

# MATEMĀTIKAS JOMAS STUDIJU KURSU APRAKSTI

<b>MATEMĀTIKAS SKOLOTĀJS (123 ECTS) .....</b>	<b>3</b>
<b>MATEMĀTIKAS SKOLOTĀJS (48 ECTS) .....</b>	<b>3</b>
1. Analītiskā ģeometrija .....	3
2. Analītiskā ģeometrija I.....	7
3. Analītiskā ģeometrija II.....	10
4. Datu bāzes I.....	13
5. Datu bāzes II.....	16
6. Lineārā algebra .....	19
7. Lineārā algebra II.....	23
8. Lineārā algebra II.....	26
9. Matemātikas vēsture.....	29
10. Polinomu algebra .....	33
11. Angļu valoda matemātikas skolotājiem.....	36
12. Datori un programmēšana .....	40
13. Grafu teorija .....	42
14. Matemātikas datorprogrammas .....	46
15. Matemātikas metodika I.....	49
16. Matemātikas metodika II.....	53
17. Matemātikas metodika III.....	58
18. Matemātikas modeļi ekonomikā .....	62
19. Matemātiskā analīze un tās metodika I.....	66
20. Matemātiskā analīze un tās metodika II.....	71
21. Matemātiskā analīze un tās metodika III.....	75
22. Matemātiskā loģika .....	79
23. Elementārās matemātikas metodes.....	82
24. Matemātiskā statistika un tās metodika.....	86
25. Optimizācijas pamati .....	91
26. Ģeometrijas teorētiskie pamati.....	94
27. Skaitliskās metodes .....	99
28. Skaitļu teorija .....	101
29. Skolas matemātikas praktikums I .....	106
30. Skolas matemātikas praktikums II .....	109
31. Skolas matemātikas praktikums III .....	114

32. Studiju darbs .....	118
33. Svārstību un viļņu teorija.....	121
34. Varbūtību teorija .....	124
35. Vispārīgā fizika.....	128
36. Ģeometriskās transformācijas.....	132
.....	

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	<b>Analītiskā ģeometrija</b>
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	1
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	64 (pilna laika studijas)
<b>Lekciju stundu skaits</b>	32
<b>Semināru stundu skaits</b>	32
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	-
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	96
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr.math., asociētā profesore Ināra Jermačenko ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr.math., asociētā profesore Ināra Jermačenko Dr.math., asociētā profesore Anita Sondore	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Nav nepieciešamas	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>STUDIJU KURSA MĒRĶIS: iepazīstināt studējošos ar analītisko ģeometriju plaknē un telpā, ar otrās kārtas līknēm plaknē un otrās kārtas virsmām telpā, un tās lietojumiem citās zinātņu un tehnikas nozarēs.</p> <p>STUDIJU KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sniegt izpratni par analītiskās ģeometrijas jautājumiem, par otrās kārtas līknēm un virsmām.</li> <li>2. Attīstīt prasmi lietot koordinātu metodi dažādu uzdevumu risināšanai, pilnveidot uzdevumu risināšanas iemaņas un apgalvojumu pierādīšanas prasmes.</li> <li>3. Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību – prasmi iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši pētāmai problēmai vai uzdevumam.</li> <li>4. Nodrošināt regulāru sasniegto rezultātu vērtēšanu un pašvērtēšanu.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<p>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 32 st., semināri (S) – 32 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 96 st.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vektori, vektoru koordinātas, darbības ar vektoriem. L6, S6, Pd18</li> <li>2. Taisne telpā, tās vienādojums. Dažādi taisnes uzdošanas paņēmieni plaknē. L6, S6, Pd18</li> <li>3. Plaknes vienādojums. Dažādi plaknes uzdošanas paņēmieni. L4, S4, Pd12</li> <li>4. Taisne telpā. Taisnes un plaknes savstarpējais izvietojums. L4, S4, Pd12</li> <li>5. Otrās kārtas līknes plaknē, to klasifikācija. L8, S10, Pd27</li> <li>6. Otrās kārtas virsmas. L4, S2, Pd9</li> </ol>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
<p>ZINĀŠANAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izprot analītiskās ģeometrijas pamatjēdzienus, teorēmas un īpašības, otrās kārtas līknes un virsmas, to īpašības un raksturojumus.</li> </ol> <p>PRASMES:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Apraksta dažādus ģeometriskos objektus (vektorus, taisnes plaknē, plaknes) koordinātu formā,</li> <li>3. Risina tipveida analītiskās ģeometrijas uzdevumus.</li> </ol>	

4. Atrod un analizē informāciju konkrēta uzdevuma izpildei.

KOMPETENCE:

5. Iegūta pieredze sarežģītāku jautājumu patstāvīgai pētīšanai, kā arī iegūto zināšanu un prasmju lietošanai jaunās situācijās.

**Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums**

Studējošo patstāvīgais darbs ietver kursa satura tematikai atbilstošas literatūras pētīšanu, uzdevumu risināšanu par kursa tēmām, vienas prezentācijas sagatavošanu par vektoru lietojumu kādas problēmas risināšanai un tās prezentēšanu seminārā.

Pirms katras lekcijas studējošie iepazīstas ar nodarbības tēmu un vismaz vienu atbilstošo literatūras avotu, lai gūtu ievirzi par lekcijā izzināmo jautājumu, formulēt sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbībām – pilnveido izpratni par apskatīto problēmu, nostiprina apgūtās zināšanas un prasmes.

**Prasības kredītpunktu iegūšanai**

Studiju kursa gala vērtējums veidojas, summējot starppārbaudījumu, patstāvīgi veikto darbu rezultātus, un noslēguma pārbaudījuma vērtējumus. Noslēguma pārbaudījumu studējošie drīkst kārtot tikai tad, ja ir nokārtoti visi starppārbaudījumi.

1. Regulārs nodarbību apmeklējums un aktīvs darbs tajās – 10%.
2. STARPPĀRBAUDĪJUMI:  
Prezentācija par vektoru pielietojumiem – 30%.  
Patstāvīgo darbu izpilde tēmās “Vektori”, “Taisne plaknē”, “Plakne” – 40%.  
Prezentācija par otrās kārtas līkņu vai virsmu pielietojumiem – 30%.  
Patstāvīgo darbu izpilde tēmās “Taisne telpā”, “Otrās kārtas līknes: elipse, hiperbola, parabola”, “Otrās kārtas līknes: vispārīgais vienādojums” – 40%.
3. NOSLĒGUMA PĀRBAUDĪJUMS: Eksāmens (rakstisks pārbaudes darbs) – 20%.

STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši “Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē” (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti				
	1.	2.	3.	4.	5.
1.starppārbaudījums				+	+
2.starppārbaudījums	+	+	+		
3.starppārbaudījums	+	+	+	+	+
4.starppārbaudījums	+	+	+	+	+
Eksāmens	+	+	+	+	+

**Kursa saturs**

**1. Vektori, vektoru koordinātas, darbības ar vektoriem. L6, S6, Pd18**

LEKCIJA: Vektors, tā uzdošanas paņēmieni. Nulles, vienības vektors. Vienādi, pretēji, vienādi vērsti, pretēji vērsti vektori. Ortogonāli, kolineāri un komplanāri vektori. Vektoru saskaitīšana, atņemšana un reizināšana ar skaitli.

SEMINĀRS: Vektora koordinātu aprēķināšana. Vektoru veidi. Aritmētiskās darbības ar vektoriem (saskaitīšana, atņemšana, reizināšana ar skaitli). Nogriežņa dalīšana dotajā attiecībā un ar to saistītie uzdevumi.

LEKCIJA: Lineāri atkarīgu un lineāri neatkarīgu vektoru sistēmas. Vektoru telpas bāze. Vektora koordinātas. Lineārās darbības ar vektoriem koordinātu formā. Vektora koordinātu aprēķināšana, nogriežņa dalīšana dotajā attiecībā, attālums starp punktiem.

SEMINĀRS: Lineāri atkarīgu vektoru sistēmas. Vektora izvirzījums pēc diviem nekolineāriem vektoriem. Vektora izvirzījums pēc trim nekomplanāriem vektoriem.

LEKCIJA: Vektoru skalārais reizinājums, tā īpašības. Vektoru vektoriālais reizinājums, tā īpašības. Vektoru jauktais reizinājums, tā īpašības. Vektoru reizinājumu lietojumi vektoru ortogonalitātes, kolinearitātes vai komplanaritātes pierādīšanā.

SEMINĀRS: Vektoru skalārais reizinājums, tā lietojumi metrisku ģeometrijas uzdevumu risināšanā. Vektoru vektoriālais reizinājums, tā lietojumi daudzstūra laukuma aprēķināšanā. Vektoru jauktais reizinājums, tā lietojumi daudzskaldņu tilpuma aprēķināšanā.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras izpēte, uzdevumu veikšana tēmās.

## **2. Taisne telpā, tās vienādojums. Dažādi taisnes uzdošanas paņēmieni plaknē. L6, S6, Pd18**

LEKCIJA: Taisne plaknē, tās vienādojums. Dažādi taisnes uzdošanas paņēmieni plaknē, atbilstošā taisnes vienādojuma sastādīšana.

SEMINĀRS: Taisnes plaknē sastādīšanas uzdevumi.

LEKCIJA: Attālums no punkta līdz taisnei. Lineārās nevienādības ar diviem mainīgiem ģeometriskā interpretācija.

SEMINĀRS: Taišņu plaknē savstarpējais novietojums. Leņķis starp taisnēm. Attālums no punkta līdz taisnei, attālums starp divām paralēlām taisnēm.

LEKCIJA: Divu taišņu savstarpējais izvietojums plaknē. Attālums starp paralēlām taisnēm. Leņķis starp taisnēm. Taišņu šķipsna, tās vienādojums.

SEMINĀRS: Taišņu šķipsna un ar to saistītie uzdevumi.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras izpēte, uzdevumu veikšana tēmās.

## **3. Plaknes vienādojums. Dažādi plaknes uzdošanas paņēmieni. L4, S4, Pd12**

LEKCIJA: Plaknes vienādojums. Dažādi plaknes uzdošanas paņēmieni; atbilstošā plaknes vienādojuma sastādīšana. Attālums no punkta līdz plaknei.

SEMINĀRS: Plaknes vienādojuma sastādīšanas uzdevumi. Attālums no punkta līdz plaknei.

LEKCIJA: Divu plakņu savstarpējais izvietojums telpā. Lineārās nevienādības ar trim mainīgiem ģeometriskā interpretācija. Plakņu šķipsna.

Divu plakņu savstarpējais izvietojums telpā. Leņķis starp divām plaknēm, attālums starp divām paralēlām plaknēm.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras izpēte, uzdevumu veikšana tēmās.

## **4. Taisne telpā. Taisnes un plaknes savstarpējais izvietojums. L4, S4, Pd12**

LEKCIJA: Taisne telpā, tās vienādojumi. Dažādi taisnes uzdošanas paņēmieni; atbilstošu vienādojumu sastādīšana.

SEMINĀRS: Taisne telpā, tās vienādojumu sastādīšana (kanoniskie, parametriskie vienādojumi). Divu taišņu savstarpējais izvietojums telpā. Leņķis starp taisnēm.

LEKCIJA: Taisnes un plaknes savstarpējais izvietojums

SEMINĀRS: Taisnes un plaknes savstarpējais izvietojums. Leņķis starp taisni un plakni.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras izpēte, uzdevumu veikšana tēmās.

## **5. Otrās kārtas līknes plaknē, to klasifikācija. L8, S10, Pd27**

LEKCIJA: Elipse: definīcija, kanoniskais vienādojums, īpašības, fokusi, pusasis, ekscentritāte, direktrises.

SEMINĀRS: Elipses kanoniskais vienādojums, tā sastādīšana; elipses raksturojumu aprēķināšana.

LEKCIJA: Hiperbola: definīcija, kanoniskais vienādojums, īpašības, fokusi, pusasis, ekscentritāte, direktrises.

SEMINĀRS: Hiperbolas kanoniskais vienādojums, tā sastādīšana; hiperbolas raksturojumu aprēķināšana.

LEKCIJA: Parabola: definīcija, kanoniskais vienādojums, īpašības, fokuss, direktrise.

SEMINĀRS: Parabolas kanoniskais vienādojums, tā sastādīšana; parabolas raksturojumu aprēķināšana.

LEKCIJA: Otrās kārtas līknes vispārīgais vienādojums un tā vienkāršošana. Otrās kārtas līkņu klasifikācija.

SEMINĀRS: Otrās kārtas līkņu diametri. Otrās kārtas līkņu vienādojumi polārajās koordinātās.

SEMINĀRS: Otrās kārtas līkņu vispārīgā vienādojuma vienkāršošana.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras izpēte, uzdevumu veikšana tēmās.

#### **6. Otrās kārtas virsmas. L4, S2, Pd9**

LEKCIJA: Jēdziens par otrās kārtas virsmām; to kanoniskie vienādojumi un izpēte ar šķēlumu metodi.

SEMINĀRS: Otrās kārtas virsmu kanonisko vienādojumu izpēte ar šķēlumu metodi.

LEKCIJA: Otrās kārtas rotācijas virsmas.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras izpēte, uzdevumu veikšana tēmās.

#### ***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

1. Kronbergs, E., Rivža, P., & Bože, D. (2007). Augstākā matemātika. 1. Daļa, Rīga: Zvaigzne ABC.
2. Šteiners, K., & Siliņa, B. (1998). Augstākā matemātika. 2.daļa. 3.nodaļa. Analītiskā ģeometrija. Rīga: Zvaigzne ABC.
3. Volodko, I. (2007). Augstākā matemātika. I daļa. Rīga: Zvaigzne ABC.

#### ***Papildus informācijas avoti***

1. Flanders, H., & Price, J. J. (2014). Calculus with Analytic Geometry. Academic Press.
2. Jain, P. K., & Khalid, A. (2007). A Textbook of Analytical Geometry of Two Dimensions. New Age International Pvt Ltd.
3. Lazdiņa, I. (2005). Ģeometrija 2.daļa. Daudzskaitļi. Vektori. Rīga: RaKa.
4. Thomas, G. B., & Finney, R. L. (2003). Calculus and Analytic Geometry. Addison Wesley.
5. Ziobrovskis, V. (1998). Pārbaudes darbi ģeometrijā ar uzdevumu risinājumu paraugiem vidusskolas profilkursam. Rīga: Zvaigzne ABC.

#### ***Periodika un citi informācijas avoti***

1. <https://www.khanacademy.org/math/geometry-home/analytic-geometry-topic>
2. <https://www.intmath.com/plane-analytic-geometry/intro.php>
3. <https://www.geogebra.org/>
4. <https://www.siic.lu.lv/datadir/matematika/registretieskolotaji/171.pdf>

#### ***Piezīmes***

Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas "Skolotājs" B daļas studiju kurss pilna laika studijām.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	<b>Analītiskā ģeometrija I</b>
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	1
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32 (pilna laika studijas)
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	16
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	-
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr.math., asociētā profesore Ināra Jermačenko ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr.math., asociētā profesore Ināra Jermačenko Dr.math., asociētā profesore Anita Sondore	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Nav nepieciešamas	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
STUDIJU KURSA MĒRĶIS: iepazīstināt studējošos ar analītisko ģeometriju plaknē un telpā un tās lietojumiem citās zinātņu un tehnikas nozarēs.	
STUDIJU KURSA UZDEVUMI:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sniegt izpratni par analītiskās ģeometrijas jautājumiem.</li> <li>2. Attīstīt prasmi lietot koordinātu metodi dažādu uzdevumu risināšanai.</li> <li>3. Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību – prasmi iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši pētāmai problēmai vai uzdevumam.</li> <li>4. Nodrošināt regulāru sasniegto rezultātu vērtēšanu un pašvērtēšanu.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 16 st., semināri (S) – 16 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 48 st.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vektori, vektoru koordinātas, darbības ar vektoriem. L6, S6, Pd18</li> <li>2. Taisne telpā, tās vienādojums. Dažādi taisnes uzdošanas paņēmieni plaknē. L6, S6, Pd18</li> <li>3. Plaknes vienādojums. Dažādi plaknes uzdošanas paņēmieni. L4, S4, Pd12</li> </ol>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
ZINĀŠANAS:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ir izpratne par analītiskās ģeometrijas pamatjēdzieniem, teorēmām un īpašībām.</li> </ol>	
PRASMES:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Apraksta dažādus ģeometriskos objektus (vektorus, taisnes plaknē, plaknes) koordinātu formā.</li> <li>3. Risina tipveida analītiskās ģeometrijas uzdevumus.</li> <li>4. Atrod un analizē informāciju konkrēta uzdevuma izpildei.</li> </ol>	
KOMPETENCE:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Iegūta pieredze sarežģītāku jautājumu patstāvīgai pētīšanai, kā arī iegūto zināšanu un prasmju lietošanai jaunās situācijās.</li> </ol>	
<b>Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums</b>	

Studējošo patstāvīgais darbs ietver kursa satura tematikai atbilstošas literatūras pētīšanu, uzdevumu risināšanu par kursa tēmām, vienas prezentācijas sagatavošanu par vektoru lietojumu kādas problēmas risināšanai un tās prezentēšanu seminārā.

