

PATVIRTINTA  
Vilniaus universiteto Šiaulių akademijos  
direktorės 2023 m. gegužės 2 d. įsakymu  
Nr. (1.1 E) 850000-DV-14

## **STOJAMOJO EGZAMINO Į VILNIAUS UNIVERSITETO ŠIAULIŲ AKADEMIJOS II PAKOPOS INFORMACINIŲ TECHNOLOGIJŲ VALDYMO STUDIJŲ PROGRAMĄ ORGANIZAVIMO IR VYKDYMO TVARKOS APRAŠAS**

### **I. BENDROSIOS NUOSTATOS**

1. Stojamojo egzamino į Vilniaus universiteto (toliau – Universitetas) Šiaulių akademijos (toliau – Akademija) II pakopos Informacinių technologijų valdymo studijų programą (toliau – studijų programa) organizavimo ir vykdymo tvarkos aprašas nustato stojamojo egzamino į studijų programą bendrąsias nuostatas, vertinimo komisijos sudarymo principus ir reikalavimus jų nariams, stojamojo egzamino vykdymo bei vertinimo tvarką, stojamojo egzamino turinį, apeliacijų teikimo tvarką ir dokumentų saugojimą.
2. Stojamojo egzamino organizavimo tikslas – patikrinti ir įvertinti stojančiųjų informatikos žinias.

### **II. STOJAMOJO EGZAMINO KOMISIJOS SUDARYMO PRINCIPAI**

3. Stojamąjį egzaminą į studijų programą vykdo ir vertina Universiteto Akademijos direktoriaus įsakymu patvirtinta Stojamojo egzamino vertinimo komisija.
4. Komisiją sudaro komisijos pirmininkas ir ne mažiau kaip du nariai, informatikos mokslų studijų kryptių grupės studijų programų dėstytojai.
5. Stojamojo egzamino vertinimo komisijos darbe turi dalyvauti 2/3 Akademijos direktoriaus įsakymu patvirtintų komisijos narių.
6. Stojamojo egzamino vertinimo komisijos darbą administruoja Akademijos direktoriaus įsakymu paskirtas stojamojo egzamino vertinimo komisijos pirmininkas, atsakingas už egzamino organizavimą ir vertinimo komisijos darbo užtikrinimą. Už vertinimų suvedimą į Universiteto informacinę sistemą atsakingas Akademijos Regiono plėtros instituto administratorius.

### **III. STOJAMOJO EGZAMINO VYKDYMAS IR VERTINIMAS**

7. Stojamasis egzaminas į studijų programą Universitete vykdomas nuotoliniu būdu pagal iš anksto numatytą Universiteto priėmimo taisyklėse nurodytą dieną ir laiką. Visa su egzaminu susijusi informacija pateikiama Universiteto internetiniame puslapyje: <https://www.vu.lt/studijos/stojantiesiems/magistranturos-studijos> ir Akademijos internetiniame puslapyje: <https://www.sa.vu.lt/stojantiesiems/magistranturos-studijos/informaciniu-technologiju-valdymas>
8. Į stojamąjį egzaminą el. paštu užsiregistruoti reikia ne vėliau kaip likus 24 valandoms iki egzamino pradžios.
9. Nuotoliniu būdu vykdomo stojamojo egzamino tvarka:

