



STŘEDNÍ
PRŮMYSLOVÁ
ŠKOLA
A VYŠŠÍ
ODBORNÁ
ŠKOLA
PÍSEK

Témata k maturitní zkoušce

školní rok: 2024/2025

profilová část – odborné předměty

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola,

Písek, Karla Čapka 402

Platná pro Střední průmyslovou školu

obor vzdělání: 26-41-M/01 Elektrotechnika

třídy: A4.E, C4.E

Obsah

Společná ustanovení pro konání zkoušek profilové části maturitní zkoušky	3
1 Maturitní práce a její obhajoba	3
2 Praktická maturitní zkouška.....	3
3 Ústní zkoušky	3
Povinné zkoušky pro profilovou část maturitní zkoušky z odborných předmětů - specializace	
Elektronické řídicí systémy	5
Ústní maturitní zkouška - Elektronika	6
Ústní maturitní zkouška – Elektronické řídicí systémy	7
Praktická maturitní zkouška – Elektronické řídicí systémy.....	8
Povinné zkoušky pro profilovou část maturitní zkoušky z odborných předmětů - specializace	
Komerční elektrotechnika	9
Ústní maturitní zkouška - Elektronika	10
Ústní maturitní zkouška – Komerční elektrotechnika.....	11
Praktická maturitní zkouška – Komerční elektrotechnika	13
Maturitní práce	14
Nabídka nepovinných zkoušek.....	17
1 Elektrotechnická zařízení.....	18
2 Matematika.....	19

Společná ustanovení pro konání zkoušek profilové části maturitní zkoušky

V souladu s § 78 zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů a prováděcím právním předpisem – vyhláškou č. 177/2009 Sb., jsou stanoveny následující podmínky pro konání jednotlivých zkoušek profilové části maturitní zkoušky.

1 Maturitní práce a její obhajoba

Žáci odevzdávají maturitní práci (realizační část i textovou část) do 31. března závěrečného roku studia. Předvedenou maturitní práci hodnotí vedoucí práce a oponent práce dle stanovených kritérií. Příprava žáka na obhajobu maturitní práce trvá 5 minut. Obhajoba maturitní práce probíhá formou prezentace, zodpovězení dotazů členů zkušební komise, případně předvedením produktu a trvá 20 minut pro intaktní žáky. Žáci s přiznaným uzpůsobením podmínek mají dobu a průběh obhajoby upravenou dle doporučení školského poradenského zařízení. Podle § 74, odst.10 a § 81, odst. 12 Školského zákona v platném znění a na základě § 36 vyhlášky 177/2009 Sb. navrhuje známku zkušební maturitní komisi vedoucí práce. Návrh známky maturitní komise projedná a rozhodne o ní hlasováním.

2 Praktická maturitní zkouška

Praktická maturitní zkouška se koná v termínu stanoveném harmonogramem maturitních zkoušek, který je vypracován ve shodě se školským zákonem a vyhláškou č. 177/2009 Sb.

V den zkoušky si žák vylosuje jedno ze schválených témat, které zpracuje v určené učebně pod dohledem učitele určeného ředitelem školy.

Průběh praktické maturitní zkoušky a výstupy vypracované během jejího průběhu a odevzdané ve stanoveném časovém limitu 420 minut pro intaktní žáky, hodnotí zkoušející a přísedící, kteří zpracují návrh hodnocení zkoušky. Ředitel školy podle § 74, odst.10 a § 81, odst. 12 Školského zákona v platném znění a na základě § 36 vyhlášky 177/2009 Sb. pověřuje návrhem známky zkušební maturitní komisi zkoušejícího. Návrh známky zkušební maturitní komise projedná a rozhodne o ní hlasováním. Žáci s přiznaným uzpůsobením podmínek mají dobu pro konání zkoušky upravenou dle doporučení školského poradenského zařízení.

Formulář a kritéria pro hodnocení zkoušky jsou součástí zadání a vyplní je zkoušející s přísedícím po odevzdání práce.

3 Ústní zkoušky

V den zkoušky si žák vylosuje jedno ze schválených témat. Příprava žáka na ústní zkoušku trvá 15 minut. Ústní zkouška trvá maximálně 15 minut.

