

SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA ELEKTROTEHNIKA V LETU 2019

Poročilo DPK SM za elektrotehniko

Vsebina

1	Struktura kandidatov.....	2
1.1	Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih	3
1.2	Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike – primerjava po letih	4
1.3	Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2019.....	6
2	Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2019.....	7
2.1	Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah.....	7
2.2	Meje med ocenami	9
2.3	Porazdelitev dosežkov po ocenah	10
3	Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2019	12
4	Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM	14
4.1	Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita	14
4.2	Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita	15
4.3	Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih.....	16
4.4	Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov.....	22
4.5	Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah	23
5	Zunanje ocenjevanje in ugovori.....	24
5.1	Zunanje ocenjevanje	24
5.2	Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene.....	24
6	Povzetek	25
6.1	Ocena uspeha kandidatov	25
6.2	Ocena kakovosti izpitnih pol.....	25
6.3	Druge ugotovitve	25

Avtorja:

mag. Drago Crnić, glavni ocenjevalec za elektrotehniko

ddr. Iztok Humar, predsednik DPK SM za elektrotehniko

Poročilo je potrdila DPK SM za elektrotehniko na svoji 7. redni seji 25. 9. 2019.

Ljubljana, september 2019

1 Struktura kandidatov

Statistične podatke za kandidate, ki so se udeležili **spomladanskega izpitnega roka splošne mature**, prikazujemo ločeno glede na njihovo strukturo:

a) **referenčno skupino SM** predstavljajo redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno matura (brez kandidatov z maturitetnim tečajem, 21-letnikov, odraslih in kandidatov poklicne mature). Na dosežkih te skupine se postavljajo tudi meje med ocenami.

Okrajšava: ref. skup. SM;

b) **kandidate SM** (ref. skup. SM + ostali SM) predstavljajo tisti, ki opravljajo splošno matura (brez kandidatov poklicne mature, ki opravljajo posamezni izpit splošne mature). To so:

- referenčna skupina SM (redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno matura) in
- **ostali SM**, to so:
 - kandidati z maturitetnim tečajem,
 - 21-letniki,
 - odrasli,
 - kandidati, ki popravljajo eno ali dve negativni oceni,
 - kandidati, ki opravljajo SM ponovno v celoti,
 - kandidati, ki opravljajo SM v dveh delih, in
 - kandidati, ki izboljšujejo oceno.

Okrajšava: kandidati SM;

c) **kandidate PM** predstavljajo tisti, ki ob poklicni maturi (štirje predmeti) dodatno opravljajo posamezni izpit iz predmeta SM.

Okrajšava: kandidati PM.

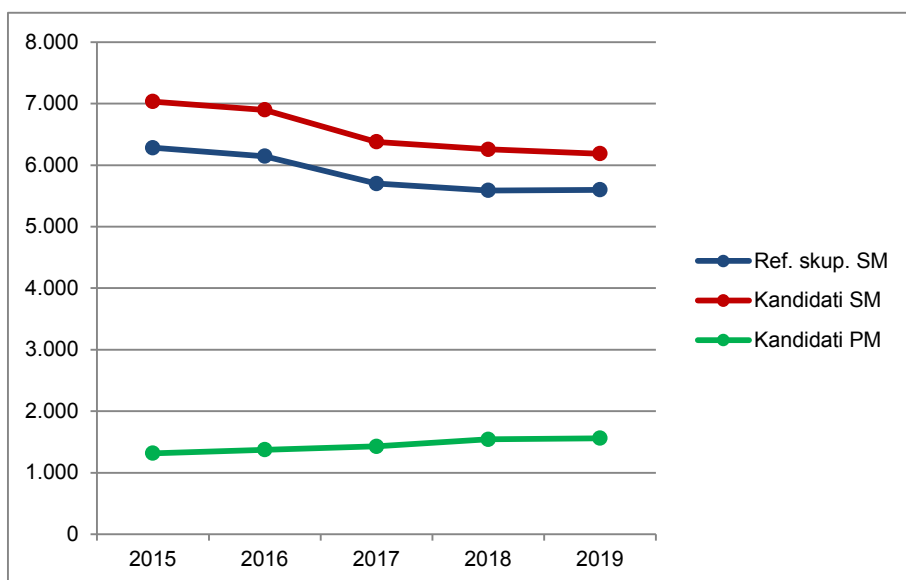
1.1 Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih

Preglednica 1.1.1 in slika 1.1.1 prikazujeta primerjavo števila udeleženih kandidatov v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2015 do 2019. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2015–2019

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2015	6.283	7.033	1.317
2016	6.145	6.899	1.373
2017	5.699	6.379	1.429
2018	5.589	6.255	1.544
2019	5.600	6.185	1.560

Slika 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2015–2019



Vir: Državni izpitni center, 2019

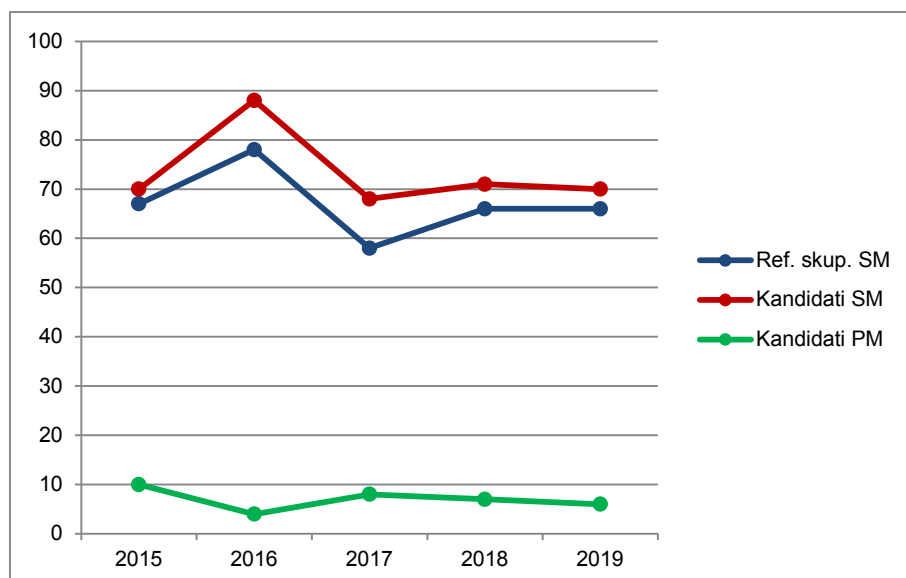
1.2 Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike – primerjava po letih

Preglednica 1.2.1 in slika 1.2.1 prikazujeta primerjavo števila kandidatov, ki so opravljali elektrotehniko v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2015 do 2019. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz elektrotehnike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2015–2019