- 9.1. informacija apie tikslų stojančiojo dalyvavimo egzamine laiką bus išsiųsta individualiai kiekvienam stojančiajam elektroniniu paštu po registracijos į egzaminą;
- 9.2. likus 24 val. iki stojamojo egzamino pradžios, stojančiajam elektroniniu paštu bus išsiųsti prisijungimo prie egzamino duomenys. Egzaminas organizuojamas Virtualioje aplinkoje (Moodle ir MS Teams). Stojantysis turi pasirūpinti techninėmis vaizdo ir garso ryšiui užtikrinti. Likus vienai valandai iki egzamino pradžios stojantiesiems bus suteikta galimybė jungtis prie egzamino platformos ryšio kokybei patikrinti. Nesant vaizdo ryšio stojantysis egzamino laikyti negali;
- 9.3. nepavykus prisijungti prie nurodytos svetainės, stojantysis nedelsiant privalo susisiekti kontaktiniu telefonu: +370 652 47784.
10. Stojamojo egzamino pradžioje kiekvienas stojantysis prisistatydamas parodo asmens tapatybę patvirtinantį dokumentą (pasą arba asmens tapatybės kortelę).
11. Stojamąjį egzaminą į studijų programą sudaro 9 dalys: Kompiuterių architektūra, Operacinės sistemos, Kompiuterių tinklai, Duomenų bazių valdymo sistemos, Programavimas, Algoritmai ir jų sudėtingumas, Programų sistemų inžinerija, Kompiuterinė grafika, Dirbtinis intelektas (Aprašo 1 Priedas).
12. Stojamojo egzamino protokolavimo tikslais daromas egzamino vaizdo/garso įrašas.
13. Kiekvieno stojančiojo egzamino rezultatai įvertinami pagal numatytus vertinimo kriterijus (Aprašo 2 Priedas), taikant dešimtbalę vertinimo sistemą.
14. Stojantieji privalo atlikti visas stojamojo egzamino užduotis. Stojamojo egzamino išlaikymo riba yra penki (5) balai. Nesurinkus penkių (5) balų, egzaminas laikomas neišlaikytu ir į žiniaraštį stojančiajam įrašomas nulis (0).
15. Atliktos stojamojo egzamino užduotys vertinamos savarankiškai, vadovaudamasis šio Aprašo 2 Priede pateiktais vertinimo kriterijais. Stojamojo egzamino galutinis įvertinimas įrašomas į egzamino žiniaraštį.
16. Dėl ligos ar kitos pateisinamos priežasties nedalyvavę stojamajame egzamine ne vėliau kaip po 24 val. turi pateikti gydytojo pažymą arba kitus nedalyvavimo egzamine priežastį pateisinančius dokumentus ir kreiptis į Akademijos Informatikos mokslų studijų programos komiteto pirmininką su prašymu leisti laikyti stojamąjį egzaminą papildomo priėmimo metu.
17. Stojantieji gali susipažinti su stojamojo egzamino rezultatais Moodle aplinkoje ir prisijungę prie priėmimo sistemos.
18. Stojančiojo pageidavimu analogiškas stojamasis egzaminas gali būti įskaitomas, jei jis šiais metais jau buvo laikytas kitoje aukštojoje mokykloje.

#### **IV. APELIACIJOS**

19. Stojantysis turi teisę pateikti apeliaciją dėl stojamojo egzamino įvertinimo techninių klaidų ir (ar) procedūrų pažeidimo. Pasirašytą ir nuskenuotą apeliacinį prašymą PDF formatu reikia atsiųsti el. pašto adresu: [vaidas.giedrimas@sa.vu.lt](mailto:vaidas.giedrimas@sa.vu.lt) ne vėliau kaip per 24 val. nuo stojamojo egzamino vertinimo rezultatų paskelbimo.
20. Apeliacinę komisiją sudaro: Akademijos direktoriaus pavaduotojas studijoms, Akademijos Regiono plėtros instituto direktorius ir Informatikos mokslų studijų programų komiteto pirmininkas.

21. Jei apeliacijos svarstymo metu numatyta kviesti stojantįjį, apeliacijos svarstymo laikas ir prisijungimo prie sistemos duomenys stojančiajam paskelbiami ne vėliau kaip per 24 val. po prašymo apeliacijai pateikimo.

22. Apeliacinė komisija skundą išnagrinėja ne vėliau kaip per 3 darbo dienas nuo skundo gavimo dienos. Apeliacinės komisijos svarstymas protokoluojamas darant svarstymo vaizdo įrašą. Vaizdo įrašo pagrindu parengiamas protokolas, kurį pasirašo visi Apeliacinės komisijos nariai. Apeliacinės komisijos pirmininkas įrašo į žiniaraštį naują įvertinimą (jeigu jis yra keičiamas). Prie įvertinimo pasirašo visi Apeliacinės komisijos nariai.

## **V. STOJAMŲJŲ EGZAMINŲ DOKUMENTŲ SAUGOJIMAS**

23. Stojamojo egzamino komisijos posėdžio protokolas, stojamojo egzamino žiniaraštis ir kt. dokumentai yra saugomi Universiteto nustatyta tvarka.