**Povinné zkoušky pro profilovou část
maturitní zkoušky z odborných předmětů -
specializace**

Elektronické řídicí systémy

Ústní maturitní zkouška - Elektronika

1. Pasivní elektrotechnické součástky; měření odporů a impedancí
2. Optoelektronické prvky; měření optoelektronických prvků
3. Přechodné děje v elektrických obvodech; měření indukčností
4. Magnetické pole; měření jednofázového výkonu střídavého elektrického proudu
5. Elektromagnetická indukce; měření vzájemné indukčnosti cívek
6. Trojfázová soustava; měření trojfázového výkonu elektrického proudu
7. Polovodičový PN přechod; měření polovodičových diod
8. Bipolární tranzistory; měření parametrů tranzistorů
9. Unipolární tranzistory; měření kapacit
10. Vícevrstvé spínací součástky; měření na tyristoru
11. Displeje a zobrazovače; elektrostatické pole
12. Kmitočtové filtry; měření RC nebo LC článků
13. Rezonanční obvody; měření na rezonančních obvodech
14. Napájecí zdroje; měření na zdrojích napětí
15. Impulzně regulované zdroje; logické analyzátory
16. Stabilizátory napětí; měření na Zenerově diodě
17. Jednostupňové tranzistorové zesilovače; nastavení pracovního bodu tranzistoru
18. Vícestupňové a výkonové zesilovače; měření na výkonovém zesilovači
19. Operační zesilovače; měření na operačních zesilovačích
20. Sinusové oscilátory; zdroje nf měřicího signálu
21. Klopné obvody; laboratorní a programovatelné generátory
22. Analýza časově proměnných signálů; spektrální analyzátory
23. Analogové a diskrétní modulace; A/D převodníky používané v měřicích přístrojích
24. Digitální modulace; D/A převodníky používané v měřicích přístrojích
25. Obecný rádiový sdělovací řetězec pro analogový i digitální přenos signálu; akustické měniče signálu
26. Vznik, vlastnosti a šíření elektromagnetických vln; antény
27. Rozhlasové přijímače; rádiové vysílání
28. Digitální televizní vysílání a příjem
29. Proces digitalizace měřených signálů; digitální osciloskopy

Povolené pomůcky: U vybraných témat „slepé“ obrázky a principiální schémata.

Ústní maturitní zkouška – Elektronické řídicí systémy

1. Základní pojmy regulační techniky a snímače
2. Řízení spojitě a nespojitě 1
3. Blokové schéma regulačního obvodu, snímače
4. Snímače stavu regulovaných soustav, vlastnosti soustav 1
5. Kontaktní a bezkontaktní logické obvody
6. Snímače stavu regulovaných soustav, vlastnosti soustav 2
7. Nespojitá regulace a regulované soustavy
8. Číslicová regulace a robotika
9. Stabilita a kvalita regulace regulačního obvodu
10. Snímače stavu regulovaných soustav, vlastnosti soustav 3
11. Řízení spojitě a nespojitě 2
12. Regulátory a snímače
13. Vyšetřování regulovaných soustav
14. Kontaktní, bezkontaktní logické členy a číslicová regulace
15. Základní typy členů regulačních obvodů a zesilovače
16. Regulátory a nespojitě bezkontaktní zesilovače
17. Frekvenční charakteristiky členů regulačních obvodů a snímače průtoku
18. Dynamické vlastnosti členů a převodníky veličin
19. Základy algebry blokových schémat a snímače průtoku
20. Frekvenční měnič a servomotory
21. Pneumatika a snímače mechanického napětí
22. Stabilita regulačního obvodu a mezisystémové převodníky
23. Pneumatika a snímače otáček
24. Hydraulické zesilovače a nespojitá regulace
25. Programovatelné automaty – PLC a logické funkce:
26. Převodníky A/D a D/A a logické funkce
27. Čítače a časovače v PLC a komunikace v automatizačních systémech
28. Základy Laplaceovy transformace a snímače teploty
29. Nespojitá regulace a pneumatické zesilovače
30. Číslicová regulace a snímače výšky hladiny

Povolené pomůcky: U vybraných témat „slepé“ obrázky a principiální schémata, slovník Laplaceovy transformace.