Pirms katras lekcijas studējošie iepazīstas ar nodarbības tēmu un vismaz vienu atbilstošo literatūras avotu, lai gūtu ievirzi par lekcijā izzināmo jautājumu, formulēt sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbībām – pilnveido izpratni par apskatīto problēmu, nostiprina apgūtās zināšanas un prasmes.

#### **Prasības kredītpunktu iegūšanai**

Studiju kursa gala vērtējums veidojas, summējot starppārbaudījumu, patstāvīgi veikto darbu rezultātus, un noslēguma pārbaudījuma vērtējumus. Noslēguma pārbaudījumu studējošie drīkst kārtot tikai tad, ja ir nokārtoti visi starppārbaudījumi.

1. Regulārs nodarbību apmeklējums un aktīvs darbs tajās – 10%.
2. STARPPĀRBAUDĪJUMI:  
Prezentācija par vektoru pielietojumiem – 30%.  
Patstāvīgo darbu izpilde tēmās “Vektori”, “Taisne plaknē”, “Plakne” – 40%.
3. NOSLĒGUMA PĀRBAUDĪJUMS: Eksāmens (rakstisks pārbaudes darbs) – 20%.

#### **STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI**

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši “Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē” (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

#### **STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA**

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti				
	1.	2.	3.	4.	5.
1.starppārbaudījums				+	+
2.starppārbaudījums	+	+	+		
Eksāmens	+	+	+	+	+

#### **Kursa saturs**

##### **1. Vektori, vektoru koordinātas, darbības ar vektoriem. L6, S6, Pd18**

LEKCIJA: Vektors, tā uzdošanas paņēmieni. Nulles, vienības vektors. Vienādi, pretēji, vienādi vērsti, pretēji vērsti vektori. Ortogonāli, kolineāri un komplanāri vektori. Vektoru saskaitīšana, atņemšana un reizināšana ar skaitli.

SEMINĀRS: Vektora koordinātu aprēķināšana. Vektoru veidi. Aritmētiskās darbības ar vektoriem (saskaitīšana, atņemšana, reizināšana ar skaitli). Nogriežņa dalīšana dotajā attiecībā un ar to saistītie uzdevumi.

LEKCIJA: Lineāri atkarīgu un lineāri neatkarīgu vektoru sistēmas. Vektoru telpas bāze. Vektora koordinātas. Lineārās darbības ar vektoriem koordinātu formā. Vektora koordinātu aprēķināšana, nogriežņa dalīšana dotajā attiecībā, attālums starp punktiem.

SEMINĀRS: Lineāri atkarīgu vektoru sistēmas. Vektora izvirzījums pēc diviem nekolineāriem vektoriem. Vektora izvirzījums pēc trim nekomplanāriem vektoriem.

LEKCIJA: Vektoru skalārais reizinājums, tā īpašības. Vektoru vektoriālais reizinājums, tā īpašības. Vektoru jauktais reizinājums, tā īpašības. Vektoru reizinājumu lietojumi vektoru ortogonalitātes, kolinearitātes vai komplanaritātes pierādīšanā.

SEMINĀRS: Vektoru skalārais reizinājums, tā lietojumi metrisku ģeometrijas uzdevumu risināšanā. Vektoru vektoriālais reizinājums, tā lietojumi daudzstūra laukuma aprēķināšanā. Vektoru jauktais reizinājums, tā lietojumi daudzskaldņu tilpuma aprēķināšanā.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras izpēte, uzdevumu veikšana tēmās.

##### **2. Taisne telpā, tās vienādojums. Dažādi taisnes uzdošanas paņēmieni plaknē. L6, S6, Pd18**

LEKCIJA: Taisne plaknē, tās vienādojums. Dažādi taisnes uzdošanas paņēmieni plaknē, atbilstošā taisnes vienādojuma sastādīšana.



SEMINĀRS: Taisnes plaknē sastādīšanas uzdevumi.

LEKCIJA: Attālums no punkta līdz taisnei. Lineārās nevienādības ar diviem mainīgiem ģeometriskā interpretācija.

SEMINĀRS: Taišņu plaknē savstarpējais novietojums. Leņķis starp taisnēm. Attālums no punkta līdz taisnei, attālums starp divām paralēlām taisnēm.

LEKCIJA: Divu taišņu savstarpējais izvietojums plaknē. Attālums starp paralēlām taisnēm. Leņķis starp taisnēm. Taišņu šķipsna, tās vienādojums.

SEMINĀRS: Taišņu šķipsna un ar to saistītie uzdevumi.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras izpēte, uzdevumu veikšana tēmās.

### **3. Plaknes vienādojums. Dažādi plaknes uzdošanas paņēmieni.** L4, S4, Pd12

LEKCIJA: Plaknes vienādojums. Dažādi plaknes uzdošanas paņēmieni; atbilstošā plaknes vienādojuma sastādīšana. Attālums no punkta līdz plaknei.

SEMINĀRS: Plaknes vienādojuma sastādīšanas uzdevumi. Attālums no punkta līdz plaknei.

LEKCIJA: Divu plakņu savstarpējais izvietojums telpā. Lineārās nevienādības ar trim mainīgiem ģeometriskā interpretācija. Plakņu šķipsna.

Divu plakņu savstarpējais izvietojums telpā. Leņķis starp divām plaknēm, attālums starp divām paralēlām plaknēm.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras izpēte, uzdevumu veikšana tēmās.

#### ***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

1. Kronbergs, E., Rivža, P., & Bože, D. (2007). Augstākā matemātika. 1. Daļa, Rīga: Zvaigzne ABC.
2. Šteiners, K., & Siliņa, B. (1998). Augstākā matemātika. 2.daļa. 3.nodaļa. Analītiskā ģeometrija. Rīga: Zvaigzne ABC.
3. Volodko, I. (2007). Augstākā matemātika. I daļa. Rīga: Zvaigzne ABC.

#### ***Papildus informācijas avoti***

1. Jain, P. K., & Khalid, A. (2007). A Textbook of Analytical Geometry of Two Dimensions. New Age International Pvt Ltd.
2. Lazdiņa, I. (2005). Ģeometrija 2.daļa. Daudzskaitļi. Vektori. Rīga: RaKa.
3. Thomas, G. B., & Finney, R. L. (2003). Calculus and Analytic Geometry. Addison Wesley.
4. Ziobrovskis, V. (1998). Pārbaudes darbi ģeometrijā ar uzdevumu risinājumu paraugiem vidusskolas profilkursam. Rīga: Zvaigzne ABC.

#### ***Periodika un citi informācijas avoti***

1. <https://www.khanacademy.org/math/geometry-home/analytic-geometry-topic>
2. <https://www.intmath.com/plane-analytic-geometry/intro.php>
3. <https://www.geogebra.org/>
4. <https://www.siic.lu.lv/datadir/matematika/registretieskolotaji/171.pdf>

#### ***Piezīmes***

Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas "Skolotājs" B daļas studiju kurss pilna laika studijām.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	Analītiskā ģeometrija II
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	1
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32 (pilna laika studijas)
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	16
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	-
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr.math., asociētā profesore Ināra Jermačenko ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr.math., asociētā profesore Ināra Jermačenko Dr.math., asociētā profesore Anita Sondore	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Analītiskā ģeometrija I	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
STUDIJU KURSA MĒRĶIS: iepazīstināt studējošos ar otrās kārtas līknēm plaknē un otrās kārtas virsmām telpā.	
STUDIJU KURSA UZDEVUMI:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sniegt izpratni par otrās kārtas līknēm un virsmām.</li> <li>2. Pilnveidot uzdevumu risināšanas iemaņas un apgalvojumu pierādīšanas prasmes.</li> <li>3. Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību – prasmi iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši pētāmai problēmai vai uzdevumam.</li> <li>4. Nodrošināt regulāru sasniegto rezultātu vērtēšanu un pašvērtēšanu</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 16 st., semināri (S) – 16 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 48 st.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Taisne telpā. Taisnes un plaknes savstarpējais izvietojums. L4, S4, Pd12</li> <li>2. Otrās kārtas līknes plaknē, to klasifikācija. L8, S10, Pd27</li> <li>3. Otrās kārtas virsmas. L4, S2, Pd9</li> </ol>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
ZINĀŠANAS:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izprot otrās kārtas līknes un virsmas, to īpašības un raksturojumus.</li> </ol>	
PRASMES:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Klasificē otrās kārtas līknes plaknē un apraksta tās koordinātu formā.</li> <li>3. Risina tipveida analītiskās ģeometrijas uzdevumus.</li> <li>4. Atrod un analizē informāciju konkrēta uzdevuma izpildei.</li> </ol>	
KOMPETENCE:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Iegūta pieredze sarežģītāku jautājumu patstāvīgai pētīšanai, kā arī iegūto zināšanu un prasmju lietošanai jaunās situācijās.</li> </ol>	
<b>Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums</b>	

Studējošo patstāvīgais darbs ietver kursa satura tematikai atbilstošas literatūras pētīšanu, uzdevumu risināšanu par kursa tēmām, vienas prezentācijas sagatavošanu par kādas otrās kārtas līknes vai virsmas lietojumus dažādu zinātņu nozarēs un tās prezentēšanu seminārā.

Pirms katras lekcijas studējošie iepazītas ar nodarbības tēmu un vismaz vienu atbilstošo literatūras avotu, lai gūtu ievirzi par lekcijā izzināmo jautājumu, formulēt sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbībām – pilnveido izpratni par apskatīto problēmu, nostiprina apgūtās zināšanas un prasmes.

### **Prasības kredītpunktu iegūšanai**

Studiju kursa gala vērtējums veidojas, summējot starppārbaudījumu, patstāvīgi veikto darbu rezultātus, un noslēguma pārbaudījuma vērtējumus. Noslēguma pārbaudījumu studējošie drīkst kārtot tikai tad, ja ir nokārtoti visi starppārbaudījumi.

1. Regulārs nodarbību apmeklējums un aktīvs darbs tajās – 10%.
2. STARPPĀRBAUDĪJUMI:  
Prezentācija par otrās kārtas līkņu vai virsmu pielietojumiem – 30%.  
Patstāvīgo darbu izpilde tēmās “Taisne telpā”, “Otrās kārtas līknes: elipse, hiperbola, parabola”, “Otrās kārtas līknes: vispārīgais vienādojums” – 40%.
3. NOSLĒGUMA PĀRBAUDĪJUMS: Eksāmens (rakstisks pārbaudes darbs) – 20%.

### **STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI**

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši “Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē” (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

### **STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA**

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.starppārbaudījums	+	+	+	+	+	+	+
2.starppārbaudījums	+	+	+	+	+	+	+
Eksāmens	+	+	+	+	+	+	+

### **Kursa saturs**

#### **1. Taisne telpā. Taisnes un plaknes savstarpējais izvietojums. L4, S4, Pd12**

LEKCIJA: Taisne telpā, tās vienādojumi. Dažādi taisnes uzdošanas paņēmieni; atbilstošu vienādojumu sastādīšana.

SEMINĀRS: Taisne telpā, tās vienādojumu sastādīšana (kanoniskie, parametriskie vienādojumi). Divu taisņu savstarpējais izvietojums telpā. Leņķis starp taisnēm.

LEKCIJA: Taisnes un plaknes savstarpējais izvietojums.

SEMINĀRS: Taisnes un plaknes savstarpējais izvietojums. Leņķis starp taisni un plakni.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras izpēte, uzdevumu veikšana tēmās.

#### **2. Otrās kārtas līknes plaknē, to klasifikācija. L8, S10, Pd27**

LEKCIJA: Elipse: definīcija, kanoniskais vienādojums, īpašības, fokusi, pusasis, ekscentritāte, direktrises.

SEMINĀRS: Elipses kanoniskais vienādojums, tā sastādīšana; elipses raksturojumu aprēķināšana.

LEKCIJA: Hiperbola: definīcija, kanoniskais vienādojums, īpašības, fokusi, pusasis, ekscentritāte, direktrises.

SEMINĀRS: Hiperbolas kanoniskais vienādojums, tā sastādīšana; hiperbolas raksturojumu aprēķināšana.

LEKCIJA: Parabola: definīcija, kanoniskais vienādojums, īpašības, fokuss, direktrise.

SEMINĀRS: Parabolas kanoniskais vienādojums, tā sastādīšana; parabolas raksturojumu aprēķināšana.

LEKCIJA: Otrās kārtas līknes vispārīgais vienādojums un tā vienkāršošana. Otrās kārtas līkņu klasifikācija.

SEMINĀRS: Otrās kārtas līkņu diametri. Otrās kārtas līkņu vienādojumi polārajās koordinātās.

SEMINĀRS: Otrās kārtas līkņu vispārīgā vienādojuma vienkāršošana.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras izpēte, uzdevumu veikšana tēmās.

### **3. Otrās kārtas virsmas. L4, S2, Pd9**

LEKCIJA: Jēdziens par otrās kārtas virsmām; to kanoniskie vienādojumi un izpēte ar šķēlumu metodi.

SEMINĀRS: Otrās kārtas virsmu kanonisko vienādojumu izpēte ar šķēlumu metodi.

LEKCIJA: Otrās kārtas rotācijas virsmas.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras izpēte, uzdevumu veikšana tēmās.

#### ***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

1. Kronbergs, E., Rivža, P., & Bože, D. (2007). Augstākā matemātika. 1. Daļa, Rīga: Zvaigzne ABC.
2. Šteiners, K., & Siliņa, B. (1998). Augstākā matemātika. 2.daļa. 3.nodaļa. Analītiskā ģeometrija. Rīga: Zvaigzne ABC.
3. Volodko, I. (2007). Augstākā matemātika. I daļa. Rīga: Zvaigzne ABC.

#### ***Papildus informācijas avoti***

1. Jain, P. K., & Khalid, A. (2007). A Textbook of Analytical Geometry of Two Dimensions. New Age International Pvt Ltd.
2. Lazdiņa, I. (2005). Ģeometrija 2.daļa. Daudzskaitļi. Vektori. Rīga: RaKa.
3. Thomas, G. B., & Finney, R. L. (2003). Calculus and Analytic Geometry. Addison Wesley.
4. Ziobrovskis, V. (1998). Pārbaudes darbi ģeometrijā ar uzdevumu risinājumu paraugiem vidusskolas profilkursam. Rīga: Zvaigzne ABC.

