

Obsah

1	SLOVO ÚVODEM	13
2	ZAŘAZENÍ PŘEDMĚTU VE STUDIJNÍM PROGRAMU	14
2.1	ÚVOD DO PŘEDMĚTU.....	14
2.2	VSTUPNÍ TEST	15
3	ÚVOD DO ELEKTROTEPELNÉ TECHNIKY. TEPLO, TEPLOTA, DEFINICE A JEDNOTKY.....	15
3.1	ELEKTRICKÉ TEPLO	16
3.2	SYMBOLY A JEDNOTKY	16
3.3	VZNIK TEPLA	19
3.4	KALORIMETRICKÉ VÝPOČTY	20
3.5	SHRNUTÍ KAPITOLY	20
3.6	ŘEŠENÉ PŘÍKLADY	21
3.7	KONTROLNÍ OTÁZKY.....	22
3.8	NEŘEŠENÉ PŘÍKLADY	22
4	PŘENOS TEPLA, KONDUKCE, KONVEKCE, RADIACE, VÝPOČTY	23
4.1	PODSTATA PŘENOSU TEPLA.....	23
4.2	TEPELNÁ ROVNOVÁHA.....	24
4.3	KONDUKCE – PŘENOS TEPLA VEDENÍM	24
4.4	KONVEKCE – PŘENOS TEPLA PROUDĚNÍM.....	25
4.5	RADIACE – PŘENOS TEPLA VYZAŘOVÁNÍM.....	28
	4.5.1 <i>Zákony sálání</i>	29
4.6	SHRNUTÍ KAPITOLY	32
4.7	ŘEŠENÉ PŘÍKLADY	32
4.8	KONTROLNÍ OTÁZKY.....	34
4.9	NEŘEŠENÉ PŘÍKLADY	34
5	MĚŘENÍ TEPLOT V ELEKTROTEPELNÉ TECHNICE. PRINCIPY MĚŘENÍ TEPLoty A TEPLA	36
5.1	APLIKAČNÍ OBLAST PRO MĚŘENÍ TEPLot	36
5.2	ROZDĚLENÍ TEPLOMĚRŮ A TEPLotNÍCH ČIDEL.....	36
	5.2.1 <i>Mechanická čidla teploty</i>	37
	5.2.2 <i>Elektrická čidla teploty</i>	38
5.3	SHRNUTÍ KAPITOLY	44
5.4	ŘEŠENÉ PŘÍKLADY	44
5.5	KONTROLNÍ OTÁZKY.....	44
5.6	NEŘEŠENÉ PŘÍKLADY	44
6	ODPOROVÉ OHŘEVY. MATERIÁLY PRO TOPNÉ ČLÁNKY. PŘÍMÉ A NEPŘÍMÉ ODPOROVÉ OHŘEVY.....	45
6.1	PŘÍMÝ ODPOROVÝ OHŘEV	45
	6.1.1 <i>Ohřev kovových tyčí, drátů a pásů</i>	46
	6.1.2 <i>Přímý odporový ohřev skla</i>	47
	6.1.3 <i>Termická elektrolyza</i>	48
6.2	NEPŘÍMÝ ODPOROVÝ OHŘEV.....	48
	6.2.1 <i>Odporové pece se stabilní vsázkou</i>	49