Praktická maturitní zkouška – Elektronické řídicí systémy

1. Aplikace s kompaktním regulátorem
2. Programování automatizační úlohy v Control Webu I
3. Programování automatizační úlohy v Control Webu II
4. Vizualizace úlohy a tvorba html stránky v Mosaicu a Control Webu
5. Měření a vyhodnocení přechodové charakteristiky soustavy
6. Modelování regulačního obvodu
7. Tvorba aplikace s inteligentní instalací
8. Programování aplikace s PLC I v jazyce LD nebo ST
9. Programování aplikace s PLC II v jazyce LD nebo ST
10. Programování aplikace s PLC III v jazyce LD nebo ST
11. Realizace elektronického obvodu na KNP
12. Zprovoznění elektronického obvodu s polovodičovými prvky na navržené DPS
13. Návrh schéma a DPS mikroprocesorového obvodu v Eagle
14. Aplikace s elektroinstalačními prvky
15. Instalace a konfigurace automatizačních prvků
16. Tvorba výkresové dokumentace pro naprogramování obrobku s předvedením simulace v programu Heidenhain
17. Syntéza sekvenčního logického obvodu podle zadané tabulky přechodů a výstupů nebo podle zadaného grafu přechodů (grafu chování)
18. Programování mikrořadiče 8051 v assembleru - komunikace mikrořadiče s jednoduchými perifériemi (LED, spínače, sedmisegmentovka) s využitím čítačů/časovačů a přerušovacího systému
19. Měření základních elektrických veličin (napětí, proud, apod.)
20. Měření vlastností diskrétních pasivních elektronických součástek R, L, C
21. Měření vlastností diskrétních polovodičových součástek 1
22. Měření vlastností diskrétních polovodičových součástek 2
23. Měření na obvodech složených z diskrétních elektronických součástek
24. Měření na analogových integrovaných obvodech
25. Měření na číslicových integrovaných obvodech
26. Měření vlastností dvojbranů

Povolené pomůcky:

- Dokumentace k použitým učebním pomůckám/přípravkům;
- Programové vybavení a hardware potřebné k řešení tématu včetně elektronické dokumentace k použitému programovému vybavení a hardware.

Povinné zkoušky pro profilovou část
maturitní zkoušky z odborných předmětů -
specializace

Komerční elektrotechnika

Ústní maturitní zkouška - Elektronika

1. Pasivní elektrotechnické součástky; měření odporů a impedancí
2. Optoelektronické prvky; měření optoelektronických prvků
3. Přechodné děje v elektrických obvodech; měření indukčností
4. Magnetické pole; měření jednofázového výkonu střídavého elektrického proudu
5. Elektromagnetická indukce; měření vzájemné indukčnosti cívek
6. Trojfázová soustava; měření trojfázového výkonu elektrického proudu
7. Polovodičový PN přechod; měření polovodičových diod
8. Bipolární tranzistory; měření parametrů tranzistorů
9. Unipolární tranzistory; měření kapacit
10. Vícevrstvé spínací součástky; měření na tyristoru
11. Displeje a zobrazovače; elektrostatické pole
12. Kmitočtové filtry; měření RC nebo LC článků
13. Rezonanční obvody; měření na rezonančních obvodech
14. Napájecí zdroje; měření na zdrojích napětí
15. Impulzně regulované zdroje; logické analyzátory
16. Stabilizátory napětí; měření na Zenerově diodě
17. Jednostupňové tranzistorové zesilovače; nastavení pracovního bodu tranzistoru
18. Vícestupňové a výkonové zesilovače; měření na výkonovém zesilovači
19. Operační zesilovače; měření na operačních zesilovačích
20. Sinusové oscilátory; zdroje nf měřicího signálu
21. Klopné obvody; laboratorní a programovatelné generátory
22. Analýza časově proměnných signálů; spektrální analyzátory
23. Analogové a diskrétní modulace; A/D převodníky používané v měřicích přístrojích
24. Digitální modulace; D/A převodníky používané v měřicích přístrojích
25. Obecný rádiový sdělovací řetězec pro analogový i digitální přenos signálu; akustické měniče signálu
26. Vznik, vlastnosti a šíření elektromagnetických vln; antény
27. Rozhlasové přijímače; rádiové vysílání
28. Digitální televizní vysílání a příjem
29. Proces digitalizace měřených signálů; digitální osciloskopy

Povolené pomůcky: U vybraných témat „slepé“ obrázky a principiální schémata.