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2015	67	70	10
2016	78	88	4
2017	58	68	8
2018	66	71	7
2019	66	70	6

Slika 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz elektrotehnike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2015–2019



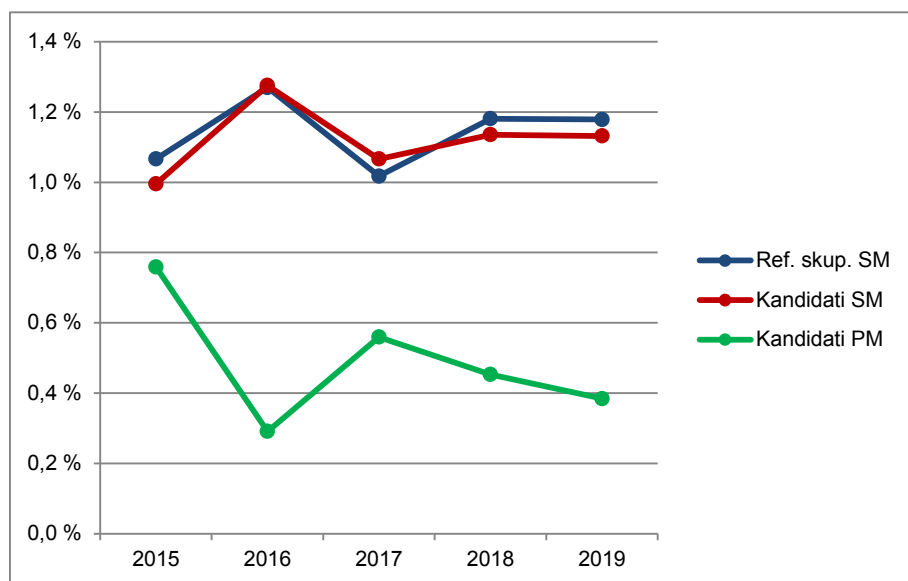
Vir: Državni izpitni center, 2019

Preglednica 1.2.2 in slika 1.2.2 prikazujeta primerjavo deleža kandidatov, ki so opravljali elektrotehniko (preglednica 1.2.1), glede na udeležene kandidate v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2015 do 2019 (preglednica 1.1.1). Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz elektrotehnike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2015–2019

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2015	1,1 %	1,0 %	0,8 %
2016	1,3 %	1,3 %	0,3 %
2017	1,0 %	1,1 %	0,6 %
2018	1,2 %	1,1 %	0,5 %
2019	1,2 %	1,1 %	0,4 %

Slika 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz elektrotehnike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2015–2019



Vir: Državni izpitni center, 2019

1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2019

Preglednica 1.3.1 in slika 1.3.1 prikazujeta število in delež kandidatov, ki so opravljali izpit splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2019. Podatki so prikazani po strukturi kandidatov. (Redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno matura in predstavljajo referenčno skupino SM, so dodatno razdeljeni tudi na izobraževalne programe.)

Preglednica 1.3.1: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2019

	Število	Delež
Splošna gimnazija	0	0,0 %
Klasična gimnazija	0	0,0 %
Gimnazija	0	0,0 %
Tehniška gimnazija	66	86,8 %
Ekonomska gimnazija	0	0,0 %
Umetniška gimnazija	0	0,0 %
Strokovna gimnazija	66	86,8 %
Ref. skup. SM	66	86,8 %
Ostali SM	4	5,3 %
Kandidati SM	70	92,1 %
Kandidati PM	6	7,9 %

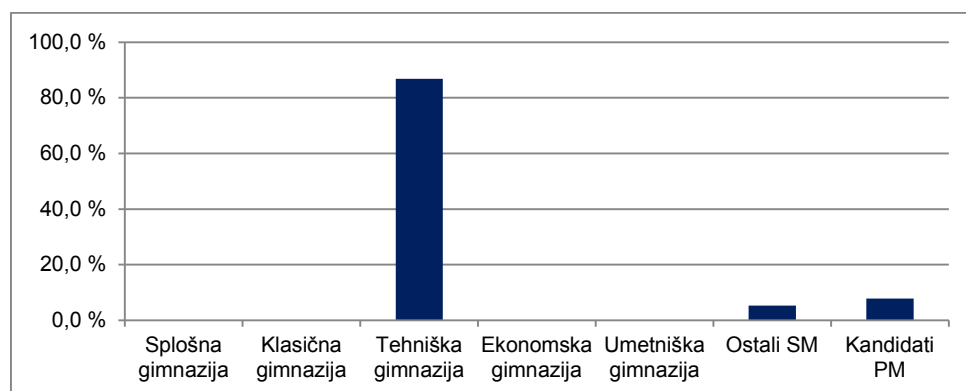
gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

strokovna gimnazija = tehniška gimnazija + ekonomska gimnazija + umetniška gimnazija

ref. skup. SM = gimnazija + strokovna gimnazija

kandidati SM = ref. skup. SM + ostali SM

Slika 1.3.1: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2019



Vir: Državni izpitni center, 2019

2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2019

2.1 Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah

Preglednica 2.1.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah pri elektrotehniki v spomladanskem izpitnem roku SM 2019 v posamezne razrede/intervale, ki obsegajo pet odstotnih točk (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.1.2 in slika 2.1.1 pa delež kandidatov, ki so dosegli manj odstotnih točk od zgornje meje razreda (tj. relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

