO PROBLEMATIKY (J. Hálek)	129
8.2.	ULTRAZVUKOVÉ POLE	129
8.2.1.	Měníče	131

8.3.	VYUŽITÍ ULTRAZVUKOVÝCH ZDRAVOTNICKÝCH PŘÍSTROJŮ - ÚVOD DO PROBLEMATIKY (L. Doležal).....	132
8.3.1.	Terapie.....	132
8.3.2.	Diagnostika.....	132
8.4.	TECHNICKÉ A APLIKAČNÍ PRINCIPY ULTRAZVUKOVÝCH ZDRAVOTNICKÝCH PŘÍSTROJŮ (L. Doležal).....	133
8.4.1.	Ultrazvukové terapeutické přístroje.....	133
8.4.2.	Ultrazvukové diagnostické přístroje.....	133
8.4.2.1.	Ultrazvukové zobrazovací přístroje – ultrasonografy.....	133
8.4.2.2.	Dopplerovské rychloměry.....	142
8.4.2.3.	Ostatní (denzitometry, tloušťkoměry – kalipery, indikátory hladin).....	143
8.5.	BIOLOGICKÉ ÚČINKY ULTRAZVUKU A OTÁZKY BEZPEČNOSTI JEHO POUŽITÍ (L. Doležal).....	144
9.	FYZIKÁLNÍ ZÁKLADY RADIOLOGICKÝCH VYŠETŘOVACÍCH A LÉČEBNÝCH METOD (V. Hušák).....	146
9.1.	DRUHY IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ.....	146
9.2.	ZDROJE IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ.....	146
9.3.	INTERAKCE IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ S PROSTŘEDÍM.....	148
9.4.	DETEKCE IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ.....	150
9.5.	DOZIMETRICKÉ VELIČINY A BIOLOGICKÉ ÚČINKY ZÁŘENÍ.....	151
9.6.	RADIOLOGICKÉ A DIAGNOSTICKÉ METODY.....	152
9.6.1.	Rentgenové metody.....	153
9.6.2.	Zobrazování na základě aplikace radioaktivních látek (nukleární medicína)....	156
9.6.3.	Radiační zátěž pacienta a radiační rizikov radiologické diagnostice.....	157
9.6.4.	Zobrazování na základě jaderné magnetické rezonance.....	158
9.7.	RADIOTERAPIE.....	160
10.	ELEKTROLÉČEBNÉ PŘÍSTROJE A JEJICH POUŽITÍ (A. Hrabal)....	161
10.1.	ROZDĚLENÍ ELEKTROLÉČBY.....	161
10.1.1.	Průtok proudu tkáněmi a jeho účinky.....	161
10.2.	GALVANOTERAPIE.....	162
10.2.1.	Galvanizace.....	164
10.2.2.	Končetinova galvanická koupel.....	165
10.2.3.	Elektroléčebná vana.....	165
10.2.4.	Iontoforéza.....	166
10.3.	IMPULZOTERAPIE.....	166
10.3.1.	Diadynamické proudy.....	168
10.3.2.	Impulzoterapie centrální nervové soustavy.....	169
10.3.3.	Impulzoterapie poruch činnosti srdce.....	170
10.4.	STŘEDNĚFREKVENČNÍ PROUDY.....	170
10.4.1.	Interferenční proudy.....	170
10.4.2.	Amplitudové modelované středněfrekvenční prody.....	171
10.5.	VYSOKOFREKVENČNÍ PROUDY.....	172
10.5.1.	Diatermie.....	172
10.5.2.	Elektrochirurgie.....	174

11.	INFORMATIKA, VÝPOČETNÍ TECHNIKA (J. Hálek)	176
11.1.	INFORMATIKA	176
11.1.1.	Informatika v medicíně	178
11.1.2.	Nemocniční informační systém	179
11.2.	VÝPOČETNÍ TECHNIKA	180
11.2.1.	Základní jednotka	181
11.2.2.	Paměti počítačů	182
11.2.2.1.	Vnitřní paměti	183
11.2.2.2.	Vnější paměti	183
11.2.3.	Zobrazovací jednotka	185
11.2.4.	Klávesnice	185
11.2.5.	Periferie	188
11.2.5.1.	Tiskárny	188
11.2.5.2.	Ostatní periferie	189
11.3.	ZÁKLADNÍ PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ	190
11.3.1.	Operační systém MS-DOS	190
11.3.2.	Programovací jazyky	193
11.3.3.	Utility – služební programy	194
11.3.4.	Antivirové programy	194
11.3.5.	Aplikační programy	195
11.4.	POČÍTAČOVÉ SÍTĚ	195
11.5.	PROBLEMATIKA VYZAŘOVÁNÍ POČÍTAČŮ	197
11.5.1.	Rentgenové záření	197
11.5.2.	Ultrafialové a infračervené záření	197
11.5.3.	Viditelné světlo	197
11.5.4.	Elektromagnetická pole	198
	LITRATURA	199
	REJSTŘÍK	203