6.2.2	<i>Odporové pece průběžné</i>	52
6.3	MATERIÁLY PRO ODPOROVÉ ČLÁNKY	54
6.3.1	<i>Materiály kovové</i>	55
6.3.2	<i>Materiály nekovové</i>	57
6.3.3	<i>Konstrukce topných článků</i>	58
6.4	ZÁKLADY NÁVRHU A VÝPOČTU ODPOROVÝCH PECÍ	59
6.4.1	<i>Výpočet celkového příkonu pece</i>	59
6.4.2	<i>Výpočet topných článků</i>	60
6.4.3	<i>Dovolené povrchové zatížení topných článků</i>	61
6.5	SHRnutí KAPITOLY	61
6.6	ŘEŠENÉ PŘÍKLADY	61
6.7	KONTROLNÍ OTÁZKY	62
6.8	NEŘEŠENÉ PŘÍKLADY	62
7	OBLOUKOVÉ TEPLA. FYZIKÁLNÍ PRINCIP. KRUŽNICOVÝ DIAGRAM ELEKTRICKÉ OBLOUKOVÉ PECE	62
7.1	TEORIE ELEKTRICKÉHO OBLOUKU	63
7.1.1	<i>Stejnosměrný oblouk</i>	64
7.1.2	<i>Stabilizace hoření stejnosměrného oblouku rezistorem</i>	66
7.1.3	<i>Statické a dynamické charakteristiky stejnosměrného oblouku</i>	67
7.1.4	<i>Střídavý oblouk</i>	67
7.1.5	<i>Výkon oblouku</i>	68
7.2	OBLOUKOVÉ PECE	69
7.2.1	<i>Rozdělení obloukových pecí podle hoření oblouku</i>	69
7.2.2	<i>Všeobecně k obloukovým pecím</i>	70
7.2.3	<i>Elektrické zařízení obloukových pecí</i>	71
7.2.4	<i>Pecní transformátory pro obloukové pece</i>	72
7.2.5	<i>Kružnicový diagram a pracovní charakteristiky obloukové pece</i>	73
7.3	SHRnutí KAPITOLY	78
7.4	ŘEŠENÉ PŘÍKLADY	79
7.5	KONTROLNÍ OTÁZKY	80
8	INDUKČNÍ TEPLA	80
8.1	TEORETICKÉ ZÁKLADY	80
8.2	SCHÉMATA ZAPOJENÍ SILOVÝCH OBVODŮ INDUKČNÍCH ZAŘÍZENÍ	81
8.2.1	<i>Zařízení na síťovou frekvenci (50 Hz)</i>	81
8.2.2	<i>Zařízení středofrekvenční (150 Hz až 20 kHz)</i>	81
8.2.3	<i>Zařízení vysokofrekvenční (nad 50 kHz)</i>	84
8.3	NĚKTERÁ ZÁKLADNÍ KONSTRUKČNÍ PŘÍKLADY INDUKČNÍCH ZAŘÍZENÍ	84
8.3.1	<i>Indukční tavicí pec kelímková</i>	84
8.3.2	<i>Indukční pec kanálková s odkrytým kanálkem</i>	85
8.3.3	<i>Indukční tavicí pec se zakrytým kanálkem</i>	86
8.3.4	<i>Indukční ohřevy pro tváření</i>	87
8.4	SHRnutí KAPITOLY	89
8.5	KONTROLNÍ OTÁZKY	89
9	DIELEKTRICKÉ OHŘEVY	90
9.1	VŠEOBECNĚ	90
9.2	TEORETICKÉ ZÁKLADY DIELEKTRICKÉHO TEPLA	90
9.2.1	<i>Praktické aplikace dielektrického ohřevu</i>	92
9.3	SHRnutí KAPITOLY	95