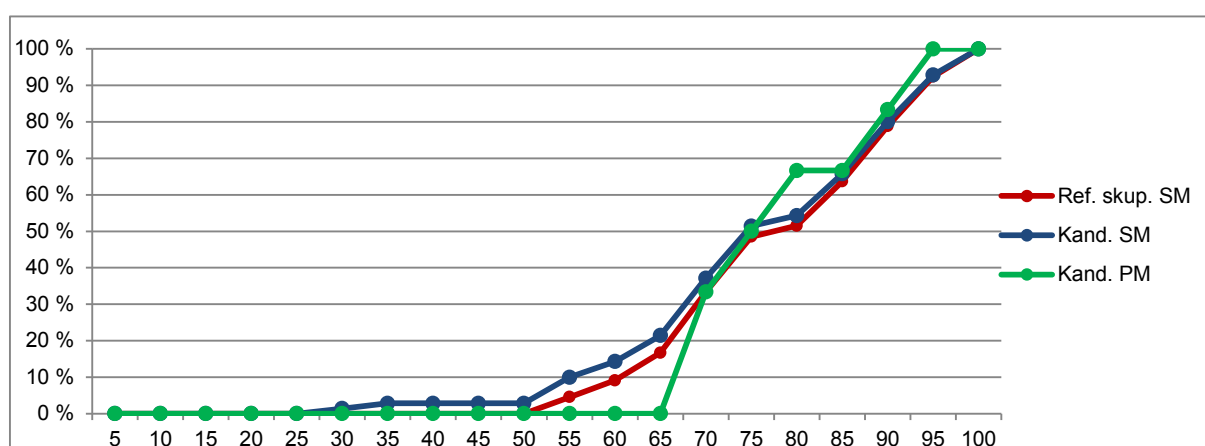
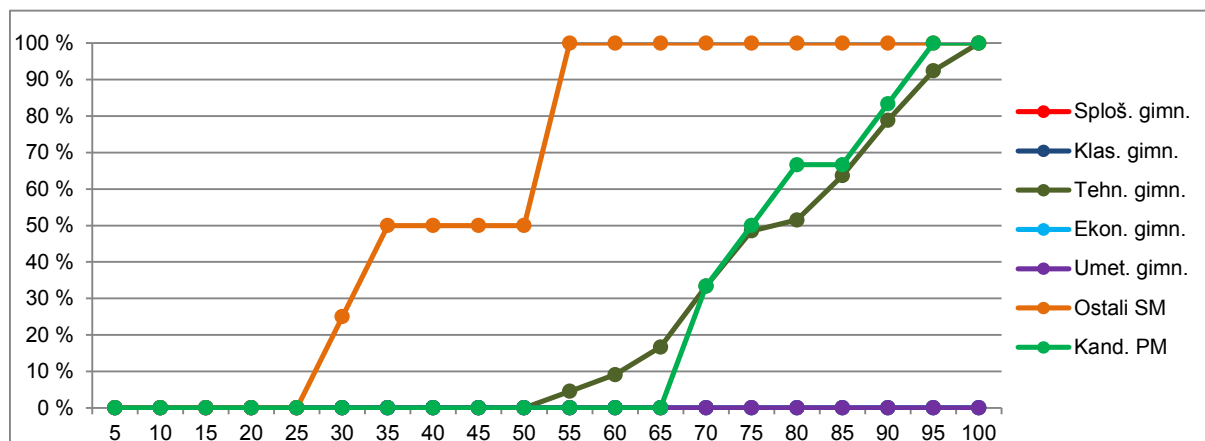
Preglednica 2.1.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
0-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26-30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
31-35	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
36-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41-45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51-55	0	0	0	3	0	0	3	3	5	2	0
56-60	0	0	0	3	0	0	3	3	3	0	0
61-65	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0
66-70	0	0	0	11	0	0	11	11	11	0	2
71-75	0	0	0	10	0	0	10	10	10	0	1
76-80	0	0	0	2	0	0	2	2	2	0	1
81-85	0	0	0	8	0	0	8	8	8	0	0
86-90	0	0	0	10	0	0	10	10	10	0	1
91-95	0	0	0	9	0	0	9	9	9	0	1
96-100	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0
SKUPAJ	0	0	0	66	0	0	66	66	70	4	6

Preglednica 2.1.2: Relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
5	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
10	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
15	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
20	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
25	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
30	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	1 %	25 %	0 %
35	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	3 %	50 %	0 %
40	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	3 %	50 %	0 %
45	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	3 %	50 %	0 %
50	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	3 %	50 %	0 %
55	-	-	-	5 %	-	-	5 %	5 %	10 %	100 %	0 %
60	-	-	-	9 %	-	-	9 %	9 %	14 %	100 %	0 %
65	-	-	-	17 %	-	-	17 %	17 %	21 %	100 %	0 %
70	-	-	-	33 %	-	-	33 %	33 %	37 %	100 %	33 %
75	-	-	-	48 %	-	-	48 %	48 %	51 %	100 %	50 %
80	-	-	-	52 %	-	-	52 %	52 %	54 %	100 %	67 %
85	-	-	-	64 %	-	-	64 %	64 %	66 %	100 %	67 %
90	-	-	-	79 %	-	-	79 %	79 %	80 %	100 %	83 %
95	-	-	-	92 %	-	-	92 %	92 %	93 %	100 %	100 %
100	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Slika 2.1.1: Relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah



Vir: Državni izpitni center, 2019

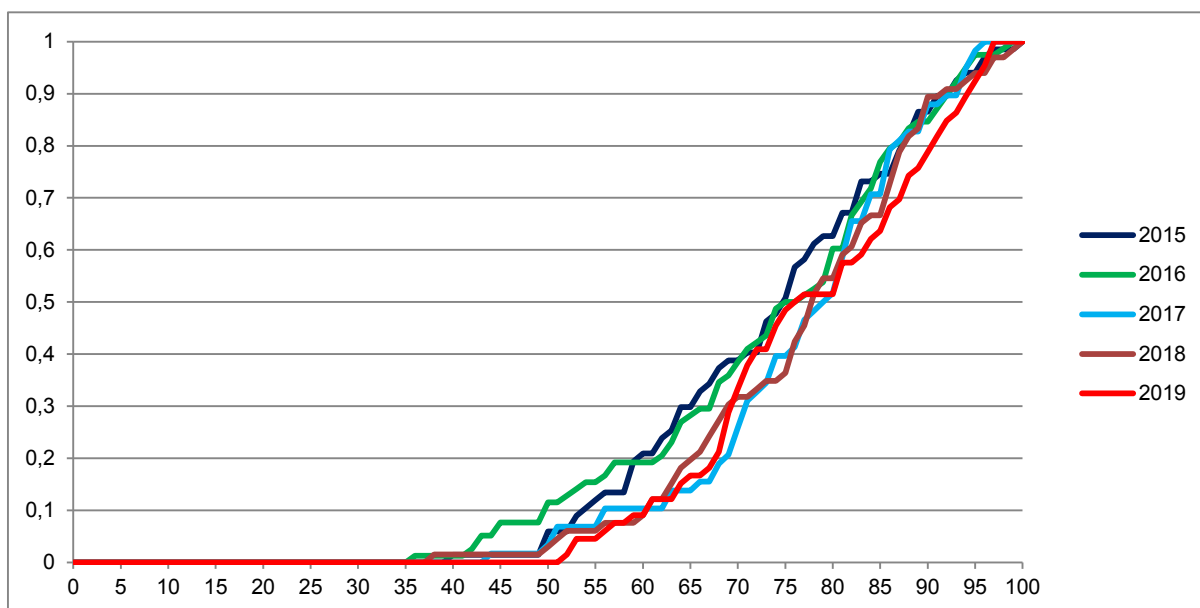
2.2 Meje med ocenami

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2015 do 2019, slika 2.2.1 pa kumulativno frekvenčno porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah za referenčno skupino SM, na kateri se postavljajo meje med ocenami.