## **INFORMATIKOS STOJAMOJO EGZAMINO I MAGISTRO STUDIJŲ PROGRAMĄ „INFORMACINIŲ TECHNOLOGIJŲ VALDYMAS“ PROGRAMA**

### **DUOMENŲ BAZIŲ VALDYMO SISTEMOS**

1. Duomenų bazių (DB) samprata, paskirtis, pagrindinės funkcijos, taikymo pavyzdžiai.
2. DB ir informacinių sistemų kūrimo ir gyvavimo ciklas.
3. Duomenų bazių valdymo sistemų (DBVS) paskirtis ir pagrindinės funkcijos. DBVS pavyzdžiai, funkciniai skurtumai.
4. Pagrindinės reliacinio duomenų modelio sąvokos. Reliacinių DB projektavimas: ER modelis, ER diagramos, jų transformavimas į reliacinį duomenų modelį.
5. DB projektavimo taisyklės, reikalavimų įvertinimas. DB normalizavimas. Duomenų tipai.
6. SQL kalba: pagrindiniai kalbos elementai, duomenų apibrėžimo, išrinkimo, modifikavimo ir valdymo sakiniai.
7. Fizinis ir loginis duomenų nepriklausomumas. Duomenų vientisumo užtikrinimas: reikalavimai reikšmėms, lentelių raktai, išoriniai raktai, dalykinės taisyklės, transakcijos.
8. Naudotojo apibrėžiami duomenų tipai ir funkcijos. Procedūros.
9. Trigeriai ir automatizavimas.

### **Literatūra:**

1. Baronas R. (2005). Duomenų bazių valdymo sistemos. TEV, VU.
2. Gorman, K.(2020). Introducing Microsoft SQL Server 2019: Reliability, scalability, and security both on premises and in the cloud, Packt Publishing.
3. Mačernis, M. (2016). Duomenų bazių valdymas: nuo teorijos iki MySQL, VU.
4. Petkovic D. (2019). Microsoft SQL Server 2019: A Beginner's Guide, Seventh , 7th Edition, McGraw-Hill Education.

### **PROGRAMAVIMAS**

1. Programavimo kalbos duomenų tipai: paprasti ir struktūriniai tipai, dinaminės struktūros, abstraktūs duomenų tipai.
2. Konstantos, kintamieji, reiškiniai, operacijos, veiksmi.
3. Valdymo struktūros: seka, šakojimasis, ciklai.
4. Atminties rūšys, dinaminės atminties valdymo priemonės. Rodyklės.
5. Funkcijos ir procedūros: paskirtis, formalūs ir faktiniai parametrai, vardų galiojimo sritis. Rekursija. Parametrų perdavimo būdai.
6. Klasės sąvoka. Inkapsuliacijos ir informacijos slėpimo principai.
7. Objekto sąvoka. Objektų kūrimas, kopijavimas, naikinimas, valdymas. Objektų gyvavimo ciklas.
8. Objektinis programavimas: kompozicija ir paveldėjimas, dinaminis susiejimas, metodų užklotis, polimorfizmas.
9. Išimtinių situacijų apdorojimo mechanizmas objektiškai orientuotose kalbose.

**Literatūra:**

1. Booch, G. et al. (2007). Object-Oriented Analysis and Design with Applications, 3rd ed., Addison-Wesley Professional.
2. Deitel, P., Deitel, H.M. (2009). C: How to Program. 6th ed., Prentice Hall.
3. Deitel, H.M., Deitel, P.J. (2012). How to Program in Java. 9th ed., Prentice Hall.
4. King, K.N. (2008). C Programming: A Modern Approach. 2nd ed., W. W. Norton & Company,
5. Troelsen, A. (2010). Pro C# 2010 and the .NET 4 Platform. 5th edition. Apress.