9.4	ŘEŠENÉ PŘÍKLADY	95
9.5	KONTROLNÍ OTÁZKY	96
10	MIKROVLNNÉ TEPLA	96
10.1	ÚVOD	96
10.2	VZNIK TEPLA V DIELEKTRIKU	96
10.3	ZDROJE MIKROVLNNÉHO ZÁŘENÍ	97
10.4	PRAKTICKÉ VYUŽITÍ MIKROVLNNÝCH OHŘEVŮ	99
10.5	SHRnutí KAPITOLY	100
10.6	ŘEŠENÉ PŘÍKLADY	100
10.7	KONTROLNÍ OTÁZKY	101
11	INFRAČERVENÉ OHŘEVY	101
11.1	PODSTATA VZNIKU IR ZÁŘENÍ	101
11.2	ZÁKONY INFRAČERVENÉHO ZÁŘENÍ	102
11.3	ZDROJE INFRAČERVENÉHO ZÁŘENÍ	102
11.4	POUŽITÍ INFRAZÁŘIČŮ	103
11.5	SHRnutí KAPITOLY	104
11.6	ŘEŠENÉ PŘÍKLADY	104
11.7	KONTROLNÍ OTÁZKY	105
12	PLAZMOVÉ OHŘEVY	105
12.1	PLAZMA A JEJÍ DRUHY	105
12.2	PLAZMOVÉ GENERÁTORY	106
12.3	TECHNICKÉ APLIKACE PLAZMOVÝCH HOŘÁKŮ	107
12.3.1	<i>Nanášení materiálů</i>	<i>107</i>
12.3.2	<i>Svařování a řezání</i>	<i>108</i>
12.3.3	<i>Plazmové tavení</i>	<i>109</i>
12.3.4	<i>Aplikace v chemii</i>	<i>109</i>
12.4	SHRnutí KAPITOLY	109
12.5	ŘEŠENÉ PŘÍKLADY	109
12.6	KONTROLNÍ OTÁZKY	110
13	ELEKTRONOVÉ OHŘEVY	110
13.1	PRINCIP VZNIKU TEPLA	110
13.2	ELEKTRONOVÁ DĚLA	111
13.2.1	<i>Elektronové tavící zařízení systému Guinier</i>	<i>111</i>
13.2.2	<i>Elektronové dělo s vn</i>	<i>112</i>
13.2.3	<i>Elektronové dělo Pierceovo</i>	<i>112</i>
13.2.4	<i>Elektronové pece se systémem blízké prstencové katody</i>	<i>114</i>
13.2.5	<i>Elektronové pece se systémem vzdálené prstencové katody</i>	<i>114</i>
13.2.6	<i>Elektronové pece s příčným elektronovým svazkem</i>	<i>115</i>
13.3	VÝHODY ELEKTRONOVÝCH TAVÍCÍCH PECÍ OPROTI KLASICKÝM TAVÍCÍM PECÍM	115
13.4	SHRnutí KAPITOLY	115
13.5	KONTROLNÍ OTÁZKY	116
14	LASEROVÉ OHŘEVY	116
14.1	FYZIKÁLNÍ PODSTATA LASERU	116
14.2	KVANTOVÉ GENERÁTORY SVĚTLA – LASERY	118
14.2.1	<i>Plynové lasery</i>	<i>118</i>
14.2.2	<i>Lasery v pevné fázi</i>	<i>119</i>

14.2.3	<i>Polovodičové lasery</i>	120
14.3	POUŽITÍ LASERŮ	120
14.3.1	<i>Princip a všeobecná charakteristika laserového obrábění kovů</i>	121
14.3.2	<i>Řezání materiálu</i>	121
14.4	VÝVOJ APLIKACÍ LASERŮ	121
14.5	SHRNUTÍ KAPITOLY	122
14.6	KONTROLNÍ OTÁZKY	122
15	SVAŘOVÁNÍ	122
15.1	HLAVNÍ ZPŮSOBY SVAŘOVÁNÍ.....	122
15.2	SVAŘOVÁNÍ ELEKTRICKÝM OBLOUKEM.....	123
15.2.1	<i>Svařovací oblouk</i>	123
15.2.2	<i>Zdroje svařovacího proudu</i>	124
15.2.3	<i>Vliv obalu elektrody na hoření oblouku</i>	124
15.3	SVAŘOVÁNÍ V OCHRANNÉ ATMOSFÉRE ARGONU	125
15.4	SVAŘOVÁNÍ POD TAVIDLEM	126
15.5	ELEKTROSTRUSKOVÉ SVAŘOVÁNÍ	126
15.6	SVAŘOVÁNÍ V OCHRANNÉ ATMOSFÉRE KYSLIČNÍKU UHLÍČITÉHO.....	127
15.7	ODPOROVÉ SVAŘOVÁNÍ.....	128
15.7.1	<i>Napájecí transformátory</i>	130
15.8	SHRNUTÍ KAPITOLY	130
15.9	KONTROLNÍ OTÁZKY	130
16	VYTÁPĚNÍ MÍSTNOSTÍ, AKUMULACE TEPLA, TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOV	131
16.1	ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA VYTÁPĚNÍ.....	131
16.2	ELEKTRICKÉ VYTÁPĚNÍ MÍSTNOSTÍ.....	133
16.2.1	<i>Přímotopné systémy</i>	134
16.2.2	<i>Akumulační systémy</i>	134
16.2.3	<i>Hybridní systémy</i>	135
16.2.4	<i>Integrované systémy</i>	135
16.3	NÁVRH A REALIZACE ELEKTRICKÉHO VYTÁPĚNÍ	135
16.3.1	<i>Dimenzování přímotopného systému</i>	136
16.3.2	<i>Dimenzování akumulárního vytápění</i>	136
16.4	SHRNUTÍ KAPITOLY	139
16.5	KONTROLNÍ OTÁZKY	140
17	ÚVOD DO SVĚTELNÉ TECHNIKY. ZÁKLADNÍ POJMY A JEDNOTKY SVĚTELNÉ TECHNIKY	140
17.1	VŠEOBECNÝ ÚVOD	140
17.2	ZÁKLADNÍ POJMY A VELIČINY SVĚTELNÉ TECHNIKY	141
17.3	SHRNUTÍ KAPITOLY	143
17.4	ŘEŠENÉ PŘÍKLADY	143
17.5	KONTROLNÍ OTÁZKY	145
17.6	NEŘEŠENÉ PŘÍKLADY	146
18	OKO A JEHO ZÁKLADNÍ FUNKCE, TYČINKY A ČÍPKY, ZRAKOVÝ VÝKON A ZRAKOVÁ POHODA, OSLNĚNÍ	148
18.1	ANATOMICKÁ STRUKTURA ZRAKU	148
18.2	MEZNÍ STAVY ZRAKU	149
18.3	OSLNĚNÍ	151