#### ***Periodika un citi informācijas avoti***

1. <https://www.khanacademy.org/math/geometry-home/analytic-geometry-topic>
2. <https://www.intmath.com/plane-analytic-geometry/intro.php>
3. <https://www.geogebra.org/>
4. <https://www.siic.lv/datadir/matematika/registretieskolotaji/171.pdf>

#### ***Piezīmes***

Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	<b>Datu bāzes I</b>
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Datorzinātne
<b>Kursa līmenis</b>	4
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32 (pilna laika studijas)
<b>Lekciju stundu skaits</b>	-
<b>Semināru stundu skaits</b>	-
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	32
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr.sc.comp., docente Vija Vagale ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr.sc.comp., docente Vija Vagale	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Nav nepieciešamas	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
STUDIJU KURSA MĒRĶIS: iegūt zināšanas par liela datu apjoma glabāšanas iespējām un risinājumiem, un apgūt relāciju datu bāžu projektēšanas principus un pamatjēdzienus.	
STUDIJU KURSA UZDEVUMI:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Attīstīt prasmi strukturēt datus un veidot attiecības starp tiem.</li> <li>2. Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību – prasmi iegūt, analizēt, apkopot informāciju.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: praktiskie darbi (P) – 32 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 48 st.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Datu bāzu teorētiskie pamati. P2</li> <li>2. Datu bāzes projektēšana. P6, Pd8</li> <li>3. Datu bāzes izveide. P10, Pd14</li> <li>4. Manipulācijas ar datiem datu bāzē. P10, Pd24</li> <li>5. Datu bāzes administrēšana. P4, Pd2</li> </ol>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
ZINĀŠANAS:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zina datu organizēšanas principus relāciju datu bāzē.</li> <li>2. Zina attiecību starp datiem veidošanas principus.</li> </ol>	
PRASMES:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Prot veidot tabulas relāciju datu bāzē.</li> <li>4. Prot ievadīt un labot datus tabulās.</li> <li>5. Starp tabulām prot veidot attiecību viens pret daudziem.</li> <li>6. Prot atlasīt datus no vienas tabulas.</li> <li>7. Prot atlasīt datus no vairākām tabulām</li> <li>8. Prot izveidot datubāzes kopiju un atjaunot datu bāzi no kopijas.</li> </ol>	
KOMPETENCE:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Izvēlēties piemērotu risinājumu datubāzes izveidei.</li> </ol>	

**Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums**

Studējošo darbs tiek organizēts individuāli izstrādājot studējošā datubāzi. Pirms katras nodarbības studējošie iepazīst temata mācību saturu un studē zinātnisko literatūru.

Patstāvīgo darbu uzdevumi:

1. Datubāzes projektējuma izstrāde.
2. Tabulu (vismaz trīs) un attiecību izveide.
3. Desmit vaicājumu izveide.
4. Datu bāzes dokumentācijas izstrāde.

**Prasības kredītpunktu iegūšanai**

Studiju kursa gala vērtējums veidojas, summējot starppārbaudījuma, patstāvīgi veikto darbu rezultātus, un noslēguma pārbaudījuma vērtējumus. Noslēguma pārbaudījumu studējošie drīkst kārtot tikai tad, ja ir nokārtots starppārbaudījums.

1. Obligāts nodarbību apmeklējums – 20%.
2. STARPPĀRBAUDĪJUMS:
3. Savas datu bāzes izstrāde – 40%
4. NOSLĒGUMA PĀRBAUDĪJUMS: Eksāmens (relāciju datu bāzes izveide un iesniegšana, dokumentācijas par savu datu bāzi izveide) – 80%.

**STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI**

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši “Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē” (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

**STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA**

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Starppārbaudījums	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Eksāmens	+	+	+	+	+	+	+	+	+

**Kursa saturs****1. Datu bāzu teorētiskie pamati. P2**

PRAKTISKAIS DARBS: Ievads datu bāzēs. Datu bāzu vadības sistēmas.

**2. Datu bāzes projektēšana. P6, Pd8**

PRAKTISKAIS DARBS: Relāciju datu bāzes projektēšana. Attiecības. Atslēgas.

PRAKTISKAIS DARBS: Datu funkcionālās atkarības. Normālformas, datu normalizēšana.

PRAKTISKAIS DARBS: Būtību attiecību diagramma (ERD).

**3. Datu bāzes izveide. P10, Pd14**

PRAKTISKAIS DARBS: Datu bāzes programmēšana ar SQL (DDL, DML).

PRAKTISKAIS DARBS: Tabulu veidošana. Saišu starp tabulām veidošana.

PRAKTISKAIS DARBS: Datu ievadīšana tabulās.

PRAKTISKAIS DARBS: Datu skatīšanās, labošana, dzēšana un papildināšana.

PRAKTISKAIS DARBS: Datubāzes shēmas, kopijas izveide. Datubāzes atjaunošana. Lietotāji un tiesības.

**4. Manipulācijas ar datiem datu bāzē. P10, Pd24**

PRAKTISKAIS DARBS: Vienkāršu vaicājumu izveide izmantojot vienu tabulu. Skatu veidošana.

PRAKTISKAIS DARBS: Datu kārtošana, grupēšana un ierobežošana.

PRAKTISKAIS DARBS: Datu ieguve no vairākām tabulām.

PRAKTISKAIS DARBS: SQL apvienojumu veidi.

PRAKTISKAIS DARBS: Jaunu vērtību izskaitļošana.

**5. Datu bāzes administrēšana. P4, Pd2**

PRAKTISKAIS DARBS: Vērtība NULL tabulās, vaicājumos, izteiksmēs un nosacījumos.

PRAKTISKAIS DARBS: Dažādu datubāžu dziņu izmantošana (InnoDB, MyISAM).

<b><i>Obligāti izmantojamie informācijas avoti</i></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mācību materiāli: <a href="http://www.moodleik.snl.du.lv">www.moodleik.snl.du.lv</a></li> <li>2. Date, C. J. (2003). An Introduction to Database Systems. 8th edition. Boston: Pearson/Addison Wesley. Pieejams: <a href="https://archive.org/details/introductiontoda0000date">https://archive.org/details/introductiontoda0000date</a></li> <li>3. Garcia-Molina, H., Ullman, J. D., &amp; Widom, J. (2009). Database Systems: The complete book. 2nd edition. Pieejams: <a href="https://people.inf.elte.hu/kiss/DB/ullman_the_complete_book.pdf">https://people.inf.elte.hu/kiss/DB/ullman_the_complete_book.pdf</a></li> <li>4. Silberschatz, A., Korth, H. F., &amp; Sudarshan, S. (2011). Database system concepts. Sixth Edition. McGraw-Hill. Pieejams:</li> </ol>
<b><i>Papildus informācijas avoti</i></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kreigel, A., Trukhnov, B. M. (2008). SQL Bible. Second Edition. Wiley.</li> <li>2. Groff, J. R., Weinberg, P. N., Oppel, A. J. (2010). SQL. The Complete Reference. Third Edition, MsGraw-Hill.</li> </ol>
<b><i>Periodika un citi informācijas avoti</i></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Datu bāzes. <a href="http://datubazes.wordpress.com/2007/12/03/datubaze/">http://datubazes.wordpress.com/2007/12/03/datubaze/</a></li> <li>2. MySQL: <a href="http://dev.mysql.com/doc/">http://dev.mysql.com/doc/</a></li> <li>3. Workbench Online. <a href="https://www.mysql.com/products/workbench/">https://www.mysql.com/products/workbench/</a></li> </ol>
<b><i>Piezīmes</i></b>
<p>Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.</p> <p>Kurss tiek docēts latviešu valodā.</p>

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	<b>Datu bāzes II</b>
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Datorzinātne
<b>Kursa līmenis</b>	4
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32 (pilna laika studijas)
<b>Lekciju stundu skaits</b>	-
<b>Semināru stundu skaits</b>	-
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	32
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr.sc.comp., docente Vija Vagale ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr.sc.comp., docente Vija Vagale	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Datu bāzes I	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
STUDIJU KURSA MĒRĶIS: iegūt zināšanas un prasmes par tīmekļa relāciju datu bāžu pārvaldības un integrācijas iespējām un to administrēšanu.	
STUDIJU KURSA UZDEVUMI:	
1. Attīstīt prasmi izmantot datu bāzes datus tīmekļa lietotnē.	
2. Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību.	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: praktiskie darbi (P) – 32 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 48 st.	
1. Tīmekļa relāciju datu bāzes administrēšana. P8, Pd4	
2. Tīmekļa tehnoloģiju izmantošana tīmekļa lietotnes izstrādē. P6, Pd16	
3. Darbs ar datu bāzes tabulām. P2, Pd4	
4. Darbs ar datu bāzes datiem. P16, Pd24	
<b>Studiju rezultāti</b>	
ZINĀŠANAS:	
1. Zina datu bāzes datu izmantošanas principus tīmekļa lietotnē.	
2. Zina tīmekļa tehnoloģiju pamatus tīmekļa lietotņu izveidei.	
PRASMES:	
3. Prot pieslēgties pie tīmekļa relāciju datu bāzes no tīmekļa lietotnes;	
4. Prot veikt datu atlasī un izmantot atlasītos datus tīmekļa lietotnē.	
KOMPETENCE:	
5. Izvēlēties piemērotu risinājumu darbam ar tīmekļa relāciju datu bāzi no tīmekļa lietotnes.	
<b>Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums</b>	
Studējošo patstāvīgais darbs tiek organizēts individuāli izstrādājot tīmekļa relāciju datu bāzi un tīmekļa lietotni darbam ar izveidoto datu bāzi.	
Patstāvīgo darbu uzdevumi:	
1. Tīmekļa relāciju datu bāzes izstrāde.	
2. Dokumentācijas par izstrādāto datu bāzi izveide un publicēšana tīmekļa lietotnē.	
3. Izstrādātās datu bāzes tabulu satura izvads tīmekļa lietotnē.	



4.	Realizēta iespēja pievienot, labot un dzēst datus no tīmekļa lietotnes.				
5.	Desmit vaicājumu izveide un izpilde tīmekļa lietotnē.				
<b>Prasības kredītpunktu iegūšanai</b>					
Studiju kursa gala vērtējums veidojas, summējot starppārbaudījumu, patstāvīgi veikto darbu rezultātus, un noslēguma pārbaudījuma vērtējumus. Noslēguma pārbaudījumu studējošie drīkst kārtot tikai tad, ja ir nokārtoti visi starppārbaudījumi.					
1.	Praktisko nodarbību obligāta apmeklēšana – 20%.				
2.	STARPPĀRBAUDĪJUMS: Datu bāzes un tīmekļa lietotnes izstrāde – 40%.				
3.	NOSLĒGUMA PĀRBAUDĪJUMS: Eksāmens (tīmekļa relāciju datu bāzi un tīmekļa lietoni darbam ar datubāzi, 80 % no kopējās atzīmes) – 20%.				
<b>STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI</b>					
Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši “Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē” (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.					
<b>STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA</b>					
Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti				
	1.	2.	3.	4.	5.
Starppārbaudījums	+	+	+	+	+
Eksāmens	+	+	+	+	+
<b>Kursa saturs</b>					
1. <b>Tīmekļa relāciju datu bāzes administrēšana.</b> P8, Pd4 PRAKTISKAIS DARBS: Datu bāzes kopijas un shēmas veidošana. Datu bāzes migrēšana. PRAKTISKAIS DARBS: Datu bāzes lietotāji, to tiesības. PRAKTISKAIS DARBS: Piekļuves veidi pie tīmekļa relāciju datu bāzes. PRAKTISKAIS DARBS: Datu bāzes administrēšana no tīmekļa lietotnes (PHP).					
2. <b>Tīmekļa tehnoloģiju izmantošana tīmekļa lietotnes izstrādē.</b> P6, Pd16 PRAKTISKAIS DARBS: Tīmekļa vietnes saskarnes izveide piekļuvei pie datu bāzes (HTML, CSS). PRAKTISKAIS DARBS: Tīmekļa tehnoloģiju izmantošana darbam ar datu bāzi (Form, JavaScript). PRAKTISKAIS DARBS: Piekļuves izveide pie tīmekļa relāciju datu bāzes izmantojot objektorientēto pieeju.					
3. <b>Darbs ar datu bāzes tabulām.</b> P2, Pd4 PRAKTISKAIS DARBS: Tabulu veidošana un pārvaldīšana.					
4. <b>Darbs ar datu bāzes datiem.</b> P16, Pd24 PRAKTISKAIS DARBS: Datu ievietošana vienā tabulā. PRAKTISKAIS DARBS: Datu ievietošana vairākās tabulās. PRAKTISKAIS DARBS: Datu atlase no vienas tabulas. Datu kārtošana. PRAKTISKAIS DARBS: Datu atlase no vairākām tabulām. PRAKTISKAIS DARBS: Datu atlases ierobežošana. PRAKTISKAIS DARBS: SQL operatoru šablonu izmantošana. PRAKTISKAIS DARBS: Datu dzēšana. PRAKTISKAIS DARBS: Datu atjaunināšana.					
<b>Obligāti izmantojamie informācijas avoti</b>					
1. Mācību materiāli: <a href="http://www.moodleik.snl.du.lv">www.moodleik.snl.du.lv</a>					
2. Date, C. J. (2003). An Introduction to Database Systems. 8th edition. Boston: Pearson/Addison Wesley. Pieejams: <a href="https://archive.org/details/introductiontoda0000date">https://archive.org/details/introductiontoda0000date</a>					
3. Garcia-Molina, H., Ullman, J. D., & Widom, J. (2009). Database Systems: The complete book. 2nd edition. Pieejams: <a href="https://people.inf.elte.hu/kiss/DB/ullmanthe_complete_book.pdf">https://people.inf.elte.hu/kiss/DB/ullmanthe_complete_book.pdf</a>					

4. Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2011). Database system concepts. Sixth Edition. McGraw-Hill. Pieejams:
<b><i>Papildus informācijas avoti</i></b>
1. Kreigel, A., Trukhnov, B. M. (2008). SQL Bible. Second Edition. Wiley.
2. Groff, J. R., Weinberg, P. N., Oppel, A. J. (2010). SQL. The Complete Reference. Third Edition, McGraw-Hill.
<b><i>Periodika un citi informācijas avoti</i></b>
1. Datu bāzes. <a href="http://datubazes.wordpress.com/2007/12/03/datubaze/">http://datubazes.wordpress.com/2007/12/03/datubaze/</a>
2. MySQL: <a href="http://dev.mysql.com/doc/">http://dev.mysql.com/doc/</a>
3. Workbench Online. <a href="https://www.mysql.com/products/workbench/">https://www.mysql.com/products/workbench/</a>
<b><i>Piezīmes</i></b>
Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas "Skolotājs" B daļas studiju kurss pilna laika studijām.
Kurss tiek docēts latviešu valodā.