Ústní maturitní zkouška – Komerční elektrotechnika

1. Základní pojmy počítačových sítí
Síťové modely (ISO/OSI, TCP/IP), enkapsulace dat, fyzické topologie sítí, logické topologie (CSMA/CD, CSMA/CA, Token Passing), klasifikace sítí
2. Adresy protokolu IPv4 a IPv6
IPv4 – maska, síťová adresa, broadcast adresa, výchozí brána, rozdělení adres
IPv6 – vlastnosti a výhody, zápis adresy, rozdělení adres, automatická konfigurace
3. Přenosová média – metalika
Vedení symetrická a koaxiální, kabely pro přenos dat – druhy, vlastnosti, použití
4. Přenosová média – optika
Optická vlákna a kabely, charakteristiky optických vláken, zdroje a detektory optického záření, ostatní komponenty optických sítí
5. Správa adres
DHCP, DNS, NAT/PAT; význam, princip, použití
6. Aplikační protokoly a jejich porty
Transportní vrstva – protokoly, port a jeho význam, kategorie portů, přehled aplikačních protokolů a jejich význam a použití (uživatelské aplikace, administrativní aplikace), komunikace klient - server
7. HW osobního počítače, operační systémy
Základní deska, zdroje – vlastnosti, parametry, konektory; paměti – rozdělení, princip, použití, primární, sekundární a terciární paměti počítače; operační systémy
8. Sdílení síťových prostředků
Komponenty datových sítí a jejich sdílení (Opakovač, rozbočovač, most, přepínač a router, jejich vlastnosti, činnost, použití a umístění na vrstvách ISO/OSI), IoT (připojení domácích a průmyslových zařízení do malých datových sítí)
9. Bezpečnostní rizika v domácí síti – druhy útoků
Způsoby ohrožení komunikačního systému - průzkum sítě, získání přístupu, Man in the Middle, phishing, pharming, DoS, DDoS, nebezpečné programy
10. Bezpečnostní rizika v domácí síti – prevence
Bezpečnostní služby v sítích, řízení přístupu (AAA), firewall, šifrování, VPN, SSH
11. Strukturované datové sítě
Normy, topologie, Ethernet, univerzální kabelážní systém, kroucená dvojlinka, datová zásuvka, datový rozvaděč, patch panel, patch cord, kabelové rozvody, administrace, měření a certifikace
12. IP telefonie
Komponenty VoIP, kodeky, MOS, signalizační protokoly, protokoly pro přenos dat ve VoIP, kvalita přenosu
13. Solární ohřev, přeměna sluneční energie na tepelnou
14. Princip fotovoltaického článku a přeměny sluneční energie na elektrickou
15. Tepelná čerpadla, druhy čerpadel
16. Větrné elektrárny, přeměna větrné energie na elektrickou
17. Vodní elektrárny, přeměna energie vody na elektrickou
18. Rekuperační jednotka, využití tepla odpadního vzduchu

19. Obecné principy elektronických systémů pro ochranu osob a majetku, blokové schéma, druhy a třídy ochrany
20. Čidla, snímače a ovládací prvky systémů EZS, bezdrátové systémy, zásady návrhu
21. Možnosti předání poplachového signálu, výstupní obvody, signalizační zařízení, možnosti jednoduché automatizace pomocí EZS
22. Obecné principy elektronických protipožárních systémů, blokové schéma, zásady návrhu
23. Čidla a snímače v systémech EPS, ovládací a signalizační prvky, samozhášecí systémy
24. Analogové kamery CCTV, vlastnosti, rozdělení, záznamové zařízení, vedení, výběr objektivů
25. IP kamery pro CCTV, vlastnosti, složení, funkce kamer, POE napájení
26. Pojem identifikace, autentizace, autorizace, autentizační metody, biometrika a biometrické prvky, snímače otisků prstů
27. Principy a možnosti přístupových a docházkových systémů, blokové schéma, možnosti napojení systémů na EZS, správa systémů, výběr, zpracování a zálohování dat
28. Inteligentní instalace I – Snímače, typy sběrnic, propojení s EZS
29. Inteligentní instalace II – Řídicí systémy: PLC, programovací jazyky, řešení programu v PLC
30. Inteligentní instalace III – Akční členy, scény, zásady návrhu inteligentní instalace