18.4 SHRNUÍ KAPITOLY.....	151
18.5 KONTROLNÍ OTÁZKY.....	152
19 ZÁKLADNÍ PRINCIPY VZNIKU SVĚTLA. ELEKTRICKÉ ZDROJE SVĚTLA	152
19.1 PRINCIP VZNIKU SVĚTLA	152
19.2 DRUHY ELEKTRICKÝCH SVĚTELNÝCH ZDROJŮ	152
19.3 POŽADAVKY NA SVĚTELNÉ ZDROJE A JEJICH VLASTNOSTI.....	154
19.4 SHRNUÍ KAPITOLY.....	155
19.5 KONTROLNÍ OTÁZKY.....	155
20 FUNKCE SVÍTIDEL, ROZDĚLENÍ SVÍTIDEL, METODY NÁVRHU OSVĚTLOVACÍCH SOUSTAV.....	155
20.1 OBECNĚ	156
20.2 OBECNÉ VLASTNOSTI SVÍTIDEL	156
20.3 TŘÍDĚNÍ SVÍTIDEL	158
20.4 METODY NÁVRHU OSVĚTLOVACÍCH SOUSTAV	159
20.4.1 <i>Výchozí podklady pro návrh osvětlení</i>	160
20.4.2 <i>Požadavky na osvětlení</i>	160
20.5 SHRNUÍ KAPITOLY.....	162
20.6 KONTROLNÍ OTÁZKY.....	162
21 SEMESTRÁLNÍ PROJEKTY	162
21.1 NÁVRH KELÍMKOVÉ PECE NA TAVENÍ HLINÍKU.....	162
21.1.1 <i>Zadání</i>	162
21.1.2 <i>Přehled vztahů pro výpočet kelímkové pece na tavení hliníku</i>	163
21.2 SHRNUÍ KAPITOLY.....	168
21.3 KONTROLNÍ OTÁZKY.....	168
22 TESTY	169
23 DODATKY.....	172
23.1 VÝSLEDKY PŘÍKLADŮ, ODPOVĚDI NA KONTROLNÍ OTÁZKY A VÝSLEDKY TESTŮ	172
23.1.1 <i>Vstupní test</i>	172
23.1.2 <i>Kapitola 3</i>	173
23.1.3 <i>Kapitola 4</i>	174
23.1.4 <i>Kapitola 5</i>	175
23.1.5 <i>Kapitola 6</i>	176
23.1.6 <i>Kapitola 7</i>	176
23.1.7 <i>Kapitola 8</i>	177
23.1.8 <i>Kapitola 9</i>	177
23.1.9 <i>Kapitola 10</i>	177
23.1.10 <i>Kapitola 11</i>	178
23.1.11 <i>Kapitola 12</i>	178
23.1.12 <i>Kapitola 13</i>	178
23.1.13 <i>Kapitola 14</i>	179
23.1.14 <i>Kapitola 15</i>	179
23.1.15 <i>Kapitola 16</i>	179
23.1.16 <i>Kapitola 17</i>	179
23.1.17 <i>Kapitola 18</i>	180
23.1.18 <i>Kapitola 19</i>	181

23.1.19 Kapitola 20.....	181
23.1.20 Kapitola 21.....	181
23.1.21 Výsledky zkušebních testů.....	182
24 SEZNAM PŘÍLOH.....	183