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	Lineārā algebra
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	1
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	64 (pilna laika studijas)
<b>Lekciju stundu skaits</b>	32
<b>Semināru stundu skaits</b>	-
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	32
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	96
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Mg.paed., lektore Valentīna Beinaroviča ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr.math., asociētā profesore Anita Sondore Mg.paed., lektore Valentīna Beinaroviča	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Nav nepieciešamas	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>STUDIJU KURSA MĒRĶIS: iepazīstināt studējošos ar lineārās algebras ievadsadaļām – skaitļu lauki, matricu algebra, lineāru vienādojumu sistēmu risināšana, lineārie attēlojumi un operatori, īpašvērtības un īpašvektori, Eiklīda telpas.</p> <p>STUDIJU KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Veidot izpratni par lineārās algebras jēdzieniem un pamatprincipiem un to loģisko savstarpējo saistību.</li> <li>2. Apgūt uzdevumu risināšanas metodes un iepazīties ar lietojuma piemēriem dabaszinātnēs.</li> <li>3. Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību – prasmi iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši uzdevumam.</li> <li>4. Kursa apguves laikā nodrošināt regulāru apgūto zināšanu kontroli un paškontroli.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<p>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 32 st., praktiskie darbi (P) – 32 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 96 st.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kopas, skaitļu gredzeni un lauki. L4, P4, Pd8</li> <li>2. Matricu algebra. L2, P2, Pd8</li> <li>3. Kolonu (rindu) elementārie parveidojumi, normālā forma, rangi. L2, P2, Pd8</li> <li>4. Matricas determinants un tā lietojumi. L4, P2, Pd8</li> <li>5. Matricu invertēšana. L2, P2, Pd8</li> <li>6. Lineāru vienādojumu sistēmas un to risināšana. L2, P4, Pd8</li> <li>7. Lineārie attēlojumi. L6, P4, Pd16</li> <li>8. Lineāru attēlojumu un operatoru struktūra, īpašvērtības un īpašvektori. L6, P6, Pd16</li> <li>9. Eiklīda telpas. L4, P6, Pd16</li> </ol>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
<p>ZINĀŠANAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zina skaitļu laukus, to īpašības un savstarpējo saistību, matricu algebras pamatjautājumus.</li> <li>2. Zina lineāru vienādojumu risināšanas dažādas metodes.</li> </ol>	

3. Zina lineāro attēlojumu veidus, lineāru operatoru pamatīpašības; izprot Eiklīda telpas jēdzienu.																																																							
PRASMES:																																																							
4. Izpilda darbības ar kompleksiem skaitļiem algebriskā un trigonometriskā formā, veic operācijas ar matricām, skaitļo determinantus un lieto tos matricu raksturošanā.																																																							
5. Risina lineāras vienādojumu sistēmas.																																																							
6. Pierāda, ka attēlojums ir lineārs, atrod tā kodolu. Lieto matricas apreķinos, lineāru operatoru teorijas jautājumus praktisku uzdevumu risināšanā; ortogonalizē un normē vektoru telpas bāzi.																																																							
KOMPETENCE:																																																							
7. Izvēlas piemērotu algebrisku modeli piedāvātas problēmas risināšanai.																																																							
<b>Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums</b>																																																							
Studējošo patstāvīgais darbs tiek organizēts individuāli un grupās, patstāvīgi sagatavojoties nodarbībām. Pirms nodarbības studējošie atkārto iepriekš apgūtās zināšanas, formulē sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbības studē norādītos avotus, lai padziļinātu izpratni par nodarbībā apskatītajām problēmām, risina uzdevumus, sagatavojas starppārbaudījumiem. Patstāvīgo darbu uzdevumi:																																																							
1. Literatūras un interneta avotu studijas atbilstoši lekciju tematikai, lai atkārtotu iepriekš apgūtās zināšanas un prasmes.																																																							
2. Pirms nodarbības sev interesējošo jautājumu par nodarbības tematiku formulēšana.																																																							
3. Sagatavošanās starppārbaudījumiem.																																																							
<b>Prasības kredītpunktu iegūšanai</b>																																																							
Studiju kursa gala vērtējums veidojas, summējot starppārbaudījumu, patstāvīgi veikto darbu rezultātus, un noslēguma pārbaudījuma vērtējumus. Noslēguma pārbaudījumu studējošie drīkst kārtot tikai tad, ja ir nokārtoti visi starppārbaudījumi.																																																							
1. STARPPĀRBAUDĪJUMI – 80%: Individuālais darbs “Kopas. Skaitļu lauki” – 20%. Individuālais darbs “Matricas un determinanti.Lineāru vienādojumu sistēmas” – 20%. Individuālais darbs “Lineāri attēlojumi” – 20%. Individuālais darbs “Lineāri operatori un to īpašības” – 20%.																																																							
2. NOSLĒGUMA PĀRBAUDĪJUMS: Eksāmens (rakstisks pārbaudes darbs) – 20%.																																																							
STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI																																																							
Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši “Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē” (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.																																																							
STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA																																																							
<table><tr><th rowspan="2">Pārbaudījumu veidi</th><th colspan="7">Studiju rezultāti</th></tr><tr><th>1.</th><th>2.</th><th>3.</th><th>4.</th><th>5.</th><th>6.</th><th>7.</th></tr><tr><td>1.starppārbaudījums</td><td>+</td><td></td><td></td><td>+</td><td></td><td></td><td>+</td></tr><tr><td>2.starppārbaudījums</td><td></td><td>+</td><td>+</td><td></td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>3. starppārbaudījums</td><td>+</td><td></td><td></td><td>+</td><td></td><td></td><td>+</td></tr><tr><td>4. starppārbaudījums</td><td></td><td>+</td><td></td><td></td><td>+</td><td></td><td>+</td></tr><tr><td>Eksāmens</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr></table>	Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti							1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.starppārbaudījums	+			+			+	2.starppārbaudījums		+	+		+	+	+	3. starppārbaudījums	+			+			+	4. starppārbaudījums		+			+		+	Eksāmens	+	+	+	+	+	+	+
Pārbaudījumu veidi		Studiju rezultāti																																																					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.																																																
1.starppārbaudījums	+			+			+																																																
2.starppārbaudījums		+	+		+	+	+																																																
3. starppārbaudījums	+			+			+																																																
4. starppārbaudījums		+			+		+																																																
Eksāmens	+	+	+	+	+	+	+																																																
<b>Kursa saturs</b>																																																							
1. Kopas, skaitļu gredzeni un lauki. L4, P4, Pd8																																																							

LEKCIJA: Kopu teorija, skaitļu gredzeni un lauki.

PRAKTISKAIS DARBS: Eilera diagrammas, kopu vienādība, apakškopa, kopas papildinājums, kopu apvienojums, šķelums, starpība, kopas papildinājums.

LEKCIJA: Komplekso skaitļu lauks.

PRAKTISKAIS DARBS: Aritmētiskās operācijas ar kompleksiem skaitļiem algebriskā un trigonometriskā formā.

## **2. Matricu algebra. L2, P2, Pd8**

LEKCIJA: Svarīgākie jēdzieni: matrica, rinda, kolonna, galvenā diagonāle, rindas/kolonnas matrica, kvadrātveida matrica, nulles matrica, bāzes matrica, vienības matrica, diagonāla matrica, trijstūrveida matrica, simetriska/antisimetriska matrica, bloku matrica, transponēšana, matricu summa, matricas reizināšana ar skaitli, matricu lineāra kombinācija, matricu reizināšana.

PRAKTISKAIS DARBS: Operācijas ar matricām un to īpašības.

## **3. Kolonu (rindu) elementārie pārveidojumi, normālā forma, rangi. L2, P2, Pd8**

LEKCIJA: Matricas elementāro pārveidojumu īpašības un to realizācija ar matricu reizināšanu, algoritms matricas pārveidošanai pakāpienveida formā.

PRAKTISKAIS DARBS: Rindu un kolonu elementāro pārveidojumu īpašības, algoritms matricas pieveidošanai normālā formā, Ermita formas vienīgums, Kronekera-Kapelli teorēma, normālās formas vienīgums, matricas ranga īpašības.

## **4. Matricas determinants un tā lietojumi. L4, P2, Pd8**

LEKCIJA: Svarīgākie jēdzieni: determinants, determinanta rekursīvā definīcija (determinanta izvirzījums pēc pirmās kolonnas), determinantu īpašības.

LEKCIJA: Determinantu skaitļošana, izmantojot tā īpašības.

PRAKTISKAIS DARBS: Matricas algebriskā papildinājuma matrica, tās lietojumi.

## **5. Matricu invertēšana. L2, P2, Pd8**

LEKCIJA: Inversas matricas eksistences kritērijs, invertējamu matricu īpašības, fundamentālā teorēma par invertējamām matricām.

PRAKTISKAIS DARBS: Labā/kreisā inversā matrica, kvadrātveida matricas inversās matricas atrašanas algoritms.

## **6. Lineāru vienādojumu sistēmas un to risināšana. L2, P4, Pd8**

LEKCIJA: Lineāru vienādojumu sistēmas(LVS): vispārīgi jēdzieni, LVS pieraksts matricu formā. LVS elementārie pārveidojumi.

PRAKTISKAIS DARBS: LVS atrisināšana matricu formā un ar Krāmiera formulām. LVS atrisinājums.

PRAKTISKAIS DARBS: LVS atrisināšana ar Gausa metodi, vispārīgais atrisinājums. Kronekera-Kapelli teorēma. Homogēnu LVS atrisinājumu īpašības. LVS lietojumi.

## **7. Lineārie attēlojumi. L6, P4, Pd16**

LEKCIJA: Lineārie attēlojumi. Svarīgākie jēdzieni: k-lineārs attēlojums, izomorfisms, operators, funkcionālis.

LEKCIJA: Lineāru attēlojumu īpašības.

LEKCIJA: Bāzes maiņa.

PRAKTISKAIS DARBS: LA pamatīpašības, LA noteikšana ar tā darbību uz bāzes elementiem, LA darbības aprēķināšana izmantojot matricu reizināšanu.

PRAKTISKAIS DARBS: LA attēla un kodola īpašības, attēla un kodola atrašana, attēla un kodola dimensiju summas īpašība, LA operāciju realizācija ar matricām, LA matricas maiņas formula, LI īpašības, LT izomorfisms ar  $k^n$ .

## **8. Lineāru attēlojumu un operatoru struktūra, īpašvērtības un īpašvektori. L6, P6, Pd16**

LEKCIJA: Lineāri attēlojumu un operatori. LO invarianta apakštelpa, LO īpašvektors, LO īpašvērtība, LO un matricas raksturīgais polinoms.

LEKCIJA: Attēlojuma struktūras teorēma, invariantu apakštelpu īpašības, teorēma par īpašvērtību ekvivalentajām definīcijām, īpašvērtību un īpašvektoru atrašanas algoritmi.

PRAKTISKAIS DARBS: Īpašvērtību un īpašvektoru atrašanas algoritmi.

LEKCIJA: Līdzīgas matricas, diagonalizējama matrica.

PRAKTISKAIS DARBS: Raksturīgais polinoms, īpašvērtības un īpašvektori.

<p>PRAKTISKAIS DARBS: Īpašvērtību un īpašvektoru īpašības un lietojumi – Geršgorina un Perrona teorēmas. Diagonalizācija.</p> <p><b>9. Eiklīda telpas. L4, P6, Pd16</b></p> <p>LEKCIJA: Skalārais reizinājums. Eiklīdu telpu īpašības.</p> <p>PRAKTISKAIS DARBS: Grama-Šmita algoritms.</p> <p>LEKCIJA: Ortogonālā projekcija.</p> <p>PRAKTISKAIS DARBS: Eiklīdu telpu īpašības, ortogonālais papildinājums.</p> <p>PRAKTISKAIS DARBS: Ortogonālā projekcija.</p>
<b><i>Obligāti izmantojamie informācijas avoti</i></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daugulis, P. (2011). Lekcijas lineārajā algebrā. DU. Pieejams: <a href="https://moodle.du.lv">https://moodle.du.lv</a></li> <li>2. Blyth, T. S., Robertson, E.F. (2002). Basic linear algebra. Springer.</li> <li>3. Robinson, (2006). A course in linear algebra with applications. WS.</li> </ol>
<b><i>Papildus informācijas avoti</i></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Galiņš, A. Lineāru vienādojumu sistēmas un vektoru telpas (lekciju konspekts). DU.</li> <li>2. Ozerskis, A., &amp; Ozerska, Z. (1983). Uzdevumi algebrā un skaitļu teorijā. Daugavpils: DPI.</li> <li>3. Axler, S. (2004). Linear algebra done right. Springer.</li> <li>4. Poole, P. (2006). Linear algebra – a modern introduction Thomson Brooks/Cole.</li> </ol>
<b><i>Periodika un citi informācijas avoti</i></b>
<p><a href="http://www.wikipedia.org">www.wikipedia.org</a>.</p>
<b><i>Piezīmes</i></b>
<p>Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.</p> <p>Kurss tiek docēts latviešu valodā.</p>

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	Lineārā algebra I
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	1
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32 (pilna laika studijas)
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	-
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	16
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
	Mg.paed., lektore Valentīna Beinaroviča ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
	Dr.math., asociētā profesore Anita Sondore Mg.paed., lektore Valentīna Beinaroviča
<b>Priekšzināšanas</b>	
	Nav nepieciešamas
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>STUDIJU KURSA MĒRĶIS: iepazīstināt studējošos ar lineārās algebras ievadsadaļām – skaitļu lauki, matricu algebra, lineāru vienādojumu sistēmu risināšana.</p> <p>STUDIJU KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Veidot izpratni par lineārās algebras jēdzieniem un pamatprincipiem un to loģisko savstarpējo saistību.</li> <li>2. Apgūt uzdevumu risināšanas metodes un iepazīties ar lietojuma piemēriem dabaszinātnēs.</li> <li>3. Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību – prasmi iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši uzdevumam.</li> <li>4. Kursa apguves laikā nodrošināt regulāru apgūto zināšanu kontroli un paškontroli.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<p>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 16 st., praktiskie darbi (P) – 16 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 28 st.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kopas, skaitļu gredzeni un lauki. L4, P4, Pd8</li> <li>2. Matricu algebra. L2, P2, Pd8</li> <li>3. Kolonu (rindu) elementārie parveidojumi, normālā forma, rangi. L2, P2, Pd8</li> <li>4. Matricas determinants un tā lietojumi. L4, P2, Pd8</li> <li>5. Matricu invertēšana. L2, P2, Pd8</li> <li>6. Lineāru vienādojumu sistēmas un to risināšana. L2, P4, Pd8</li> </ol>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
<p>ZINĀŠANAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zina skaitļu laukus, to īpašības un savstarpējo saistību.</li> <li>2. Zina matricu algebras pamatjautājumus.</li> <li>3. Zina lineāru vienādojumu risināšanas dažādas metodes.</li> </ol> <p>PRASMES:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Izpilda darbības ar kompleksiem skaitļiem algebriskā un trigonometriskā formā.</li> <li>5. Veic operācijas ar matricām, skaitļo determinantus un lieto tos matricu raksturošanā.</li> </ol>	

KOMPETENCE:

*Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums*

Patstāvīgo darbu uzdevumi:

- ### *Prasības kredītpunktu iegūšanai*

1. STARPPĀRBAUDĪJUMI – 80%:  
Individuālais darbs “Kopas. Skaitļu lauki” – 40%.  
Individuālais darbs “Matricas un determinanti. Lineāru vienādojumu sistēmas” – 40%.
3. NOSLĒGUMA PĀRBAUDĪJUMS: Eksāmens (rakstisks pārbaudes darbs) – 20%.

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.starppārbaudījums	+			+			+
2.starppārbaudījums		+	+		+	+	+
Eksāmens	+	+	+	+	+	+	+

*Kursa saturs*

- 1. Kopas, skaitļu gredzeni un lauki.** L4, P4, Pd8  
LEKCIJA: Kopu teorija, skaitļu gredzeni un lauki.  
PRAKTISKAIS DARBS: Eilera diagrammas, kopu vienādība, apakškopa, kopas papildinājums, kopu apvienojums, šķēlums, starpība, kopas paildinājums.  
LEKCIJA: Komplekso skaitļu lauki.  
PRAKTISKAIS DARBS: Aritmētiskās operācijas ar kompleksiem skaitļiem algebriskā un trigonometriskā formā.
- 2. Matricu algebra.** L2, P2, Pd8  
Svarīgākie jēdzieni: matrica, rinda, kolonna, galvenā diagonāle, rindas/kolonnas matrica, kvadrātveida matrica, nulles matrica, bāzes matrica, vienības matrica, diagonāla matrica, trijstūrveida matrica, simetriska/antisimetriska matrica, bloku matrica, transponēšana, matricu summa, matricas reizināšana ar skaitli, matricu lineāra kombinācija, matricu reizināšana.  
PRAKTISKAIS DARBS: Operācijas ar matricām un to īpašības.
- 3. Kolonu (rindu) elementārie parveidojumi, normālā forma, rangi.** L2, P2, Pd8