Povolené pomůcky: U vybraných témat „slepé“ obrázky a principiální schémata

Praktická maturitní zkouška – Komerční elektrotechnika

1. Návrh EZS pro firmu nebo RD včetně technické a cenové kalkulace
2. Návrh kamerového systému pro firmu nebo RD včetně technické a cenové kalkulace
3. Zapojení elektronického zabezpečovacího systému, dle zadání I
4. Zapojení elektronického zabezpečovacího systému, dle zadání II
5. Programování PLC podle ČSN EN 61 131 s modelem inteligentní instalace
6. Programování PLC podle ČSN EN 61 131 s modelem obnovitelných zdrojů energie I
7. Programování PLC podle ČSN EN 61 131 s modelem obnovitelných zdrojů energie II
8. Konfigurace RB Mikrotik I
9. Konfigurace RB Mikrotik II
10. Konfigurace datové sítě s IP telefonu
11. Realizace elektronického obvodu na KNP
12. Zprovoznění elektronického obvodu s polovodičovými prvky na navržené DPS
13. Návrh schéma a DPS mikroprocesorového obvodu v Eagle
14. Aplikace s elektroinstalačními prvky
15. Instalace a konfigurace automatizačních prvků
16. Tvorba výkresové dokumentace pro naprogramování obrobku s předvedením simulace v programu Heidenhain
17. Syntéza sekvenčního logického obvodu podle zadané tabulky přechodů a výstupů nebo podle zadaného grafu přechodů (grafu chování)
18. Programování mikrořadiče 8051 v assembleru - komunikace mikrořadiče s jednoduchými perifériemi (LED, spínače, sedmissegmentovka) s využitím čítačů/časovačů a přerušovacího systému
19. Měření základních elektrických veličin (napětí, proud, apod.)
20. Měření vlastností diskrétních pasivních elektronických součástek R, L, C
21. Měření vlastností diskrétních polovodičových součástek 1
22. Měření vlastností diskrétních polovodičových součástek 2
23. Měření na obvodech složených z diskrétních elektronických součástek
24. Měření na analogových integrovaných obvodech
25. Měření na číslicových integrovaných obvodech
26. Měření vlastností dvojbranů

Povolené pomůcky:

- Dokumentace k použitým učebním pomůckám/přípravkům;
- Programové vybavení a hardware potřebné k řešení tématu včetně elektronické dokumentace k použitému programovému vybavení a hardware.

Maturitní práce

Témata maturitních prací odpovídají obsahu učiva povinných odborných předmětů a povinných volitelných předmětů studovaných specializací dle platného Školního vzdělávacího programu a vyhlášky č. 177/2009 Sb., o bližších podmínkách ukončování vzdělávání ve středních školách maturitní zkouškou, v platném znění.

Zadávání maturitních prací se řídí dokumentem "Metodický pokyn pro zadávání a realizaci maturitních prací", který tvoří nedílnou součást dokumentu „Témata k maturitní zkoušce školní rok: 2024/2025 profilová část – odborné předměty“, který je zároveň dostupný na disku:

N:\!maturita\MetodickýPokyn\MetodickýPokynMaturita2024 (Č. j.: SPSP/1518/2024).