Preglednica 2.2.1: Meje med ocenami za zadnjih pet let

Leto	Ocene			
	2	3	4	5
2015	49	61	74	86
2016	50	62	74	86
2017	50	62	74	86
2018	50	62	74	86
2019	50	62	74	86

Slika 2.2.1: Kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah – referenčna skupina SM



Vir: Državni izpitni center, 2019

2.3 Porazdelitev dosežkov po ocenah

Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah pri elektrotehniko v spomladanskem izpitnem roku SM 2019 (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.3.2 in slika 2.3.1 pa delež kandidatov s posameznimi ocenami (tj. relativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

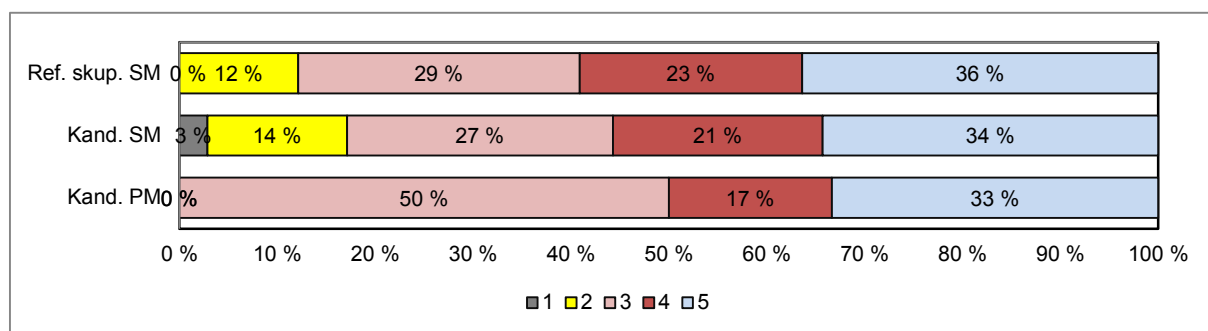
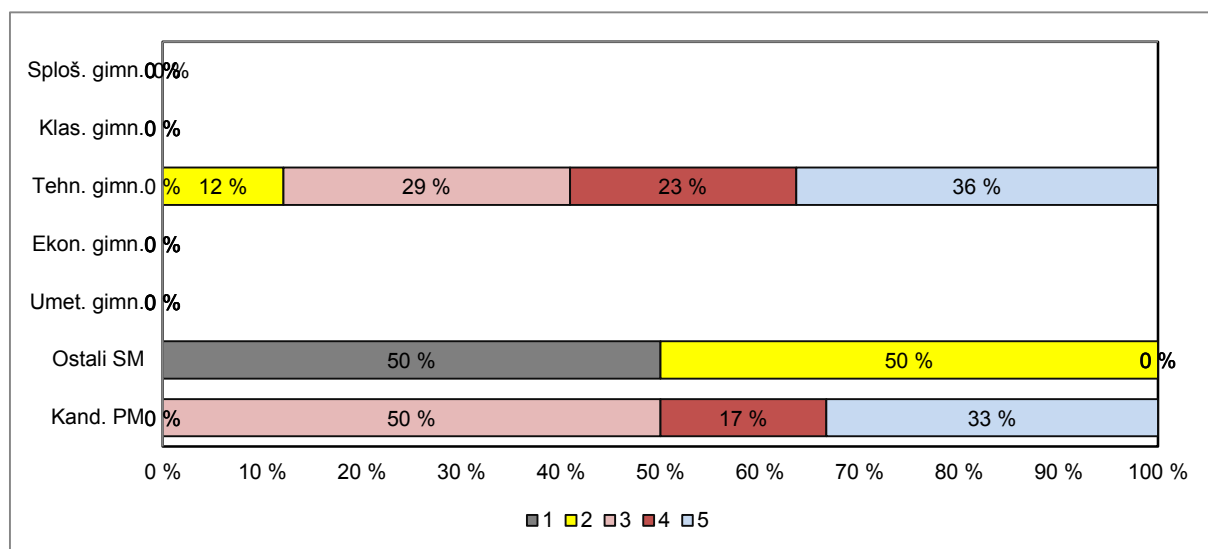
Preglednica 2.3.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
2	0	0	0	8	0	0	8	8	10	2	0
3	0	0	0	19	0	0	19	19	19	0	3
4	0	0	0	15	0	0	15	15	15	0	1
5	0	0	0	24	0	0	24	24	24	0	2
Uspešni	0	0	0	66	0	0	66	66	68	2	6
Skupaj	0	0	0	66	0	0	66	66	70	4	6

Preglednica 2.3.2: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	3 %	50 %	0 %
2	-	-	-	12 %	-	-	12 %	12 %	14 %	50 %	0 %
3	-	-	-	29 %	-	-	29 %	29 %	27 %	0 %	50 %
4	-	-	-	23 %	-	-	23 %	23 %	21 %	0 %	17 %
5	-	-	-	36 %	-	-	36 %	36 %	34 %	0 %	33 %
Uspešni	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	97 %	50 %	100 %
Skupaj	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Slika 2.3.1: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah



Vir: Državni izpitni center, 2019

3 Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2019

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) o kandidatih, ki so opravljali izpit splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2019.

Preglednica 3.1: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2019

	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
Število kandidatov	0	0	0	66	0	0	66	66	70	4	6
Povprečni splošni uspeh pri SM*	-	-	-	19,20	-	-	19,20	19,20	19,08	11,00	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	-	-	-	3,88	-	-	3,88	3,88	3,79	2,25	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	-	-	-	3,92	-	-	3,92	3,92	3,87	3,00	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	-	-	-	3,83	-	-	3,83	3,83	3,70	1,50	3,83
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	-	-	-	3,83	-	-	3,83	3,83	3,70	1,50	3,83
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	77,92	-	-	77,92	77,92	75,84	41,50	77,67
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	-	-	-	76,5	-	-	76,5	76,5	75	43,5	73,5
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	12,71	-	-	12,71	12,71	15,26	13,67	10,31
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	-	-	-	4,02	-	-	4,02	4,02	3,93	2,50	5,00
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	-	-	-	4,00	-	-	4,00	4,00	3,96	3,25	4,00
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	-	-	-	0,80	-	-	0,80	0,80	0,81	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	-	-	-	0,68	-	-	0,68	0,68	0,69	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	-	-	-	0,56	-	-	0,56	0,56	0,57	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,46	-	-	0,46	0,46	0,56	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,46	-	-	0,46	0,46	0,56	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,56	-	-	0,56	0,56	0,60	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,41	-	-	0,41	0,41	0,44	-	-
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	-	-	-	0,31	-	-	0,31	0,31	0,34	-	-
Odstotek neuspešnih s PP	-	-	-	0,00	-	-	0,00	0,00	2,86	50,00	0,00
Odstotek neuspešnih brez PP	-	-	-	0,00	-	-	0,00	0,00	2,86	50,00	0,00

*Pri izračunu povprečnega splošnega uspeha pri SM so upoštevani samo uspešni kandidati (10 točk ali več). Enako velja tudi za korelacije s splošnim uspehom pri SM.