**KOMPIUTERIŲ ARCHITEKTŪRA**

1. Šiuolaikinės kompiuterinės technikos architektūra.
2. Kompiuterio architektūra, pagrindinės sąvokos, komponentai, jų funkcionalumas ir sąryšiai, magistralės.
3. Kompiuterių klasės: personaliniai/mobilieji įrenginiai, nešiojamas/stalinis kompiuteris, serveris, klasteriai, daiktų internetas, įterptinės sistemos.
4. Atminties lustai NAND, 3D NAND, atminties sąsajos ir protokolai, atminties hierarchija, SLC, MLC, TLC technologijos, virtuali atmintis, puslapiavimas, segmentavimas, atminties apsauga, virtualizavimas ir virtualios mašinos.
5. Centrinis procesorinis įrenginys, technologijos, architektūra, branduoliai, daugiaužduotiškumas, procesų lygiagretinimas.
6. Instrukcijų samprata, architektūra: CISC, RISC, VLIW, EPIC. Mikro architektūra: pertraukimai, registrai, operandai, adresavimas, ALU, FPU, konvejeriai, gijos, taimeriai, analoginiai–skaitmeniniai keitikliai. Vienos plokštės kompiuterio architektūra. BIOS. GPU architektūra.
7. Įvesties–išvesties (I/O) sistemų architektūra. Programuojami, pertraukiais grįšti (IRQ) ir tiesioginės atminties prieigos (DMA) I/O įrenginiai. Magistralės, jų struktūra, funkcijos. Išoriniai įrenginiai, sąsajos, komunikavimas, valdymas, buferizavimas.
8. Kompiuterinės technikos periferinės įrangos struktūra, funkcijos, parametrai, diegimas, testavimas, derinimas ir integravimas į verslo valdymo sistemą, komunikavimo su kita technine įranga sprendimai.

**Literatūra:**

1. Hennessy, J.L., Patterson D. A. (2020). Computer Architecture: A Quantitative Approach. Morgan Kaufmann publishers.
2. Kižauskienė, L. (2012). Kompiuterių architektūra: virtualios architektūros: mokomoji knyga. Kaunas. Technologija.
3. Urbanavičius, V. (2007). Kompiuteriai ir jų architektūra. VGTU, Technika.

**OPERACINĖS SISTEMOS**

1. Operacinių sistemų sąvokos. Operacinių sistemų raida ir paskirtis. Operacinių sistemų šeimos. OS klasifikavimo kriterijai. Realus laiko ir įterptinės sistemos.
2. Atminties skirstymas. Skirstymo strategijos. Puslapisinis, segmentinis ir mišrus atminties adresavimo būdas.

3. Procesų valdymas, sinchronizacijos priemonės. Procesai, gijos ir juos aprašančios duomenų struktūros. Sinchronizavimo algoritmai. Semaforas, miuteksas, monitorius.
4. Aklavietės. Saugios situacijos sąvoka. Bankininkų algoritmas.
5. Įrenginių valdymas. Statiškai ir dinamiškai prijungiamos tvarkyklės. Įvesties-išvesties posistemė. Asinchroninio darbo priemonės. Buferiai.
6. Failų sistemos. Šiuolaikinės FS architektūra. FS loginė struktūra. FS fizinė struktūra. FAT, NTFS, S5, UFS, EXT2 failų sistemos.
7. OS saugumas. Saugotinos duomenų savybės ir duomenų praradimo priežastys. Vartotojo autentifikavimo būdai. Informacijos apie teises saugojimo būdai operacinėse sistemose. Vidinės ir išorinės OS atakos. OS patikimumo didinimas. OS saugumo įvertinimas
8. Programinis OS valdymas. BAT/CMD failai, Bash/Sh Scenarijai. PowerShell scenarijai. WMI.

#### **Literatūra:**

1. Sarafinienė, N. (2012). Operacinių sistemų architektūros. Kaunas : Technologija.
2. Sarafinienė, N. (2011). Operacinės sistemos. Kaunas : Technologija
3. Tanenbaum, A. S. (2016). Modern operating systems. Pearson Education
4. Vasilecas, O. ir kt. (2008). Informacinių sistemų sauga. VGTU leidykla.

### **KOMPIUTERIŲ TINKLAI**

1. Kompiuterių tinklo samprata.
2. Etaloniniai tinklo modeliai, OSI modelis.
3. Duomenų perdavimas fiziniu lygiu, ryšio linijos.
4. Informacijos perdavimas duomenų lygmeniu.
5. Tinklo lygmuo, IPv4 ir IPv6, TCP/IP.
6. Kompiuterių tinklo įranga, jos funkcijos, protokolai ir standartai.
7. Transporto lygmuo, TCP, UDP, taikomojo lygmens protokolai.
8. Vietinis kompiuterių tinklas (LAN), Ethernet, belaidžiai tinklai (WLAN).
9. Didelės apimties tinklų jungimo principai (WAN). Maršrutizavimas, Debesų kompiuterija.
10. Tinklų tarnybos. Interneto paslaugos.
11. Tinklų saugumas. Tinklo analizė ir valdymas.