Téma číslo:	Název tématu
1	Inteligentní instalace C-Fox
2	Aplikace se systémem Control Web 8
3	Monitoring energie se systémem Control Web
4	Strojové vidění a virtuální realita
5	Model s inteligentním pohonem
6	Řízení přenosného modelu termického kolektoru
7	Tvorba výukových modelů na ESB
8	Modifikace napájení elektro koloběžky
9	Pokovování 3D tisku
10	Tvorba meteorologické stanice
11	Výroba, přenos a úschova energie
12	Vozítko ovládané MCU (ESP32)
13	Inteligentní osvětlení jízdního kola
14	Elektronkový zesilovač třídy A
15	Upgrade IS pro správu odborné praxe (z PHP 4.2 na aktuální)
16	Vybudování Cloudu pro IoT
17	Prezentační box (PC, monitory, dálková správa, automatické přehrávání)
18	Sada logických her s MCU
19	Aplikace mikroprocesorové techniky
20	Elektronická stavebnice pro číslicovou techniku (LO, KLO, SLO)
21	Sada úloh pro výuku MIT s MCU 8051 (porovnání asm s C)
22	Sběr dat s (ESP32, ESP8266, 8051, Arduino, RPi apod.) s exportem do Cloudu
23	PLC (programmable logic controller s MCU)
24	Porovnání asm mezi 8051 a ATmega328

25	Sada úloh pro výuku MIT s MCU v asm
26	Přípravek pro ELM – měření na operačních zesilovačích
27	Multimediální centrum do auta s couvacím asistentem
28	Elektronika v praxi
29	Návrh a realizace elektronického obvodu
30	Elektrotechnika v praxi
31	Aplikace mikroprocesorové techniky
32	Programování aplikace CNC stroje
33	Konfigurace datové sítě
34	Digitální komunikační systém
35	Konfigurace síťových prvků MikroTik
36	Modely pro elektrotechniku

Povolené pomůcky:

- Dokumentace k použitým učebním pomůckám/přípravkům;
- Programové vybavení a hardware potřebné k řešení tématu včetně elektronické dokumentace k použitému programovému vybavení a hardware.

Nabídka nepovinných zkoušek

pro žáky všech specializací oboru 26-41-M/01 Elektrotechnika

1 Elektrotechnická zařízení

1. Základní bezpečnostní normy v elektrotechnice
2. Rozvod elektrické energie – rozvodné soustavy
3. Relé
4. Stykače
5. Bezpečnostní prvky v elektroinstalacích
6. Technologie plošných spojů vč. SMT, pájení
7. Vlastnosti a druhy materiálů pro elektrotechniku
8. Vodiče – materiály, vlastnosti, druhy a značení kabelů
9. Inteligentní instalace
10. Vakuové technologie v elektronice
11. Technologie vrstev
12. Technologie polovodičových součástek a IO
13. Technologie optoelektroniky
14. Stejnosměrné motory
15. Asynchronní motory
16. Jednofázové bezkomutátorové motory
17. Krokové motory
18. Zařízení pro výrobu energie
19. Lineární zdroje
20. Bezkontaktní silové a spínací prvky, aplikace bezkontaktních spínačů
21. Frekvenční měniče a softstartéry
22. EPLAN

Povolené pomůcky:

- U vybraných témat „slepé“ obrázky a principiální schémata
- Programové vybavení a hardware potřebné k řešení tématu včetně elektronické dokumentace k použitému programovému vybavení a hardware