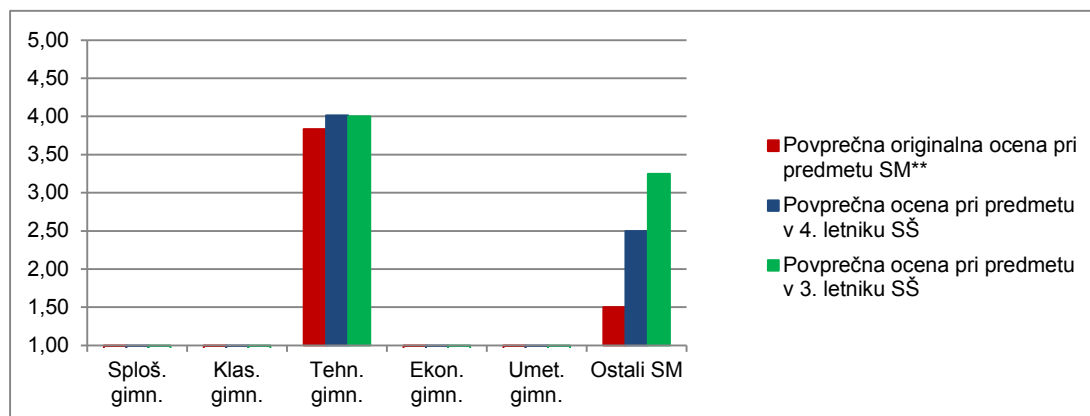
**Originalna ocena je ocena pri predmetu SM, izračunana iz odstotnih točk, brez upoštevanja PP (pogojno pozitivne), ocenjevanja na OR namesto VR ali upoštevanja ocene iz prejšnjega roka.

***Korelacija z oceno pri predmetu SM se računa z originalno oceno pri predmetu SM.

Če je manj kakor 30 popolnih parov podatkov, se korelacija ne izračuna.

Slika 3.1 prikazuje primerjavo povprečne originalne ocene pri izpitu SM iz elektrotehnike in povprečnih ocen iz elektrotehnike v 4. in 3. letniku srednje šole. Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

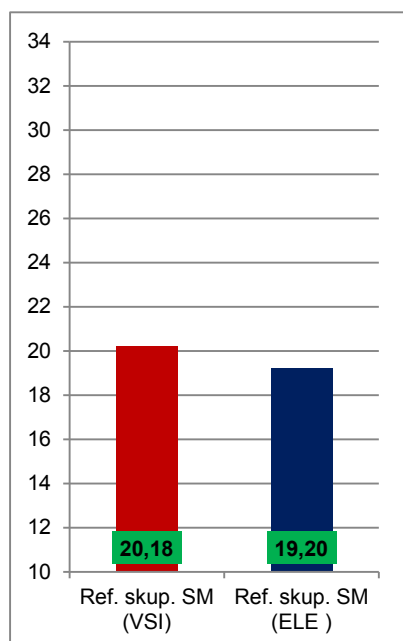
Slika 3.1: Povprečne ocene pri izpitu SM iz elektrotehnike



Vir: Državni izpitni center, 2019

Slika 3.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2019 prvič v celoti opravljali splošno maturo (ref. skup. SM – VSI), in gimnazijcev, ki so v tem izpitnem roku prvič v celoti opravljali izpit SM iz elektrotehnike (ref. skup. SM – ELE).

Slika 3.2: Povprečni splošni uspeh pri SM in pri izpitu SM iz elektrotehnike



Vir: Državni izpitni center, 2019

4 Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM

4.1 Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita

Preglednica 4.1.1 prikazuje osnovne statistične podatke za referenčno skupino SM pri zunanjem in notranjem delu izpita iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku SM 2019.

Preglednica 4.1.1: Osnovni statistični podatki

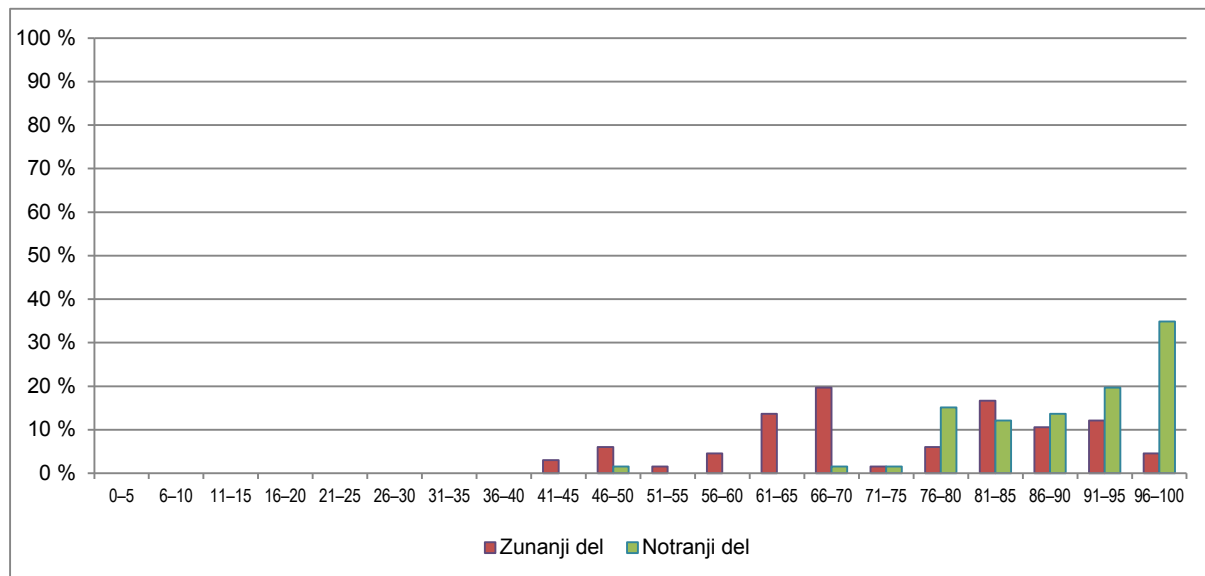
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	66	66
Povprečno število odstotnih točk	59,68	18,24
Standardni odklon odstotnih točk	11,99	1,91
Maksimalno število odstotnih točk	77,00	20,00
Povprečna težavnost	0,75	0,91

Preglednica 4.1.2 in slika 4.1.1 prikazujeta relativno frekvenčno porazdelitev referenčne skupine SM po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku SM 2019.