#### **Literatūra:**

1. Bonaventure, O. (2011). Computer Networking: Principles, Protocols and Practice. Prieiga internete: <http://www.saylor.org/site/wp-content/uploads/2012/02/Computer-Networking-Principles-Bonaventure-1-30-31-OTC1.pdf>
2. Plėštys, R. (2011). Kompiuterių tinklai: mokomoji knyga. Kauno technologijos universitetas.
3. Tanenbaum, A.S., Wetherall D.J. (2011). Computer networks (Fifth edition). Boston: Pearson Education.

### **PROGRAMŲ SISTEMŲ INŽINERIJA**

1. Programų sistemų inžinerijos samprata. PS krizė. PSI vaidmuo informacinėse sistemose.
2. Programinės įrangos gyvavimo ciklai (klasikinis, spiralinis, evoliucinis...).
3. Reikalavimai programų sistemai, reikalavimų inžinerija (rinkimas, specifikuojimas, vertinimas).

4. PS projektavimas. Programų sistemų architektūros. Išskirstytosios programų sistemos.
5. UML kalba. Užduočių, veiklos, klasių, sekos, būsenų, paketų ir paskirstymo diagramos.
6. PS ir dalykinės srities modeliavimo priemonės. SysML.
7. PS testavimas. Testavimo metodai. Vienetų testavimas. Testų rinkinių sudarymas. PS testavimo protokolai.
8. PS kūrimo procesas. Programų sistemų branda, CMM modeliai.

#### **Literatūra:**

1. Čaplinskas, A. (1996). Programų sistemų inžinerijos pagrindai I dalis. Vilnius, MII
2. Čaplinskas, A. (1998). Programų sistemų inžinerijos pagrindai II dalis. Vilnius, MII
3. Gudas, S. (2012). Informacijos sistemų inžinerijos teorijos pagrindai.

### **KOMPIUTERINĖ GRAFIKA**

1. Kompiuterinės grafikos raida, sąvokos ir terminai.
2. Spalvų teorija.
3. Taškinės grafikos priemonės. Taškinės grafikos failų formatai ir jų suspaudimo algoritmai.
4. Vektorinės grafikos panaudojimo principai. Bezjė kreivės. Vektorinės grafikos įrankiai. Vektorinės grafikos failų formatai.
5. Realaus laiko grafinis vizualizavimo konvejeris ir jo pagrindiniai etapai.
6. Absoliuti ir vietinė koordinačių sistemos.
7. Homogeninė koordinačių sistema.
8. Trimačių objektų transformacijos.
9. Projektijos (perspektyva, ortogonalios, aksonometrinės).
10. Šešėliavimo modeliai. Difuzinė sklaida ir veidrodinis atspindys. Foninis ir taškiniai šviesos šaltiniai. Plokščiasis ir glodusis šešėliavimo modeliai.

#### **Literatūra:**

1. Haines, E., Hoffman, N., Akenine-Möller T. (2018). Real-time rendering. CRC Press. (iki 292 psl.).
2. Lenkevičius, A. (2011). Kompiuterinė grafika ir vizualizacija. KTU. Prieiga internete <https://www.ebooks.ktu.lt/eb/230/kompiuterine-grafika-ir-vizualizacija/>
3. Lūžienė, T., Lūža, G. (2006). Kompiuterinė grafika. ŠUL (4-5 skyriai).

### **DIRBTINIS INTELEKTAS**

1. Mašininis mokymas.
2. Klasterizavimas.
3. Klasifikavimas ir jo įvertinimas.
4. Dirbtinis neuronas.
5. Aktyvavimo funkcijos.
6. Nuostolių funkcijos.
7. Dirbtinių neuronų tinkluose taikomi optimizavimo metodai.

8. Daugiasluoksnis perceptronas.
9. Kompiuterinės regos tinklai.
10. Natūralios kalbos apdorojimas neuroniniais tinklais.