<p>LEKCIJA: Matricas elementāro pārveidojumu īpašības un to realizācija ar matricu reizināšanu, algoritms matricas pārveidošanai pakāpienveida formā.</p> <p>PRAKTISKAIS DARBS: Rindu un kolonu elementāro pārveidojumu īpašības, algoritms matricas pieveidošanai normālā formā, Ermita formas vienīgums, Kronekera-Kapelli teorēma, normālās formas vienīgums, matricas ranga īpašības.</p> <p><b>4. Matricas determinants un tā lietojumi.</b> L4, P2, Pd8</p> <p>Svarīgākie jēdzieni: determinants, determinanta rekursīvā definīcija (determinanta izvirzījums pēc pirmās kolonnas), determinantu īpašības.</p> <p>LEKCIJA: Determinantu skaitļošana, izmantojot tā īpašības.</p> <p>PRAKTISKAIS DARBS: Matricas algebriskā papildinājuma matrica, tās lietojumi.</p> <p><b>5. Matricu invertēšana.</b> L2, P2, Pd8</p> <p>LEKCIJA: Inversas matricas eksistences kritērijs, invertējamu matricu īpašības, fundamentālā teorēma par invertējamām matricām.</p> <p>PRAKTISKAIS DARBS: Labā/kreisā inversā matrica, kvadrātveida matricas inversās matricas atrašanas algoritms.</p> <p><b>10. Lineāru vienādojumu sistēmas un to risināšana.</b> L2, P4, Pd8</p> <p>LEKCIJA: Lineāru vienādojumu sistēmas(LVS): vispārīgi jēdzieni, LVS pieraksts matricu formā. LVS elementārie pārveidojumi.</p> <p>PRAKTISKAIS DARBS: LVS atrisināšana matricu formā un ar Krāmera formulām. LVS atrisinājums.</p> <p>PRAKTISKAIS DARBS: LVS atrisināšana ar Gausa metodi, vispārīgais atrisinājums. Kronekera-Kapelli teorēma. Homogēnu LVS atrisinājumu īpašības. LVS lietojumi.</p>
<b><i>Obligāti izmantojamie informācijas avoti</i></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daugulis, P. (2011). Lekcijas lineārajā algebrā. DU. Pieejams: <a href="https://moodle.du.lv">https://moodle.du.lv</a></li> <li>2. Blyth, T. S., Robertson, E.F. (2002). Basic linear algebra. Springer.</li> <li>3. Robinson, (2006). A course in linear algebra with applications. WS.</li> </ol>
<b><i>Papildus informācijas avoti</i></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Galiņš, A. Lineāru vienādojumu sistēmas un vektoru telpas (lekciju konspekts). DU.</li> <li>2. Ozerskis, A., &amp; Ozerska, Z. (1983). Uzdevumi algebrā un skaitļu teorijā. Daugavpils: DPI.</li> <li>3. Axler, S. (2004). Linear algebra done right. Springer.</li> <li>4. Poole, P. (2006). Linear algebra – a modern introduction Thomson Brooks/Cole.</li> </ol>
<b><i>Periodika un citi informācijas avoti</i></b>
<a href="http://www.wikipedia.org">www.wikipedia.org</a> .
<b><i>Piezīmes</i></b>
<p>Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.</p> <p>Kurss tiek docēts latviešu valodā.</p>

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	Lineārā algebra II
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	1
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32 (pilna laika studijas)
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	-
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	16
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Mg.paed., lekt. Valentīna Beināroviča ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr.math., asociētā profesore Anita Sondore Mg.paed., lektore Valentīna Beināroviča	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Lineārā algebra I	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
STUDIJU KURSA MĒRĶIS: iepazīstināt studējošos, topošos skolotājus ar lineārās algebras sadaļām – lineārie attēlojumi un operatori, īpašvērtības un īpašvektori, Eiklīda telpas.	
STUDIJU KURSA UZDEVUMI:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Veidot izpratni par lineārās algebras sadaļām un to loģisko struktūru.</li> <li>2. Apgūt uzdevumu risināšanas metodes un iepazīties ar lietojuma piemēriem dabaszinātnēs.</li> <li>3. Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmi attīstību – prasmi iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši uzdevumam.</li> <li>4. Kursa apguves laikā nodrošināt regulāru apgūto zināšanu kontroli un paškontroli.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 16 st., praktiskie darbi (P) – 16 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 96 st.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lineārie attēlojumi. L6, P4, Pd16</li> <li>2. Lineāru attēlojumu un operatoru struktūra, īpašvērtības un īpašvektori. L6, P6, Pd16</li> <li>3. Eiklīda telpas. L4, P6, Pd16</li> </ol>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
ZINĀŠANAS:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zina lineāro attēlojumu veidus.</li> <li>2. Zina lineāru operatoru pamatīpašības.</li> <li>3. Izprot Eiklīda telpas jēdzienu</li> </ol>	
PRASMES:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Pierāda, ka attēlojums ir lineārs, atrod tā kodolu, lieto matricas apreķinos.</li> <li>5. Lieto lineāru operatoru teorijas jautājumus praktisku uzdevumu risināšanā.</li> <li>6. Ortogonalizē un normē vektoru telpas bāzi.</li> </ol>	
KOMPETENCE:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Izvēlas piemērotu algebrisku modeli piedāvātās problēmas risināšanai.</li> </ol>	

**Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums**

Studējošo patstāvīgais darbs tiek organizēts individuāli un grupās, patstāvīgi sagatavojoties nodarbībām. Pirms nodarbības studējošie atkārto iepriekš apgūtās zināšanas, formulē sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbības studē norādītos avotus, lai padziļinātu izpratni par nodarbībā apskatītajām problēmām, risina uzdevumus, sagatavoja starppārbaudījumiem.

Patstāvīgo darbu uzdevumi:

1. Literatūras un interneta avotu studijas atbilstoši lekciju tematikai, lai atkārtotu iepriekš apgūtās zināšanas un prasmes.
2. Pirms nodarbības sev interesējošo jautājumu par nodarbības tematiku formulēšana.
3. Sagatavošanās starppārbaudījumiem.

**Prasības kredītpunktu iegūšanai**

Studiju kursa gala vērtējums veidojas, summējot starppārbaudījumu, patstāvīgi veikto darbu rezultātus, un noslēguma pārbaudījuma vērtējumus. Noslēguma pārbaudījumu studējošie drīkst kārtot tikai tad, ja ir nokārtoti visi starppārbaudījumi.

1. STARPPĀRBAUDĪJUMI – 60%:
2. Individuālais darbs “Lineāri attēlojumi” – 40%.
3. Individuālais darbs “Lineāri operatori un to īpašības” – 20%.
4. NOSLĒGUMA PĀRBAUDĪJUMS: Eksāmens (rakstisks pārbaudes darbs) – 20%.

**STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI**

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši “Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē” (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

**STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA**

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1. starppārbaudījums	+			+			+
2. starppārbaudījums		+			+		+
Eksāmens	+	+	+	+	+	+	+

**Kursa saturs****1. Lineārie attēlojumi. L6, P4, Pd16**

LEKCIJA: Lineārie attēlojumi. Svarīgākie jēdzieni: k-lineārs attēlojums, izomorfisms, operators, funkcionālis.

LEKCIJA: Lineāru attēlojumu īpašības.

LEKCIJA: Bāzes maiņa.

PRAKTISKAIS DARBS: LA pamatīpašības, LA noteikšana ar tā darbību uz bāzes elementiem, LA darbības aprēķināšana izmantojot matricu reizināšanu.

PRAKTISKAIS DARBS: LA attēla un kodola īpašības, attēla un kodola atrašana, attēla un kodola dimensiju summas īpašība, LA operāciju realizācija ar matricām, LA matricas maiņas formula, LI īpašības, LT izomorfisms ar  $k^n$ .

**2. Lineāru attēlojumu un operatoru struktūra, īpašvērtības un īpašvektori. L6, P6, Pd16**

LEKCIJA: Lineāri attēlojumu un operatori. LO invarianta apakštelpa, LO īpašvektors, LO īpašvērtība, LO un matricas raksturīgais polinoms.

LEKCIJA: Attēlojuma struktūras teorēma, invariantu apakštelpu īpašības, teorēma par īpašvērtību ekvivalentajām definīcijām, īpašvērtību un īpašvektoru atrašanas algoritmi.

PRAKTISKAIS DARBS: Īpašvērtību un īpašvektoru atrašanas algoritmi.

LEKCIJA: Līdzīgas matricas, diagonalizējama matrica.

PRAKTISKAIS DARBS: Raksturīgais polinoms, īpašvērtības un īpašvektori.

<p>PRAKTISKAIS DARBS: Īpašvērtību un īpašvektoru īpašības un lietojumi – Geršgorina un Perrona teorēmas. Diagonalizācija.</p> <p><b>3. Eiklīda telpas.</b> L4, P6, Pd16</p> <p>LEKCIJA: Skalārais reizinājums. Eiklīdu telpu īpašības.</p> <p>PRAKTISKAIS DARBS: Grama-Šmita algoritms.</p> <p>LEKCIJA: Ortogonālā projekcija.</p> <p>PRAKTISKAIS DARBS: Eiklīdu telpu īpašības, ortogonālais papildinājums.</p> <p>PRAKTISKAIS DARBS: Ortogonālā projekcija.</p>
<b><i>Obligāti izmantojamie informācijas avoti</i></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daugulis, P. (2011). Lekcijas lineārajā algebrā. DU. Pieejams: <a href="https://moodle.du.lv">https://moodle.du.lv</a></li> <li>2. Blyth, T. S., Robertson, E.F. (2002). Basic linear algebra. Springer.</li> <li>3. Robinson, (2006). A course in linear algebra with applications. WS.</li> </ol>
<b><i>Papildus informācijas avoti</i></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Galiņš, A. Lineāru vienādojumu sistēmas un vektoru telpas (lekciju konspekts). DU.</li> <li>2. Ozerskis, A., &amp; Ozerska, Z. (1983). Uzdevumi algebrā un skaitļu teorijā. Daugavpils: DPI.</li> <li>3. Axler, S. (2004). Linear algebra done right. Springer.</li> <li>4. Poole, P. (2006). Linear algebra – a modern introduction Thomson Brooks/Cole.</li> </ol>
<b><i>Periodika un citi informācijas avoti</i></b>
<p><a href="http://www.wikipedia.org">www.wikipedia.org</a>.</p>
<b><i>Piezīmes</i></b>
<p>Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.</p> <p>Kurss tiek docēts latviešu valodā.</p>

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	Matemātikas vēsture
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	4
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32 (pilna laika studijas)
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	16
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	-
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr. math., asociētais profesors Armands Gricāns ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr.math., asociētā profesore Ināra Jermačenko	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Nav nepieciešamas.	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>STUDIJU KURSA MĒRĶIS: gūt izpratni par būtiskākajiem matemātikas kā zinātnes attīstības posmiem, ievērojamākajiem matemātiķiem, viņu devumu matemātikas un citu zinātņu attīstībā kontekstā ar laikmeta paradigmu.</p> <p>STUDIJU KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Attīstīt prasmi iegūt un analizēt informāciju par matemātikas vēstures attīstību un problemātiku.</li> <li>2. Veidot prasmi prezentēt un diskutēt par gūtajām atziņām.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<p>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 16 st., semināri (S) – 16 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 48 st.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ievads. L2, S2, Pd8</li> <li>2. Elementārā matemātika senatnē un viduslaikos. L6, S6, Pd12</li> <li>3. Mainīgo lielumu matemātika. L4, S4, Pd10</li> <li>4. XIX gadsimta un mūsdienu matemātika. L2, S2, Pd10</li> <li>5. Matemātika Latvijā. L2, S2, Pd8</li> </ol>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
<p>ZINĀŠANAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zina un izprot būtiskākos matemātikas kā zinātnes attīstības posmus.</li> <li>2. Zina ievērojamākos matemātiķus un viņu devumu matemātikas un citu zinātņu attīstībā.</li> </ol> <p>PRASMES:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Iegūst, analizē un apkopo informāciju par matemātikas vēstures nozīmīgākajiem posmiem un personībām.</li> <li>4. Izprot matemātikas devumu citu zinātņu attīstībā, un otrādi.</li> </ol> <p>KOMPETENCE:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Prot kritiski izvērtēt informāciju atbilstoši mērķim.</li> </ol>	
<b>Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums</b>	

Studējošo patstāvīgais darbs ietver kursa satura tematikai atbilstošas literatūras studēšanu, divu prezentāciju sagatavošanu par kādas matemātikas problēmas risinājuma plānošanu un prezentēšanu seminārā un mājas uzdevumu risināšanu par kursa tēmu.

Pirms katras lekcijas studējošie iepazīs ar nodarbības tēmu un vismaz vienu atbilstošo literatūras avotu, lai gūtu ievirzi par lekcijā izzināmo jautājumu, formulēt sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbībām – pilnveido izpratni par apskatīto problēmu, nostiprina apgūtās zināšanas un prasmes.

#### **Prasības kredītpunktu iegūšanai**

Studiju kursa gala vērtējums veidojas, summējot starppārbaudījumu, patstāvīgi veikto darbu rezultātus, un noslēguma pārbaudījuma vērtējumus. Noslēguma pārbaudījumu studējošie drīkst kārtot tikai tad, ja ir nokārtoti visi starppārbaudījumi.

1. Regulārs nodarbību apmeklējums un aktīvs darbs tajās – 40%.
2. STARPPĀRBAUDĪJUMS – 60%:  
Prezentācija “Elementārā matemātika senatnē un viduslaikos” – 20%.  
Prezentācija “Mainīgo lielumu matemātika” – 20%.
3. NOSLĒGUMA PĀRBAUDĪJUMS: Eksāmens (rakstisks pārbaudes darbs) – 20%.

#### **STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI**

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši “Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē” (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

#### **STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA**

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti				
	1.	2.	3.	4.	5.
1.starppārbaudījums	+	+	+	+	+
2.starppārbaudījums	+	+	+	+	+
Eksāmens	+	+	+	+	+

#### **Kursa saturs**

##### **1. Ievads. L2, S2, Pd8**

LEKCIJA: Matemātika kā zinātne. Matemātikas vēstures priekšmets. Matemātikas attīstības galvenie posmi un dzinējspēki. Matemātikas loma Visuma izzināšanā un tās praktiskie lietojumi. Skaitlis un skaitīšana tālā senatnē. Burtu izmantošana skaitļu pierakstam. Pozicionālās skaitīšanas sistēmas vēsture. Dažādu skaitīšanas sistēmu salīdzināšana. Astronomiskie skaitļi un pundurskaitļi.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras un avotu studijas.

SEMINĀRS: Matemātika kā zinātne. Matemātikas vēstures priekšmets. Matemātikas attīstības galvenie posmi un dzinējspēki. Matemātikas loma Visuma izzināšanā un tās praktiskie lietojumi. Skaitlis un skaitīšana tālā senatnē. Burtu izmantošana skaitļu pierakstam. Pozicionālās skaitīšanas sistēmas vēsture. Dažādu skaitīšanas sistēmu salīdzināšana. Astronomiskie skaitļi un pundurskaitļi.

##### **2. Elementārā matemātika senatnē un viduslaikos. L6, S6, Pd12**

LEKCIJA: Matemātika Senajos Austrumos. Ēģiptiešu numerācija. Senās Babilonijas matemātika, Neigebaura pētījumi, sešdesmitnieku numerācija, nulles priekšvēsture. Babiloniešu un ēģiptiešu matemātikas salīdzinājums. Matemātika Senajā Grieķijā: atiskā un joniskā numerācija. Pitagoriešu skola, Milētas skola. Matemātika Romas impērijas valstīs.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras un avotu studijas.

SEMINĀRS: Matemātika Senajos Austrumos. Ēģiptiešu numerācija. Senās Babilonijas matemātika, Neigebaura pētījumi, sešdesmitnieku numerācija, nulles priekšvēsture. Babiloniešu un ēģiptiešu matemātikas salīdzinājums. Matemātika Senajā Grieķijā: atiskā un joniskā numerācija. Pitagoriešu skola, Milētas skola. Matemātika Romas impērijas valstīs.

LEKCIJA: Ķīnas matemātika: ķīniešu numerācija un aritmētiskās darbības, “Matemātika deviņās grāmatās”, daļskaitļi un negatīvie skaitļi. Matemātika Indijā. Matemātika islama valstīs.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras un avotu studijas.

SEMINĀRS: Ķīnas matemātika: ķīniešu numerācija un aritmētiskās darbības, "Matemātika deviņās grāmatās", daļskaitļi un negatīvie skaitļi. Matemātika Indijā. Matemātika islama valstīs.

LEKCIJA: Matemātika viduslaiku Eiropā. Renesanses laikmeta matemātika: Luka Pačoli, Džerolāmo Kardāno, Nikolajs Koperniks, Leonardo da Vinči, Fransuā Vjeta un, Ramusa algebra, Stevina algebriskie apzīmējumi, imaginārie lielumi, decimāldaļskaitļi, negatīvie skaitļi.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras un avotu studijas.

SEMINĀRS: Matemātika viduslaiku Eiropā. Renesanses laikmeta matemātika: Luka Pačoli, Džerolāmo Kardāno, Nikolajs Koperniks, Leonardo da Vinči, Fransuā Vjeta un, Ramusa algebra, Stevina algebriskie apzīmējumi, imaginārie lielumi, decimāldaļskaitļi, negatīvie skaitļi.