Preglednica 4.1.2: Relativna frekvenčna porazdelitev po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita

Odstotki	Zunanji del	Notranji del
0–5	0 %	0 %
6–10	0 %	0 %
11–15	0 %	0 %
16–20	0 %	0 %
21–25	0 %	0 %
26–30	0 %	0 %
31–35	0 %	0 %
36–40	0 %	0 %
41–45	3 %	0 %
46–50	6 %	2 %
51–55	2 %	0 %
56–60	5 %	0 %
61–65	14 %	0 %
66–70	20 %	2 %
71–75	2 %	2 %
76–80	6 %	15 %
81–85	17 %	12 %
86–90	11 %	14 %
91–95	12 %	20 %
96–100	5 %	35 %
SKUPAJ	100 %	100 %

Slika 4.1.1: Relativna frekvenčna porazdelitev po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita



Vir: Državni izpitni center, 2019

4.2 Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita

Preglednica 4.2.1 prikazuje osnovne statistične podatke za referenčno skupino SM pri posameznih delih izpita iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku SM 2019.

Preglednica 4.2.1: Osnovni statistični podatki po posameznih delih izpita

	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	Seminarska naloga
Število kandidatov	66	66	66
Povprečno število odstotnih točk	29,11	30,58	18,24
Standardni odklon odstotnih točk	6,68	6,18	1,91
Maksimalno število odstotnih točk	40,00	40,00	20,00
Povprečna težavnost	0,73	0,76	0,91

4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

Izpitna pola 1

Pola je sestavljena iz osmih nalog s kratkimi odgovori in treh strukturiranih nalog. Med nalogami s kratkimi odgovori so predstavljene tri, ki imajo indeks težavnosti nižji od pričakovanega. Predstavljene so tudi tri strukturirane naloge, dve z nižjim, ena pa z višjim indeksom težavnosti od pričakovanega. Pri vsaki nalogi sta navedena indeks težavnosti in indeks diskriminativnosti.

6. naloga

IT = 0,50; ID = 0,59

6. V tuljavi z induktivnostjo $L = 25 \text{ mH}$ je tok $i(t) = 2 \sin(400t + 15^\circ) \text{ A}$.

Zapišite izraz za trenutno vrednost napetosti na tuljavi.

(2 točki)

7. naloga

IT = 0,25; ID = 0,54

7. Kazalec napetosti odprtih sponk aktivnega harmoničnega vezja je $\underline{U}_o = 30 \text{ V}$, njegova notranja impedanca pa je $\underline{Z}_{\text{not.}} = (3 - j2) \Omega$. Na vezje priključimo prilagojeno breme.

Izračunajte kazalec toka skozi breme.

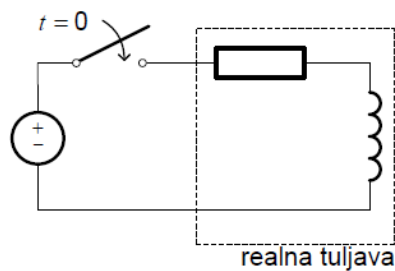
(2 točki)

8. naloga

IT = 0,57; ID = 0,56

8. Realno tuljavo priključimo na idealni napetostni vir.

Koliko odstotkov končne energije pridobi tuljava v času prve časovne konstante?

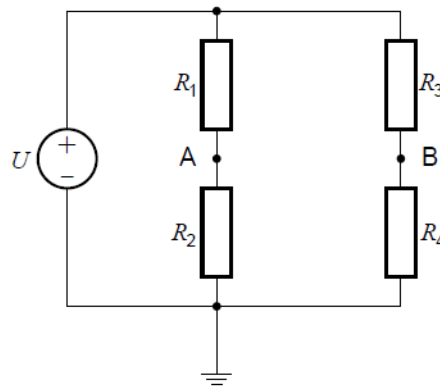


(2 točki)

9. naloga

IT	(9.1.)	=	0,80;	ID	(9.1.)	=	0,45
IT	(9.2.)	=	0,89;	ID	(9.2.)	=	0,39
IT	(9.3.)	=	0,77;	ID	(9.3.)	=	0,46
IT (9.4.) = 0,17; ID (9.4.) = 0,44							

9. Vezje uporov z upornostmi $R_1 = 30 \Omega$, $R_2 = 60 \Omega$, $R_3 = 120 \Omega$ in $R_4 = 120 \Omega$ je priključeno na vir z napetostjo $U = 360 \text{ V}$.



- 9.1. Izračunajte potencial spojišča A. (2 točki)
- 9.2. Izračunajte moč na uporu z upornostjo R_4 . (2 točki)
- 9.3. Kolikšen bi bil odčitek idealnega voltmetra, ki bi ga priključili med sponki A in B? (2 točki)
- 9.4. Kolikšen bi bil odčitek idealnega ampermetra, ki bi ga priključili med sponki A in B? (2 točki)

10. naloga

IT	(10.1.)	=	0,62;	ID	(10.1.)	=	0,59
IT	(10.2.)	=	0,84;	ID	(10.2.)	=	0,45
IT	(10.3.)	=	0,77;	ID	(10.3.)	=	0,30
IT (10.4.) = 0,45; ID (10.4.) = 0,61							

10. Idealni transformator s prestavo $n = 5$ je priključen na harmonični napetostni vir frekvence 60 Hz, katerega efektivna vrednost napetosti je 400 V. Na sekundar je priključeno breme z impedanco $\underline{Z} = (40 + j30) \Omega$.

10.1. Izračunajte efektivno vrednost napetosti na sekundarju.

(2 točki)

10.2. Izračunajte efektivno vrednost toka skozi breme.

(2 točki)

10.3. Izračunajte kompleksno moč bremena.

(2 točki)

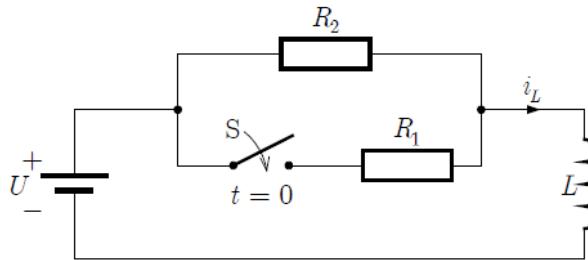
10.4. Kolikšno kapacitivnost bi moral imeti kondenzator, ki bi ga priključili med sponki bremena, da bi v celoti kompenzirali jalovo moč bremena?