**Literatūra:**

1. Hackeling, G. (2017), Mastering Machine Learning with scikit-learn. Packt Publishing, prieiga per internetą <https://www.packtpub.com/product/mastering-machine-learning-with-scikit-learn-second-edition/9781788299879>.
2. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. (2016). Deep Learning. Prieiga per internetą <https://www.deeplearningbook.org>
3. Jurafsky, D., Martin, J. H. (2023). Speech and Language Processing. Prieiga per internetą <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3>

## **ALGORITMAI IR JŲ SUDĖTINGUMAS**

1. Algoritmo sudėtingumo sąvoka.
2. Algoritmo sudėtingumo asimptotiniai įverčiai. Standartinės algoritmų klasės: P, NP, CNP.
3. Teorinis ir praktinis algoritmo sudėtingumo nustatymas.
4. Algoritmų strategijos: brutaliuos jėgos, skaldyk ir valdyk, godieji, grįžimo.
5. Rikiavimo algoritmai.
6. Trumpiausio kelio algoritmai.
7. Minimalaus dengiančiojo medžio radimo algoritmai.
8. Didžiausio srauto radimo tinkluose algoritmai.
9. Kombinatorinių junginių generavimo algoritmai.

**Literatūra:**

1. Cormen, T. et al. (2001). Introduction to Algorithms. London: McGraw-Hill Company.
2. Čiegis, R. (2007). Duomenų struktūros, algoritmai ir jų analizė. Vilnius: Technika.
3. Juozapavičius, A. (2007). Duomenų struktūros ir efektyvūs algoritmai. Vilnius: TEV.
4. Lasseigne, R., Rougemont, M. (1999). Logika ir algoritmų sudėtingumas. Vilnius: Žara.



**STOJAMOJO EGZAMINO Į MAGISTRO STUDIJŲ PROGRAMĄ  
„INFORMACINIŲ TECHNOLOGIJŲ VALDYMAS“  
VERTINIMO KRITERIJAI**

Stojamojo egzamino tematika paskelbta stojamųjų egzaminų programoje. Programą sudaro aštuoni dalykai, kiekvienas iš kurių sudaro 12,5% kaupiamojo įvertinimo.

Stojamojo egzamino vertinimo kriterijai:

- 10 balų (puikiai). Testas išlaikytas be priekaištų, testo įvertinimas patenka į intervalą [9,5; 10];
- 9 balai (labai gerai). Teste yra neesminės smulkios klaidos, testo įvertinimas patenka į intervalą [8,5; 9,49];
- 8 balai (gerai). Teste yra klaidų, netikslių atsakymų, testo įvertinimas patenka į intervalą [7,5; 8,49];
- 7 balai (vidutiniškai). Teste yra esminiu klaidų, neteisingų atsakymų, testo įvertinimas patenka į intervalą [6,5; 7,49];
- 6 balai (patenkinamai). Teste yra daug klaidų, daug netikslių atsakymų, testo įvertinimas patenka į intervalą [5,5; 6,49];
- 5 balai (silpnai). Teste yra labai daug klaidų, labai daug netikslių atsakymų, testo įvertinimas patenka į intervalą [4,5; 5,49];
- 4 balai (nepatenkinamai). Teste labai mažai teisingų atsakymų, rezultatas rodo apie egzaminuojamojo esminių žinių stoką, testo įvertinimas patenka į intervalą [3,5; 4,49];
- 3 balai (blogai). Teste labai mažai iš dalies teisingų atsakymų, rezultatas rodo apie egzaminuojamojo esminių žinių stoką, testo įvertinimas patenka į intervalą [2,5; 3,49];
- 2 balai (labai blogai). Teste tik vienas kitas iš dalies teisingas atsakymas, rezultatas rodo apie didelę egzaminuojamojo esminių žinių stoką, testo įvertinimas patenka į intervalą [1,5; 2,49];
- 1 balas (visiškai blogai). Teste praktiškai nėra teisingų atsakymų, rezultatas rodo apie visišką egzaminuojamojo esminių žinių stoką, testo įvertinimas patenka į intervalą [0,5; 0,49].

Stojamasis egzaminas yra išlaikytas, jei stojančiojo įvertinimas didesnis arba lygus 5 balams.