2 Matematika

1. *Teorie množin*
 - pojem množiny, operace s množinami, Vennovy diagramy, podmnožina
 - číselné obory,
2. *Úpravy algebraických výrazů*
 - rozklad mnohočlenů, složené zlomky, společný jmenovatel, operace se zlomky a jejich úprava
3. *Lineární rovnice, nerovnice, soustavy rovnic a nerovnic. Lineární funkce. Lineární rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou*
 - postup řešení, úpravy ekvivalentní a neekvivalentní, metody řešení
4. *Kvadratická rovnice, nerovnice, soustavy rovnic s kvadratickou rovnicí. Kvadratické funkce. Kvadratické rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou. Iracionální rovnice.*
 - různé typy kvadratických rovnic a jejich řešení. Tvar a graf kvadratické funkce
 - řešení iracionálních rovnic
5. *Exponenciální funkce a rovnice*
 - metody řešení, tvar a graf exponenciální funkce
6. *Logaritmická funkce a rovnice*
 - pojem logaritmus, řešení logaritmických rovnic, tvar a graf logaritmické funkce
7. *Mocniny a odmocniny*
 - mocniny s přirozeným a záporným exponentem, počítání s mocninami, definiční obor, odmocniny, mocniny s racionálním exponentem
8. *Pojem funkce, vlastnosti funkcí, základní funkce*
 - definiční obor, obor hodnot fce, monotónnost fce, spojitost, rovnost funkcí
 - inverzní fce
 - základní fce – rozlišení (lineární, kvadratická, lineárně lomená, mocninná)
9. *Řešení pravoúhlého a obecného trojúhelníka a vlastnosti goniometrických funkcí.*
 - určení trojúhelníka, pojem goniometrických funkcí, věty pro řešení trojúhelníka (sinová, kosinová věta,...)
 - podobnost trojúhelníků, Eukleidovy věty
10. *Goniometrické funkce obecného úhlu a goniometrické rovnice*
 - základní velikost úhlu, jednotková kružnice, vlastnosti a definice fce, fce záporného, dvojnásobného a polovičního úhlu, součtové vzorce, grafy goniometrických funkcí, grafy složených goniometrických funkcí – fázový posun, frekvence,
11. *Komplexní čísla a binomická rovnice*
 - pojem, rovnost; algebraický, goniometrický a exponenciální tvar, početní úkony
 - binomická rovnice - tvar, řešení rozkladem podle vzorců, řešení odmocňováním oboru komplexních čísel
12. *Aritmetická a geometrická posloupnost. Pravidelný růst a pokles*
 - pojem, vyjádření n -tého členu, součet n členů, užití posloupností, nekonečná řada,...),
13. *Kombinatorika. Binomická věta*
 - Variace (pojem, určení $V_k(n)$, variace s opakováním,...)
 - Kombinace (pojem, počet $C_k(n)$, vlastnosti kombinačních čísel,...)
 - Permutace (pojem, počet $P(n)$, vlastnosti faktoriálů, permutace s opakováním)
14. *Pravděpodobnost a statistika*

- pravděpodobnost jevu, sjednocení a průniku neslučitelných jevů, opačných jevů, aritmetický průměr, rozptyl, modus, medián, směrodatná odchylka, četnost
- využití tabulek a grafů

15. Vektorová algebra

- pojem vektor, rovnost vektorů, velikost vektorů, operace s vektory, skalární součin, kolmost a rovnoběžnost dvou vektorů, odchylka vektorů

16. Přímka a rovina v analytické geometrii

- rovnice parametrická, směrnicová a obecná, průsečík přímek, vzdálenost bodu od přímky
- vzájemná poloha přímek v analytické geometrii (rovnoběžnost, kolmost, mimoběžnost, úhel a průsečík, rovnice
- polohové vztahy přímek a rovin v analytické geometrii (parametrické vyjádření roviny, obecná rovnice roviny, vzájemná poloha přímky a roviny,...)

17. Kuželosečky v analytické geometrii

- Kružnice (středová a obecná rovnice, tečna a normála
- Elipsa (definice, rovnice středová, obecná, excentricita
- Hyperbola
- Parabola (obecná rovnice, vrcholová rovnice, ohnisko, řídící přímka
- Rovnice tečny a normály křivky

18. Planimetrie

- Obsahy mnohoúhelníků – obsah trojúhelníka různými způsoby (obsah lichoběžníku, obsahy pravidelných a nepravidelných n-úhelníků)
- Kruh a jeho části (obvod, obsah, mezikruží, kruhová výseč, úseč, délka oblouku)
- Kružnice – středový a obvodový úhel (pojem středového a obvodového úhlu, jejich vlastnosti, množina bodů, z nichž je vidět úsečka pod daným úhlem

19. Stereometrie

- Objemy a povrchy těles (hranol, válec, kužel, jehlan, komolé, koule a její části)

20. Procentuální počet

- pojem, vztah mezi základem, částí a procenty
- slovní úlohy

Povolené pomůcky:

- U vybraných témat matematické tabulky

Dle podkladů z předmětových komisí zpracoval: Ing. Miroslav Paul

V Písku 06. září 2024

schválil ředitel školy: Ing. Jiří Uhlík v. r.