(2 točki)

11. naloga

IT	(11.1.)	=	0,97;	ID	(11.1.)	=	0,31
IT	(11.2.)	=	0,95;	ID	(11.2.)	=	0,29
IT	(11.3.)	=	0,95;	ID	(11.3.)	=	0,37
IT (11.4.) = 0,66; ID (11.4.) = 0,63							

11. Podatki enosmernega vezja so: $U = 100 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = 100 \Omega$ in $L = 10 \text{ mH}$. V trenutku $t = 0 \text{ s}$ sklenemo stikalo.



11.1. Določite vrednost toka i_L pred sklenitvijo stikala.

(2 točki)

11.2. Določite vrednost toka i_L po zaključenem prehodnem pojavu.

(2 točki)

11.3. Izračunajte časovno konstanto prehodnega pojava.

(2 točki)

11.4. Skicirajte časovni potek toka i_L med prehodnim pojavom in napišite izraz za časovni potek toka i_L med prehodnim pojavom.

(2 točki)

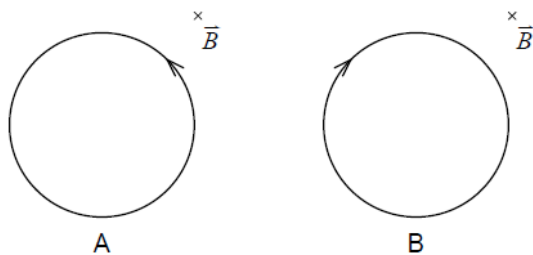
Izpitna pola 2

Pola je sestavljena iz štirih obveznih nalog s kratkimi odgovori in osmih izbirnih strukturiranih nalog. Predstavljeni sta nalogi s kratkimi odgovori, ki imata indeks težavnosti nižji od pričakovanega. Med izbirnimi strukturiranimi nalogami je predstavljena naloga, ki jo je izbralo najmanj kandidatov, in naloga z najvišjim indeksom težavnosti.

2. naloga

IT = 0,68; ID = 0,02

2. Vektor homogene gostote magnetnega pretoka je usmerjen v list papirja.
Katera od narisanih tirnic pripada kroženju kationa?



(2 točki)

4. naloga

IT = 0,29; ID = 0,49

4. Trifazna peč ima tri enaka grela vezana v trikot. Peč je priključena na trifazno omrežje $3 \times 400 \text{ V}$ in ima moč $P = 8 \text{ kW}$.
Izračunajte efektivno vrednost linijskih tokov.

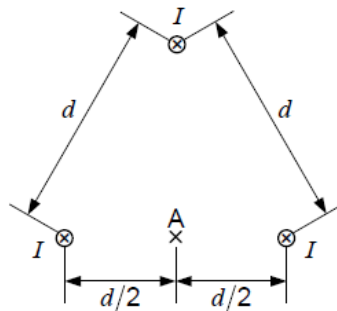
(2 točki)

8. naloga

IT	(8.1.)	=	0,75;	ID	(8.1.)	=	0,54
IT	(8.2.)	=	0,67;	ID	(8.2.)	=	0,74
IT	(8.3.)	=	0,79;	ID	(8.3.)	=	0,62
IT (8.4.) = 0,58; ID (8.4.) = 0,47							

Nalogo je izbralo 12 kandidatov (18 %).

8. Trije vzporedni vodniki so na enakih oddaljenostih drug od drugega. Njihove medosne oddaljenosti so $d = 30$ cm. Tokovi v njih so enaki $I = 400$ A .



- 8.1. Opredelite točko, v kateri je absolutna vrednost gostote magnetnega pretoka najmanjša.

(2 točki)

- 8.2. Skicirajte delni sili in rezultančno silo na zgornji vodnik.

⊗

⊗

⊗

- 8.3. Izračunajte absolutno vrednost vektorja gostote magnetnega pretoka v točki A.

(2 točki)

- 8.4. Izračunajte absolutno vrednost magnetne sile na zgornji vodnik na dolžini $l = 300$ m.

(2 točki)

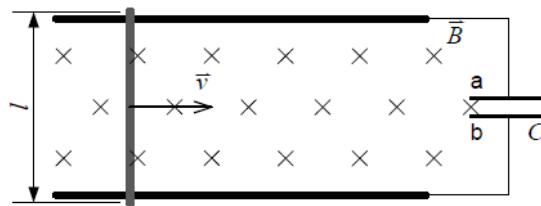
(2 točki)

10 naloga

IT	(10.1.)	=	0,62;	ID	(10.1.)	=	0,22
IT	(10.2.)	=	0,98;	ID	(10.2.)	=	0,25
IT	(10.3.)	=	0,93;	ID	(10.3.)	=	0,28
IT (10.4.) = 0,83; ID (10.4.) = 0,39							

Šlo je za staro nalogo, ki jo je izbralo 53 kandidatov (80 %).

10. V linearnem generatorju se prečna prevodna palica dolžine $l = 40$ cm premika s hitrostjo $v = 15$ m/s v desno. Naprava je v homogenem magnetnem polju gostote $B = 250$ mT. Kondenzator ima kapacitivnost $C = 4$ mF.



- 10.1. Določite ploščo kondenzatorja, na kateri bo presežek elektronov. (2 točki)
- 10.2. Izračunajte inducirano napetost v palici. (2 točki)
- 10.3. Izračunajte energijo v kondenzatorju. (2 točki)
- 10.4. Pri kateri hitrosti palice bi bila energija v kondenzatorju trikrat večja? (2 točki)

4.4 Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov

Izpitna pola 1

Naloga 6: Težave z zapisom izraza za trenutno vrednost napetosti na tuljavi.
Naloga 7: Velika večina kandidatov ne pozna razmer na prilagojenem kompleksnem bremenu.
Naloga 8: Težave z izračunom odstotka spremembe energije pri polnjenju tuljave.
Postavka 9.4: Le 17 % odstotkov kandidatov je pravilno izračunalo tok v primeru kratkega stika v mostični veji neuravnovešenega mostičnega vezja.

Izpitna pola 2

Naloga 2: Težave z ugotavljanjem smeri gibanja kationa v homogenem magnetnem polju.
Naloga 4: Zelo slab izračun linijskega toka trifazne peči v vezavi trikot pri danih nazivnih podatkih.
Postavka 11.4: Težave z izračunom kapacitivnosti kondenzatorja za kompenzacijo jalove moči trifaznega bremena.