### **3. Mainīgo lielumu matemātika. L4, S4, Pd10**

LEKCIJA: Analītiskā ģeometrija un tās pamatlicēji - Renē Dekarts un Pjērs Fermā. Mainīga lieluma jēdzienu izveidošana. Diferenciālrēķinu un integrālrēķinu attīstība, Izaka Ņūtona un Gotfrīda Vilhelma Leibnica loma. Diferenciālvienādojumu teorijas attīstība; Leonarda Eilera, Žana Lerona Dalambēra, Žozefa Furjē ieguldījums.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras un avotu studijas.

SEMINĀRS: Analītiskā ģeometrija un tās pamatlicēji - Renē Dekarts un Pjērs Fermā. Mainīga lieluma jēdzienu izveidošana. Diferenciālrēķinu un integrālrēķinu attīstība, Izaka Ņūtona un Gotfrīda Vilhelma Leibnica loma. Diferenciālvienādojumu teorijas attīstība; Leonarda Eilera, Žana Lerona Dalambēra, Žozefa Furjē ieguldījums.

LEKCIJA: Kombinatorikas un varbūtību teorijas attīstība; Blēza Paskāla, Jākoba Bernulli, Pjēra Laplasa, Simeona Puasona, Fridriha Gausa loma. Diferenciāļģeometrijas attīstība; Leonarda Eilera un Gaspara Monža ieguldījums. Matemātiskās loģikas attīstība. Skaitļu teorijas vēsture.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras un avotu studijas.

SEMINĀRS: Kombinatorikas un varbūtību teorijas attīstība; Blēza Paskāla, Jākoba Bernulli, Pjēra Laplasa, Simeona Puasona, Fridriha Gausa loma. Diferenciāļģeometrijas attīstība; Leonarda Eilera un Gaspara Monža ieguldījums. Matemātiskās loģikas attīstība. Skaitļu teorijas.

### **4. XIX gadsimta un mūsdienu matemātika. L2, S2, Pd10**

LEKCIJA: Grupu teorija, mūsdienu algebras attīstība, Evarists Galuā – Dievu mīlulis. Neeiklīda ģeometrijas rašanās; Nikolaja Lobačevska, Fridriha Gausa, Jānoša Bojaji loma. Neeiklīda ģeometrijas Bernharda Rīmaņa modelis. Analītisko funkciju teorijas attīstības. Funkcionālās analīzes pamatidejas. Matemātiskās statistikas attīstība XX gadsimtā. Skaitļošanas matemātikas attīstība. Matemātikas un datoru loma kibernetikas attīstībā.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras un avotu studijas.

SEMINĀRS: Grupu teorija, mūsdienu algebras attīstība, Evarists Galuā - Dievu mīlulis. Neeiklīda ģeometrijas rašanās; Nikolaja Lobačevska, Fridriha Gausa, Jānoša Bojaji loma. Neeiklīda ģeometrijas Bernharda Rīmaņa modelis. Analītisko funkciju teorijas attīstības. Funkcionālās analīzes pamatidejas. Matemātiskās statistikas attīstība XX gadsimtā. Skaitļošanas matemātikas attīstība. Matemātikas un datoru loma kibernetikas attīstībā.

### **5. Matemātika Latvijā. L2, S2, Pd8**

LEKCIJA: Matemātikas pasniegšana Latvijā laika posmā no XIII līdz XX gadsimtam. XIX gadsimta latviešu matemātiķi: Georgs Paukers, Kārlis Pētersons, Pēteris Kadiķis, Kārlis Viljams. Pīrss Bols - viens no ievērojamākiem matemātiķiem Latvijā. XX gadsimta latviešu matemātiķi: Alfrēds Meders, Edgars Lejnietis, Arvīds Lūsis, Ernests Fogels, Nikolajs Brāzma u.c. Mūsdienu latviešu matemātiķi ārzemēs: Juris Hartmanis, Jānis Kalme, Eižens Leimanis u.c.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras un avotu studijas.

SEMINĀRS: Matemātikas pasniegšana Latvijā laika posmā no XIII līdz XX gadsimtam. XIX gadsimta latviešu matemātiķi: Georgs Paukers, Kārlis Pētersons, Pēteris Kadiķis, Kārlis Viljams. Pīrss Bols - viens no ievērojamākiem matemātiķiem Latvijā. XX gadsimta latviešu matemātiķi: Alfrēds Meders, Edgars Lejnietis, Arvīds Lūsis, Ernests Fogels, Nikolajs Brāzma u.c. Mūsdienu latviešu matemātiķi ārzemēs: Juris Hartmanis, Jānis Kalme, Eižens Leimanis u.c.

#### ***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

1. Ģingulis, E. (2004). Matemātikas metodika: vēsture un aktualitātes. Rīga: RaKa.
2. Cooke, R. (2005). The history of mathematics: A brief course, Wiley-Interscience.

3.	Hodgkin, L. (2006). A History of Mathematics, Oxford University Press.
4.	Katz, V. J. (2003). The history of mathematics: brief version, Addison-Wesley.
<b>Papildus informācijas avoti</b>	
1.	Briedis, Z. (1990). Izcilie matemātiķi. Rīga: Zvaigzne.
2.	Gregersen, J. (2011). The Britannica Guide to the History of Mathematics (Math Explained), Britannica Educational Publishing.
3.	Luke, H. (2006). A History of Mathematics : From Mesopotamia to Modernity. Luke Hodgkin, Oxford University Press.
<b>Periodika un citi informācijas avoti</b>	
1.	Encyclopædia Britannica <a href="http://www.britannica.com/">http://www.britannica.com/</a>
2.	History of mathematics <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_mathematics">http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_mathematics</a> .
3.	Matemātikas vēsture. Interneta saites. <a href="https://de.du.lv/matematika/matematikalinki/matvesture.html">https://de.du.lv/matematika/matematikalinki/matvesture.html</a> .
<b>Piezīmes</b>	
Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas "Skolotājs" B daļas studiju kurss pilna laika studijām.	
Kurss tiek docēts latviešu valodā.	



**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	<b>Polinomu algebra</b>
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	2
<b>Kredītpunkti</b>	2
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32 (pilna laika studijas)
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	16
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	-
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr.math., asociētais profesors Armands Gricāns ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
Dr.math., asociētā profesore Ināra Jermačenko ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr.math., asociētā profesore Ināra Jermačenko	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Nav nepieciešamas	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>STUDIJU KURSA MĒRĶIS: apgūt polinomu algebras pamatjēdzienus, teorijas un metodes, un to lietojumu zinātnisku un tehnisku problēmu risināšanai. Studējošie iepazīst polinomus virs komplekso, reālo un racionālo skaitļu laukiem.</p> <p>STUDIJU KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iepazīstināt ar polinomu īpašībām, pielietojuma piemēriem.</li> <li>2. Attīstīt prasmi noteikt polinoma saknes.</li> <li>3. Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību – prasmi iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši pētāmai problēmai vai uzdevumam.</li> <li>4. Nodrošināt regulāru sasniegto rezultātu vērtēšanu un pašvērtēšanu.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<p>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 16 st., semināri (S) – 32 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 48 st.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Polinomi ar vienu mainīgo virs komplekso skaitļu lauka. L6, S6, Pd8</li> <li>2. Polinomi virs reālo skaitļu lauka. L4, S4, Pd8</li> <li>3. Polinomi virs racionālo skaitļu lauka. L2, S2, Pd8</li> <li>4. Algebriskie skaitļi laukā <math>\mathbb{P}</math>. L2, S2, Pd8</li> <li>5. Polinomi ar vairākiem mainīgajiem. L2, S2, Pd12</li> </ol>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
<p>ZINĀŠANAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izprot polinomu algebras svarīgākos jēdzienus un teorēmas.</li> </ol> <p>PRASMES:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Risina tipveida polinomu algebras uzdevumus.</li> <li>3. Izprot un savstarpēji saista kursa pamatjēdzienus.</li> </ol> <p>KOMPETENCE:</p>	

4. Iegūta pieredze sarežģītāku jautājumu patstāvīgai pētīšanai, kā arī iegūto zināšanu un prasmju lietošanai jaunās situācijās.

#### ***Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums***

Studējošo patstāvīgais darbs ietver kursa satura tematikai atbilstošas literatūras pētīšanu. Pirms katras lekcijas studējošie iepazītas ar nodarbības tēmu un vismaz vienu atbilstošo literatūras avotu, lai gūtu ievirzi par lekcijā izzināmo jautājumu, formulēt sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbībām – pilnveido izpratni par apskatīto problēmu, nostiprina apgūtās zināšanas un prasmes.

#### ***Prasības kredītpunktu iegūšanai***

Studiju kursa gala vērtējums veidojas, summējot starppārbaudījumu, patstāvīgi veikto darbu rezultātus, un noslīguma pārbaudījuma vērtējumus. Noslīguma pārbaudījumu studējošie drīkst kārtot tikai tad, ja ir nokārtoti visi starppārbaudījumi.

1. Regulārs nodarbību apmeklējums un aktīvs darbs tajās – 20%.
2. Patstāvīgo darbu izpilde – 40%.
3. STARPPĀRBAUDĪJUMI:
4. Viena mainīgā polinomi virs komplekso skaitļu lauka – 10%.
5. Viena mainīgā polinomi virs racionālo skaitļu lauka – 10%.
6. NOSLĒGUMA PĀRBAUDĪJUMS: Eksāmens (rakstsks pārbaudes darbs) – 20%.

#### **STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI**

Studiju kursa apguve tā noslīgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

#### **STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA**

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti				
	1.	2.	3.	4.	5.
1.starppārbaudījums	+	+	+		
2.starppārbaudījums	+	+	+		
Eksāmens	+	+	+	+	+

#### ***Kursa saturs***

##### **1. Polinomi ar vienu mainīgo virs komplekso skaitļu lauka. L6, S6, Pd8**

LEKCIJA: Teorēma par dalīšanu ar atlikumu. Dalāmības attieksme. Lielākais kopīgais dalītājs. Eiklīda algoritms. Mazākais kopīgais dalāmais. Polinoma formālais atvasinājums. Polinoma dalīšana ar binomu un polinoma saknes. Hornera shēma un tās lietojumi. Polinoma vairākkārtīgās saknes. Algebras pamatteorēma un sekas no tās: polinoma sadalīšana lineāro reizinātāju reizinājumā, Vjeta formulas. Lagranža interpolācijas polinoms. Irreducibli polinomi virs lauka. Komplekso skaitļu lauka algebriskā noslēgtība.

SEMINĀRS: Teorēma par dalīšanu ar atlikumu. Dalāmības attieksme. Lielākais kopīgais dalītājs. Eiklīda algoritms. Mazākais kopīgais dalāmais. Polinoma formālais atvasinājums. Polinoma dalīšana ar binomu un polinoma saknes. Hornera shēma un tās lietojumi. Polinoma vairākkārtīgās saknes. Algebras pamatteorēma un sekas no tās: polinoma sadalīšana lineāro reizinātāju reizinājumā, Vjeta formulas. Lagranža interpolācijas polinoms. Irreducibli polinomi virs lauka. Komplekso skaitļu lauka algebriskā noslēgtība.

##### **2. Polinomi virs reālo skaitļu lauka. L4, S4, Pd8**

LEKCIJA: Polinoma virs reālo skaitļu lauka sadalīšana irreduciblos reizinātājos. Polinoma reālo sakņu atdalīšana (Šturma metode). Trešās un ceturtās pakāpes vienādojumi.

SEMINĀRS: Polinoma virs reālo skaitļu lauka sadalīšana irreduciblos reizinātājos. Polinoma reālo sakņu atdalīšana (Šturma metode). Trešās un ceturtās pakāpes vienādojumi.

##### **3. Polinomi virs racionālo skaitļu lauka. L2, S2, Pd8**

<p>LEKCIJA: Polinomu virs racionālo skaitļu lauka reducibilitāte, Eizenšteina nereducējamības kritērijs. Polinoma veselās un daļveida saknes. Polinomu gredzena virs veselo skaitļu lauka faktorialitāte</p> <p>SEMINĀRS: Polinomu virs racionālo skaitļu lauka reducibilitāte, Eizenšteina nereducējamības kritērijs. Polinoma veselās un daļveida saknes. Polinomu gredzena virs veselo skaitļu lauka faktorialitāte.</p> <p><b>4. Algebriskie skaitļi laukā <math>P</math>.</b> L2, S2, Pd8</p> <p>LEKCIJA: Algebriskie un transcendentie skaitļi laukā <math>P</math>. Lauka vienkāršais algebriskais paplašinājums un tā uzbūve. Atbrīvošanās no irracionalitātes daļas saucējā.</p> <p>SEMINĀRS: Algebriskie un transcendentie skaitļi laukā <math>P</math>. Lauka vienkāršais algebriskais paplašinājums un tā uzbūve. Atbrīvošanās no irracionalitātes daļas saucējā.</p> <p><b>5. Polinomi ar vairākiem mainīgajiem.</b> L2, S2, Pd12</p> <p>LEKCIJA: Polinomu gredzens ar vairākiem mainīgajiem. Simetriskie polinomi. Lemmas par simetriskiem polinomiem. Pamatteorēma par simetriskiem polinomiem.</p> <p>SEMINĀRS: Polinomu gredzens ar vairākiem mainīgajiem. Simetriskie polinomi. Lemmas par simetriskiem polinomiem. Pamatteorēma par simetriskiem polinomiem.</p>
<b><i>Obligāti izmantojamie informācijas avoti</i></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mihelovičs, Š. (1990). Lekcijas polinomu algebrā. Rīga: LVU.</li> <li>2. Prasolov, V. V. (2004). Polynomials. Springer.</li> </ol>
<b><i>Papildus informācijas avoti</i></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Barbeau, E.J. (1989). Polynomials. Springer.</li> <li>2. Ozerskis, A., &amp; Ozerska, Z. (1983). Uzdevumi algebrā un skaitļu teorijā. Daugavpils: DPI.</li> </ol>
<b><i>Periodika un citi informācijas avoti</i></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu, mācību priekšmetu standartiem un izglītības programmu paraugiem. Pieejams: <a href="https://likumi.lv/ta/id/309597">https://likumi.lv/ta/id/309597</a></li> <li>2. Skola2030 materiāli: <a href="https://mape.skola2030.lv">https://mape.skola2030.lv</a></li> <li>3. Smotrovs, J. (1998). Spējīgāko skolēnu gatavošana matemātikas olimpiādēm. Algebra. Rīga.</li> </ol>
<b><i>Piezīmes</i></b>
<p>Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas "Skolotājs" B daļas studiju kurss pilna laika studijām.</p> <p>Kurss tiek docēts latviešu valodā.</p>

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	<b>Angļu valoda matemātikas skolotājiem</b>
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Valodniecība
<b>Kursa līmenis</b>	1
<b>Kredītpunkti</b>	2
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32
<b>Lekciju stundu skaits</b>	-
<b>Semināru stundu skaits</b>	32
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	-
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Anita Auziņa (Latvijas Universitāte)	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Mg. math., viesasist. Iveta Nikolajeva	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Angļu valodas priekšzināšanas: B1, B2 līmenis atbilstoši Eiropas kopīgām pamatnostādnēm valodas apguvē.	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p><b>Kursa mērķis</b> ir dot studentiem iespēju pilnveidot profesionālās angļu valodas kompetenci.</p> <p><b>Kursa uzdevumi:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Attīstīt specialitātes un zinātniskās literatūras lasīšanas, referēšanas un tulkošanas prasmes;</li> <li>2. Pilnveidot prezentēšanas un komunikācijas, klausīšanās, valodas lietojuma un rakstveida runas kompetences matemātikas un vispārējās prasmes angļu valodas kontekstā;</li> <li>3. Pilnveidot savas prasmes plānot un realizēt patstāvīgo darbu, sistematizēt un strukturēt speciālo terminoloģiju un lietot to komunikācijai profesionālā vidē.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Matemātikas skolotājs. Skolotāja personība. Rakstura iezīmes, prasmes un kompetences. Matemātiskās domāšanas attīstība. Matemātiski loģiskā inteliģence. Publiska runa. (S4)</li> <li>2. Tematiskais vārdu krājums. Algebriskas izteiksmes un vienādības. Vienādojumu risināšana. Proporcijas ģeometrijā. Faktu un statistikas prezentācija. (S4)</li> <li>3. Matemātikas skolotājs kā pētnieks. Darbs ar zinātniskiem tekstiem matemātikas un pedagogijas kontekstā. Teksta anotēšana, pārfrāzēšana un kopsavilkuma rakstīšana. (S4)</li> <li>4. Lietišķā saziņa. Stils un reģistrs. Pētnieciskā darba un tā anotācijas rakstīšana. (S4)</li> <li>5. Dažādi prezentāciju veidi zinātniskās konferencēs. Projekta izstrāde par izvēlēto tēmu (matemātikas vēsture, matemātikas nozares). Grupu darba analīze, vērtējums, pašnovērtējums. (S4)</li> <li>6. Mācību satura un valodas integrēta apguve (CLIL): matemātika un angļu valoda. Mikrostanu plānošana un vadīšana. (S6)</li> <li>7. Tehnoloģiju attīstība, to loma sadzīvē un matemātikas skolotāja darbā. Interaktīvas spēles matemātikā. (S4)</li> <li>8. Aktuāli jautājumi matemātikas pasaulē. Diskusijas plānošana un piedalīšanās diskusijā. (S2)</li> </ol> <p><i>S – seminārs, Pd – patstāvīgais darbs</i></p>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
<b>Zināšanas</b>	

1. Pārzina mutvārdu diskusiju struktūru un kultūru, dažādus lasīšanas veidus, rakstveida saziņas principus un tekstu veidus.