4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah

Vprašalnik je izpolnilo osem zunanjih ocenjevalcev od devetih. Sestavo izpita so štiri ocenjevalci ocenili kot zelo primerno, štiri pa kot primerno. *Navodila za ocenjevanje* je šest ocenjevalcev ocenilo kot zelo jasna, dva ocenjevalca pa kot jasna. Na vprašanje »Ali bi pri sestavi izpita kaj spremenili?« je sedem ocenjevalcev odgovorilo, da ne, eden je napisal naslednje: »Naloge so bile primerne, bi pa predlagal, da bi bilo čim več nalog, ki so bolj praktične narave, vendar jih je potrebno teoretično razumeti. V prihodnosti bomo morali mladino navduševati za elektrotehniko v srednji šoli, če je preveč matematike, tega cilja ne bomo dosegli.« Pri *Navodilih za ocenjevanje* je en ocenjevalec predlagal, da bi se vrnil na obliko pred letom 2012, ko so ta vsebovala še besedilo naloge in celoten postopek reševanja.

Ocenjevalci so še izpostavili nepregledno risanje grafov, površno branje besedil nalog in težave z nalogami iz trifaznega sistema.

5 Zunanje ocenjevanje in ugovori

5.1 Zunanje ocenjevanje

Člani DPK SM za elektrotehniko so 12. junija 2019 izvedli moderacijo izpitnega gradiva. Pregledali so devet izpitnih kompletov in ugotovili, da sta izpitni poli sestavljeni korektno in brez napak. Ugotovili so tudi, da so *Navodila za ocenjevanje* ustrezna in jih morajo ocenjevalci dosledno upoštevati. Na ocenjevanje spomladanskega roka splošne mature iz elektrotehnike 2019 smo povabili devet zunanjih ocenjevalcev.

Ocenjevanje pisnega dela izpita je potekalo v soboto, 15. junija 2019, v skupnem prostoru, sodelovalo pa je vseh devet povabljenih ocenjevalcev. Ocenjevanje je potekalo brez posebnosti, po *Navodilih za ocenjevanje* in navodilih glavnega ocenjevalca. Ocenjenih je bilo 75 izpitnih pol 1 in 75 izpitnih pol 2, izpitni poli kandidata s posebnimi potrebami sta bili ocenjeni posebej.

Določanje mej med ocenami je potekalo v sredo, 19. junija 2019. Pri tem je uporabljen statistični in absolutni kriterij, ob upoštevanju napovedanih mej za pozitivno in odlično oceno. Kriterijem kontrolnega ocenjevanja ni ustrezal noben kandidat.

5.2 Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene

Na spomladanskem roku 2019 ni bilo vpogledov in ugovorov na oceno.

6 Povzetek

6.1 Ocena uspeha kandidatov

Izbirni izpit splošne mature iz elektrotehnike je letos opravljalo enako število kandidatov kot lani. Število kandidatov tehniških gimnazij, ki prvič opravljajo SM, je ostalo 66. Ostali kandidati so bili štirje; s sedem na šest je upadlo število kandidatov, ki so opravljali elektrotehniko kot posamezni predmet splošne mature ob poklicni. Število teh kandidatov stagnira. V statistični analizi smo zajeli kandidate tehničnih gimnazij, ki so maturo iz elektrotehnike opravljali prvič. Prag za pozitivno oceno in mejo za odlično oceno smo predvideli vnaprej. Po znanih statističnih rezultatih izpita smo obdržali prag za pozitivno.

Uspešnost letošnjih maturantov je po skupnem povprečnem številu odstotnih točk v primerjavi z lanskim letom minimalno nižja (77,92). Pri tem se je povišalo tako povprečno število odstotnih točk zunanjega dela izpita (59,68) kot tudi povprečno število odstotnih točk notranjega dela (18,24). Povprečno število točk pri prvi izpitni poli (29,11) je manjše od povprečnega števila točk pri drugi izpitni poli (30,58); povprečen indeks težavnosti tako prve (0,73) kot tudi druge izpitne pole (0,76) je v primerjavi z lanskim približno enak.

Gledano po izpitnih polah, je bilo letos doseženo najvišje število točk pri drugi izpitni poli, pri prvi pa ne (lani pri obeh). Noben kandidat ni dosegel najvišjega možnega skupnega števila točk.

6.2 Ocena kakovosti izpitnih pol

Izpit iz elektrotehnike je potekal v enem izpitnem roku. Po ustaljeni praksi uporabljamo po dve izpitni poli z vključeno izbirnostjo strukturiranih nalog v drugi izpitni poli. V izpitnih polah ni bilo napak, upoštevane so bile tudi vse pripombe pregledovalcev. Sestava izpita je po anketi zunanjih ocenjevalcev primerna, *Navodila za ocenjevanje* pa so večinsko ocenili kot zelo jasna. Glede na pripombe pregledovalcev izpitnega gradiva in zunanjih ocenjevalcev predmetna komisija ugotavlja, da je bilo izpitno gradivo primerno za maturitetni preizkus in časovno ustrezno. Kot smo ugotovili na moderaciji izpitnega gradiva, so bile vse naloge rešljive. Najnižje doseženo število odstotnih točk je bilo 52 (za 14 odstotnih točk višje kot lani), najvišje doseženo število odstotnih točk pa je bilo 97 (za tri odstotne točke nižje kot najboljši rezultat lani).

Indeks težavnosti izpitnih pol ne odstopa od lanskega. Pri prvi izpitni poli je 0,73 (tudi lani 0,73), pri drugi izpitni poli pa 0,76 (lani: 0,75).

Glede na posamezne indekse težavnosti sta bili v prvi izpitni poli med nalogami s kratkimi odgovori dve zelo lahki in tri lahke naloge (IT nad 0,90 oz. med 0,71 in 0,90), med strukturiranimi nalogami pa je bila ena lahka. V drugi izpitni poli sta bili med nalogami s kratkimi odgovori dve lahki nalogi, med strukturiranimi nalogami so bile štiri lahke naloge. Vse ostale naloge pa so bile s srednjo težavnostjo.

6.3 Druge ugotovitve

Pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v letu 2019 ni bilo zapletov. To velja za pripravo nalog in izpitnih pol, za izvedbo izpita, moderacijo in ocenjevanje. Pripombe pregledovalca izpitnih pol so bile povečini zelo koristne, čeprav nismo vseh upoštevali. Kandidati so upoštevali navodila pri reševanju

izpitnih pol in označili reševane naloge za ocenjevanje. Na spomladanskem roku splošne mature 2019 ni bilo vloženih zahtev za vpogled oz. ugovorov na oceno.