2. Izskaidro referātu un konferenču prezentāciju uzbūves pamatus.

#### **Prasmes**

3. Pielieto angļu valodas zināšanas saziņai, prezentācijām, anotāciju rakstīšanai un referēšanai profesionālā vidē.

4. Refleksīvi novērtē savu un studiju biedru profesionālo angļu valodu un saskata tās pilnveides iespējas.

#### **Kompetence**

5. Pielāgojas dažādām angļu valodas saziņas situācijām akadēmiskā un ikdienas vidē.

6. Objektīvi novērtē savu profesionālās angļu valodas kompetenci matemātikas skolotāja darbam.

7. Argumentēti ierosina priekšlikumus mācīšanās un personības izaugsmei pedagogiskajā procesā.

#### ***Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums***

Studējošo darbs (48h) tiek organizēts individuāli un grupās, patstāvīgi sagatavojoties nodarbībām.

Pirms nodarbības studējošie atkārto iepriekš apgūtās zināšanas, formulē sev interesējošos jautājumus.

Patstāvīgie uzdevumi:

1. Literatūras un interneta avotu studijas atbilstoši lekciju tematikai, lai atkārtotu iepriekš apgūtās zināšanas un prasmes.
2. Pirms nodarbības formulē sev interesējošos jautājumus par nodarbības tematiku.
3. Sagatavojas starppārbaudījumiem.

#### ***Prasības kredītpunktu iegūšanai***

Studiju kursa vērtējums veidojas, summējot dažādus starppārbaudījumus visa kursa norises laikā. Noslēguma pārbaudījumu studenti drīkst kārtot tikai tad, ja nokārtoti visi starppārbaudījumi.

#### **Starppārbaudījumi:**

1. Patstāvīgais darbs: publiskā runa "Es kā matemātikas skolotājs" – 10 %
2. Kontroldarbs (e-vidē) par apgūto vārdu krājumu – 20 %
3. Patstāvīgais darbs: lietišķas korespondences uzdevumi (lietišķs e-pasts, motivācijas vēstule apmaiņas studijām, darba pieteikuma vēstule) – 10 %
4. Patstāvīgais darbs: mikrostundas plānošana un vadīšana – 15 %

**Noslēguma pārbaudījums:** integrēta leskaite ar atzīmi – 30 %

#### **STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI**

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

#### **STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA**

Pārbaudījumu veids	Studiju rezultāti						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.starppārbaudījums		+			+		+
2.starppārbaudījums		+	+		+	+	+
3.starppārbaudījums		+	+		+	+	
4.starppārbaudījums	+		+	+		+	
Eksāmens	+	+	+	+	+	+	+

#### ***Kursa saturs***

##### **1. Seminārs – 4 stundas**

Ievads. Iepazīstināšana ar studiju kursa mērķiem, uzdevumiem un prasībām kredītpunktu iegūšanai. Matemātikas skolotājs. Skolotāja personība. Rakstura iezīmes, prasmes un kompetences. Matemātiskās domāšanas attīstība. Matemātiski loģiskā inteliģence. Publiska runa.

**Patstāvīgais darbs:** publiskā runa “Es kā matemātikas skolotājs”.

## 2. Seminārs – 4 stundas

Tematiskais vārdu krājums. Algebriskas izteiksmes un vienādības. Vienādojumu risināšana. Proportijas ģeometrijā. Faktu un statistikas prezentācija.

**Patstāvīgais darbs:** kontroldarbs (e-vidē) par apgūto vārdu krājumu.

## 3. Seminārs – 4 stundas

Matemātikas skolotājs kā pētnieks. Darbs ar zinātniskiem tekstiem matemātikas un pedagogijas kontekstā. Teksta anotēšana, pārfrāzēšana un kopsavilkuma rakstīšana.

**Patstāvīgais darbs:** zinātniska raksta kopsavilkums.

## 4. Seminārs – 4 stundas

Lietišķā saziņa. Stils un reģistrs. Pētnieciskā darba un tā anotācijas rakstīšana.

**Patstāvīgais darbs:** lietišķas korespondences uzdevumi (lietišķa e-pasta, motivācijas vēstules apmaiņas studijām un darba pieteikuma vēstules rakstīšana).

## 5. Seminārs – 4 stundas

Dažādi prezentāciju veidi zinātniskās konferencēs: ziņojums, stenda referāts, meistarklase, diskusija. Projekta izstrāde par izvēlēto tēmu (matemātikas vēsture, matemātikas nozares). Grupu darba analīze, vērtējums, pašnovērtējums.

**Patstāvīgais darbs:** grupu projekta darba izstrāde, prezentācija, analīze un pašvērtējums.

## 6. Seminārs – 6 stundas

Mācību satura un valodas integrēta apguve (CLIL): matemātika un angļu valoda. Matemātikas mikrostundu plānošana un vadīšana angļu valodā.

**Patstāvīgais darbs:** vienas matemātikas mikrostundas plānošana un vadīšana angļu valodā atbilstoši izvēlētajai mērķauditorijai.

## 7. Seminārs – 4 stundas

Tehnoloģiju attīstība, to loma sadzīvē un matemātikas skolotāja darbā. Interaktīvas spēles matemātikā. Seminārs ar aktīvu studentu līdzdalību un angļu valodas lietošanu praksē.

## 8. Seminārs – 2 stundas

Aktuāli jautājumi matemātikas pasaulē. Diskusijas plānošana un piedalīšanās diskusijā.

**Patstāvīgais darbs:** diskusijas plānošana un vadīšana.

### ***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

1. Broadhead, A. (2011). *Advance Your English: A Short Course for Advanced Learners*. Cambridge: Cambridge University Press.
2. De Chazal, E., & McCarter, S. (2013). *Oxford EAP: A Course in English for Academic Purposes*. Oxford: Oxford University Press.
3. Houston, K. (2011). *How to Think like a Mathematician: A Companion to Undergraduate Mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.
4. Kursīte, R. (Ed.) *Matemātika angļiski. Mācību stundu piemēri*. Rīga: VISC.
5. McCarthy, M., & O'Dell, F. (2008). *Academic Vocabulary in Use*. Cambridge: Cambridge University Press.

### ***Papildus informācijas avoti***

1. Bell, D. (2015). *Passport to Academic Presentations: Student's Book*. Reading: Garnet Education.
2. Clarke, B., Grevholm, B., & Millman, R. (Eds.) (2009). *Tasks in Primary Mathematics Teacher Education. Purpose, Use and Exemplars*. Atlanta, Springer.

3. Vince, M. (2009). *Advanced Language Practice: English Grammar and Vocabulary*. Oxford: Macmillan.
4. Wyse, D. (2012). *The Good Writing Guide for Education Students*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
5. Zaslavsky, O, & Sullivan, P. (Eds.) (2011). *Constructing Knowledge for Teaching Secondary Mathematics: Tasks to Enhance Prospective and Practising Teacher Learning*. Dordrecht: Springer..

***Periodika un citi informācijas avoti***

1. Akadēmisko rakstu paraugi
  2. Free Math Help: <https://www.freemathhelp.com/>
  3. Journal for Mathematics Teacher Education:  
<https://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/10857>
- The Purdue Writing Lab: <https://owl.purdue.edu/>

***Piezīmes***

Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas "Skolotājs" B daļas studiju kurss pilna laika studijām.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	<b>Datori un programmēšana</b>
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	<b>Datorzinātne un informācijas tehnoloģijas</b>
<b>Kursa līmenis</b>	1
<b>Kredītpunkti</b>	4
<b>ECTS kredītpunkti</b>	6
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	64
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	-
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	48
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	96
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Mg.sc.comp., lekt. Olga Perevalova	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Mg.sc.comp., lekt. Olga Perevalova	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Nav nepieciešamas	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>KURSA MĒRĶIS: apgūt lietīšķās informātikas un programmēšanas pamatus.</p> <p>KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) iepazīstināt studentus ar dažiem IT aspektiem, kas ir nepieciešami drošai un efektīvai datoru izmantošanai.</li> <li>2) iepazīstināt studentus ar programmēšanas pamatiem.</li> <li>3) studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību - prasmi iegūt, izprast un apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši uzdevumam.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drošības tehnika. Ergonomika. Elektronisko resursu meklēšana un izmantošana. Ētiskie un tiesiskie aspekti. Datu drošība. Mākoņtehnoloģiju izmantošana. L2, P6, Pd12</li> <li>2. MS Word: Darbs ar lieliem dokumentiem. Zinātnisko darbu noformēšanas pamatprincipi. L4, P12, Pd24</li> <li>3. Ievads programmēšanā: programmēšanas valodas, paradigmas, izstrādes vides. L2, P6, Pd12</li> <li>4. Vienkāršas programmas struktūra, datu tipi, aritmētiskās operācijas, iebūvētās matemātiskās funkcijas, lineāro algoritmu realizācija, "zīmēšana". L2, P6, Pd12</li> <li>2. Sazarošanās, loģiskās operācijas, nejaušie skaitļi. L2, P6, Pd 12</li> <li>3. Cikli. Līklīniju konstruēšana. L2, P6, Pd 12</li> <li>4. Apakšprogrammas. L2, P6, Pd 12</li> </ol> <p>L – lekcija P - praktiskais darbs Pd – patstāvīgais darbs</p>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
<p>ZINĀŠANAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zina droša un efektīva darba pamatprincipus, izmantojot datorus un datortīklus;</li> </ol>	



2. Zina programmēšanas pamatus.

PRASMES:

3. Prot meklēt un korekti izmantot resursus internetā;
4. Lieto MS Word iespējas lielu dokumentu apstrādei;
5. Prot risināt uzdevumus programmēšanā, realizējot lineāros algoritmus, sazarošanās un ciklus;

KOMPETENCES:

6. Risina uzdevumus matemātikā ar programmēšanas palīdzību.

### ***Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums***

Studējošo darbs tiek organizēts individuāli un grupās, patstāvīgi studējot norādītos avotus, risinot uzdevumus, sagatavojoties starppārbaudījumiem.

Patstāvīgo uzdevumu tēmas sakrīt ar lekciju un praktisko darbu tēmām.

Bez tam studējošiem vajadzēs realizēt nelielu projektu: izvēlēties tēmu, uzrakstīt referātu, izveidot prezentāciju, izstrādāt programmu, sagatavoties aizstāvēšanai (iespējams darbs grupās).

### ***Prasības kredītpunktu iegūšanai***

1. Četru starppārbaudījumu (pārbaudes darbu) sekmīga izpilde - 80%,
2. Projekta izstrāde un aizstāvēšana - 20%.

Starppārbaudījumi:

1. starppārbaudījums. MS Word un resursi internetā.
2. starppārbaudījums. Lineārie algoritmi.
3. starppārbaudījums. Sazarošanās.
4. starppārbaudījums. Cikli.

### **STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA**

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1. starppārbaudījums	+		+	+		
2. starppārbaudījums	+	+			+	+
3. starppārbaudījums	+	+			+	+
4. starppārbaudījums	+	+			+	+
Ieskaite ar atzīmi (projekta aizstāvēšana)	+	+	+	+	+	+

### ***Kursa saturs***

L1. Drošības tehnika. Ergonomika. Elektronisko resursu meklēšana un izmantošana. Ētiskie un tiesiskie aspekti. Datu drošība. Mākoņtehnoloģiju izmantošana.

P1. Koplietošanas dokumenti.

P2. Online konstruktori.

P3. Projekta tēmas izvēle. Elektronisko resursu meklēšana un izmantošana.

L2. MS Word: Darbs ar lieliem dokumentiem.

P4. Darba vides un dokumenta iestatījumi (Options, View, Page Layout, Review).

P5. Stilu izmantošana, saraksti, norādes, satura rādītājs utt. (Home, References).

P6. Objektu ievietošana un noformēšana.

L3. Zinātnisko darbu noformēšanas pamatprincipi.

P7. Nosaukums, mērķis, uzdevumi, ievads, secinājumi, anotācija un tā visa saskaņošana.

P8. Literatūras apskats, citēšana, atsauces, pirmavotu saraksts.

P9. 1.starppārbaudījums.

L4. Ievads programmēšanā: programmēšanas valodas, paradigmas, izstrādes vides.

P10. Konsoles lietotnes.

P11. Windows lietotnes.

P12. Web lapas.

L5. Vienkāršas programmas struktūra, datu tipi, aritmētiskās operācijas, iebūvētās matemātiskās funkcijas, lineāro algoritmu realizācija, "zīmēšana".

P13. Aprēķini pēc formulām.

P14. "Zīmēšana".

P15. 2.starppārbaudījums.

L6. Sazarošanās, loģiskās operācijas, nejaušie skaitļi.

P16. Vienkārši nosacījumi. Nejaušie skaitļi.

P17. Loģisko operāciju izmantošana.

P18. 3.starppārbaudījums.

L7. Cikli. Līklīniju konstruēšana.

P19. Ciklu veidi.

P20. Līklīniju konstruēšana.

P21. 4.starppārbaudījums.

L8. Apakšprogrammas.

P22. Projekta realizācija.

P23. Projekta realizācija.

P24. Projekta realizācija.

#### ***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

Microsoft. Office īsās pamācības. URL: <https://support.office.com/lv-lv/article/office-%C4%ABs%C4%81s-pam%C4%81c%C4%ABas-25f909da-3e76-443d-94f4-6cdf7dedc51e>

GCFGlobal (LearnFree). MS Office. URL: <https://edu.gcfglobal.org/en/subjects/office/W3schools.com>. C# Tutorial. URL: <https://www.w3schools.com/cs/>

O.Perevalovas mācību materiāli DU iekšējā tīklā.

#### ***Papildus informācijas avoti***

Sandra Cable, Jennifer T. Campbell, Mark Ciampa, Barbara Clemens. Microsoft Office 365 & Office 2019. - 2019.

Angela Stringfellow. Learn C#: Tutorials for Beginners, Intermediate, and Advanced Programmers. 2019. URL: <https://stackify.com/learn-c-sharp-tutorials/>

Codecademy. Learn C#. URL: <https://www.codecademy.com/learn/learn-c-sharp>

#### ***Periodika un citi informācijas avoti***

---

#### ***Piezīmes***

Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas "Skolotājs" B daļas studiju kurss pilna laika studijām.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	<b>Grafu teorija</b>
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	2
<b>Kredītpunkti</b>	2
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32 (pilna laika studijas)
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	16
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	-
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr.math., asociētais profesors Armands Gricāns ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr.math., asociētais profesors Ināra Jermačenko	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Nav nepieciešamas.	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>STUDIJU KURSA MĒRĶIS: apgūt grafu teorijas pamatjēdzienus, metodes un to lietojumu izglītībā, zinātnisku un tehnisku problēmu risināšanai. Studējošie iepazīst dažādus grafu veidus - sakarīgus grafus, kokus, grafus ar svariem, planārus grafus, Eilera grafus, Hamiltona grafus, grafu krāsošanu un pakāpju virknes. Semināra nodarbībās studējošie prezentē savus pētījuma rezultātus par dažādu grafu teorijas metožu lietojumu tehnisku uzdevumu izpildei un mācību procesa plānošanai.</p> <p>STUDIJU KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iepazīstināt ar grafu veidiem, to struktūru un īpašībām, pielietojuma piemēriem.</li> <li>2. Attīstīt prasmi veidot grafus dažādu praktisku uzdevumu risināšanai.</li> <li>3. Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību – prasmi iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši pētāmai problēmai vai uzdevumam.</li> <li>4. Nodrošināt regulāru sasniegto rezultātu vērtēšanu un pašvērtēšanu.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<p>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 16 st., semināri (S) – 16 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 48 st.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grafu teorijas pamatjēdzieni. Grafu teorijas pamatjēdzieni. Pārlase plašumā. L2, S2, Pd6</li> <li>2. Sakarīgi grafi. Koki. Pārlase dziļumā. L2, S2, Pd6</li> <li>3. Grafi ar svariem. Kraskala un Primas metodes. L2, S2, Pd6</li> <li>4. Planāri grafi. Floida metode. L2, S2, Pd6</li> <li>5. Eilera grafi. Dijkstras un Belmana-Kalabas metodes. L2, S2, Pd6</li> <li>6. Hamiltona grafi. Flerī metode. Robertsa-Floresa metode. L2, S2, Pd6</li> <li>7. Grafu krāsošana. Grafa regulārs šķautņu un skaldņu krāsojums. L2, S2, Pd6</li> <li>8. Pakāpju virknes. Grafa regulārs skaldņu krāsojums. l-procedūra. L2, S2, Pd6</li> </ol>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
ZINĀŠANAS:	

1. Zina grafu veidus, īpašības, lietojuma piemērus.
  2. Ir izpratne par grafu teorijas jēdzieniem, grafu teorijas teorēmām.
- PRASMES:
3. Risina tipveida grafu teorijas uzdevumus.
  4. Atrod un analizē informāciju konkrēta uzdevuma izpildei, izveido grafus ar izglītību saistītu problēmu risināšanai.
- KOMPETENCE:
5. Iegūta pieredze sarežģītāku jautājumu patstāvīgai pētīšanai, kā arī iegūto zināšanu un prasmju lietošanai jaunās situācijās.

#### ***Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums***

Studējošo patstāvīgais darbs ietver kursa satura tematikai atbilstošas literatūras studēšanu, vienas prezentācijas sagatavošanu par grafu lietojumu kādas izglītības problēmas risinājuma plānošanai un un prezentēšanu seminārā un mājas uzdevumu risināšanu par kursa tēmu.

Pirms katras lekcijas studējošie iepazīs ar nodarbības tēmu un vismaz vienu atbilstošo literatūras avotu, lai gūtu ievirzi par lekcijā izziņamo jautājumu, formulēt sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbībām – pilnveido izpratni par apskatīto problēmu, nostiprina apgūtās zināšanas un prasmes.

#### ***Prasības kredītpunktu iegūšanai***

Studiju kursa gala vērtējums veidojas, summējot patstāvīgi veikto darbu rezultātus, starppārbaudījumu un noslēguma pārbaudījuma vērtējumus.

1. Regulārs nodarbību apmeklējums un aktīvs darbs tajās – 20%.
2. STARPPĀRBAUDĪJUMI:  
Pārlase dziļumā – 10%.  
Floida metode – 10%.  
Prezentācija par kādu grafu pielietojumu – 40%.
3. NOSLĒGUMA PĀRBAUDĪJUMS: Eksāmens (rakstisks pārbaudes darbs) – 20%.

#### **STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI**

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

#### **STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA**

Pārbaudījumu veids	Studiju rezultāti				
	1.	2.	3.	4.	5.
1.starppārbaudījums	+	+	+		
2.starppārbaudījums	+	+	+		
3.starppārbaudījums	+	+		+	+
Eksāmens	+	+	+	+	+

#### ***Kursa saturs***

1. **Grafu teorijas pamatjēdzieni. Grafu teorijas pamatjēdzieni. Pārlase plašumā.** L2, S2, Pd6  
LEKCIJA: Grafu teorijas pamatjēdzieni.  
SEMINĀRS: Grafu teorijas pamatjēdzieni. Pārlase plašumā.
2. **Sakarīgi grafi. Koki. Pārlase dziļumā.** L2, S2, Pd6  
LEKCIJA: Sakarīgi grafi. Koki.  
SEMINĀRS: Pārlase dziļumā.
3. **Grafi ar svariem. Kraskala un Primas metodes.** L2, S2, Pd6  
LEKCIJA: Grafi ar svariem.  
SEMINĀRS: Kraskala un Primas metodes.
4. **Planāri grafi. Floida metode.** L2, S2, Pd6  
LEKCIJA: Planāri grafi.  
SEMINĀRS: Floida metode.

<p><b>5. Eilera grafi. Dijkstras un Belmana-Kalabas metodes.</b> L2, S2, Pd6 LEKCIJA: Eilera grafi. SEMINĀRS: Dijkstras un Belmana-Kalabas metodes.</p> <p><b>6. Hamiltona grafi. Flerī metode. Robertsa-Floresa metode.</b> L2, S2, Pd6 LEKCIJA: Hamiltona grafi. SEMINĀRS: Flerī metode. Robertsa-Floresa metode.</p> <p><b>7. Grafu krāsošana. Grafa regulārs šķautņu un skaldņu krāsojums.</b> L2, S2, Pd6 LEKCIJA: Grafu krāsošana. SEMINĀRS: Grafa regulārs šķautņu un skaldņu krāsojums.</p> <p><b>8. Pakāpju virknes. Grafa regulārs skaldņu krāsojums. I-procedūra.</b> L2, S2, Pd6 LEKCIJA: Pakāpju virknes. SEMINĀRS: Grafa regulārs skaldņu krāsojums. I-procedūra.</p>
<b><i>Obligāti izmantojamie informācijas avoti</i></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Andžāns, A., Čakste, J., Larfelds, T., Ramāna, L., Seile, M. (1996). Vidējās vērtības metode. Rīga, Mācību grāmata.</li> <li>2. Dambītis, J. (2002). Modernā grafu teorija. Rīga Datorzinību centrs. <a href="http://susurs.mii.lu.lv/Graphlab/Education/grafuTeorijaLatvija/DAMBITIS/index.html">http://susurs.mii.lu.lv/Graphlab/Education/grafuTeorijaLatvija/DAMBITIS/index.html</a></li> <li>3. Chartrand, G. (2005). Introduction to Graph Theory, McGraw-Hill.</li> <li>4. Ģingulis, E. (1997). Attīstīsim savas matemātiskās spējas. Rīga, Zvaigzne ABC.</li> <li>5. Gricāns, A. Grafu teorijas lekcijas. <a href="https://de.du.lv/matematika/dm/dm-1.html">https://de.du.lv/matematika/dm/dm-1.html</a></li> <li>6. Strazdiņš, J. (2001). Diskrētā matemātika. Rīga: Zvaigzne ABC.</li> </ol>
<b><i>Papildus informācijas avoti</i></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Balakrishnan, R. (2000). A Textbook of Graph Theory. Springer.</li> <li>2. Bauls, A. (1986). Grafu teorijas metodes ģeogrāfijā. LVU.</li> <li>3. Handbook of Graph Theory (2004). Ed.by J. L.Gross, Jay Yellen, CRC Press.</li> <li>Tutte, W.T. (2001). Graph Theory. Cambridge University Press.</li> </ol>
<b><i>Periodika un citi informācijas avoti</i></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1. Grafu teorijas resursi <a href="https://de.du.lv/matematika/matematikalinki/dmsaites.html">https://de.du.lv/matematika/matematikalinki/dmsaites.html</a></li> </ol>
<b><i>Piezīmes</i></b>
<p>Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.</p> <p>Kurss tiek docēts latviešu valodā.</p>

DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	Matemātikas datorprogrammas
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	1
<b>Kredītpunkti</b>	2
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32
<b>Lekciju stundu skaits</b>	-
<b>Semināru stundu skaits</b>	-
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	32
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr.math., asoc.prof. Armands Gricāns ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr.math., asoc.prof. Armands Gricāns, Dr.math., asoc.prof. Ināra Jermačenko	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Nav nepieciešamas	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>KURSA MĒRĶIS: apgūt matemātisku datorprogrammu lietošanas prasmes dabaszinātnisku un tehnisku problēmu risināšanā.</p> <p>KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Attīstīt prasmi pielietot matemātiskās datorprogrammas praktiskas dabas uzdevumu risināšanā.</li> <li>2. Mācīties praktiski veikt matemātiskos aprēķinus un noformēt matemātiskos tekstus.</li> <li>3. Vingrināties lietot efektīvas mācību darba formas, metodes un tehnoloģijas mūsdienīgā mācību procesā, attīstot kompetenci iegūto atziņu un kompetenčuizmantošanai skolas praksē.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<p>Darbs ar datorprogrammām:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. WolframAlpha. (P4)</li> <li>2. GeoGebra. (P4)</li> <li>3. Scilab. (P6)</li> <li>4. Maxima. (P6)</li> <li>5. MiKTeX. (P12)</li> </ol> <p><i>P – praktiskais darbs</i> <i>Pd – patstāvīgais darbs</i></p>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
<p>ZINĀŠANAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zina datorprogrammu izmantošanas iespējas matemātikas apgūvē un matemātisku problēmu risināšanai.</li> <li>2. Ir izpratne par datorpogrammu izmantošanas iespējām un ierobežojumiem.</li> </ol> <p>PRASMES:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Lieto datorprogrammas matemātisku problēmu risināšanai.</li> <li>4. Lieto informācijas avotus, lai iegūtu datorprogrammu lietošanai nepieciešamo informāciju.</li> </ol> <p>KOMPETENCE:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Spēja pielietot datorprogrammas sarežģītāku dabaszinātnisku vai tehnisku problēmu risināšanā.</li> </ol>	

<b>Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums</b>																																		
<p>Patstāvīgais darbs (48 stundas) ietver kursa satura tematikai atbilstošas literatūras pētīšanu, vienas prezentācijas sagatavošanu par grafu lietojumu kādas izglītības problēmas risinājuma plānošanai un un prezentēšanu seminārā un mājas uzdevumu risināšanu par kursa tēmām.</p> <p>Pirms katras lekcijas studējošie iepazīs ar nodarbības tēmu un vismaz vienu atbilstošo literatūras avotu, lai gūtu ievirzi par lekcijā izzināmo jautājumu, formulēt sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbībām – pilnveido izpratni par apskatīto problēmu, nostiprina apgūtās zināšanas un prasmes.</p>																																		
<b>Prasības kredītpunktu iegūšanai</b>																																		
<p>Prasības studiju kursa apguvei – regulārs nodarbību apmeklējums un aktīvs darbs tajās 40%, patstāvīgo darbu izpilde 40%, noslēguma pārbaudījums: eksāmens 20%.</p> <p>STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA</p> <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Pārbaudījumu veidi</th><th colspan="5">Studiju rezultāti</th></tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr> <tr> <td>WolframAlpha, GeoGebra, Scilab, Maxima</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>MiKTeX</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Eksāmens</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr> </table>						Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti					1	2	3	4	5	WolframAlpha, GeoGebra, Scilab, Maxima	x	x	x			MiKTeX	x	x	x			Eksāmens	x	x	x	x	x
Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti																																	
	1	2	3	4	5																													
WolframAlpha, GeoGebra, Scilab, Maxima	x	x	x																															
MiKTeX	x	x	x																															
Eksāmens	x	x	x	x	x																													
<b>Kursa saturs</b>																																		
<p>Praktiskie darbi (32 stundas):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. WolframAlpha.</b> (4 stundas) Skaitļu teorija. Vienādojumi un to sistēmas. Matricas. Robežas. Rindas. Diferenciālrēķini un integrālrēķini. Diferenciālvienādojumi. Vizualizācija. Matemātiskā statistika un varbūtību teorija.</li> <li><b>2. GeoGebra.</b> (4 stundas) Planimetrija un stereometrija.</li> <li><b>3. Scilab.</b> (6 stundas) Skaitļu teorija. Vienādojumi un to sistēmas. Matricas. Robežas. Rindas. Diferenciālrēķini un integrālrēķini. Diferenciālvienādojumi. Vizualizācija. Matemātiskā statistika un varbūtību teorija.</li> <li><b>4. Maxima.</b> (6 stundas) Skaitļu teorija. Vienādojumi un to sistēmas. Matricas. Robežas. Rindas. Diferenciālrēķini un integrālrēķini. Diferenciālvienādojumi. Vizualizācija. Matemātiskā statistika un varbūtību teorija.</li> <li><b>5. MiKTeX.</b> (12 stundas) MiKTeX instalācija, latviešu valodas paketes pievienošana, teksta redaktori, tabulu redaktors LaTeX. LaTeX pamata paketes. Matemātiskie simboli un matemātisko tekstu noformēšanas pamati ar LaTeX. Matemātisko tekstu noformēšanas iespējas ar AMSLaTeX. Saraksti un tabulas ar LaTeX. LaTeX un grafika.</li> </ol>																																		
<b>Obligāti izmantojamie informācijas avoti</b>																																		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. GeoGebra. <a href="https://www.geogebra.org/">https://www.geogebra.org/</a></li> <li>2. Maxima <a href="http://maxima.sourceforge.net/">http://maxima.sourceforge.net/</a></li> <li>3. MiKTeX <a href="https://miktex.org/">https://miktex.org/</a></li> <li>4. F. Mittelbach. The LATEX Companion, Addison-Wesley, 2004.</li> <li>5. H. Kopka. Guide to LATEX , Addison-Wesley, 2004.</li> <li>6. Scilab <a href="https://www.scilab.org/">https://www.scilab.org/</a></li> <li>7. WolframAlpha. <a href="https://www.wolframalpha.com/">https://www.wolframalpha.com/</a></li> </ol>																																		
<b>Papildus informācijas avoti</b>																																		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skola2030 materiāli: <a href="https://mape.skola2030.lv">https://mape.skola2030.lv</a></li> </ol>																																		
<b>Periodika un citi informācijas avoti</b>																																		

1. Matemātika Internetā. LaTeX.  
<https://de.du.lv/matematika/matematikalinki/latex.html>.

***Piezīmes***

Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.



**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<i>Studiju kursa nosaukums</i>	Matemātikas metodika I
<i>Studiju kursa kods (DUIS)</i>	
<i>Zinātnes nozare</i>	Matemātika
<i>Kursa līmenis</i>	3
<i>Kredītpunkti</i>	2
<i>ECTS kredītpunkti</i>	3
<i>Kopējais kontaktstundu skaits</i>	32 (pilna laika studijas)
<i>Lekciju stundu skaits</i>	16
<i>Semināru stundu skaits</i>	16
<i>Praktisko darbu stundu skaits</i>	-
<i>Laboratorijas darbu stundu skaits</i>	-
<i>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</i>	48
<b><i>Kursa autors(-i)</i></b>	
Dr. math., asoc.prof. Anita Sondore ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
Mg. paed., lekt. Valentīna Beinaroviča ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b><i>Kursa docētājs(-i)</i></b>	
Mg. paed., lekt. Valentīna Beinaroviča	
Dr. math., asoc.prof. Anita Sondore	
Dr. math., asoc.prof. Ināra Jermačenko	
Mg. math., vieslekt. Jeļena Azareviča	
<b><i>Priekšzināšanas</i></b>	
Nav nepieciešamas	
<b><i>Studiju kursa anotācija</i></b>	
STUDIJU KURSA MĒRĶIS: ir veicināt teorētisko zināšanu apguvi un kompetenču attīstību mūsdienīgai, mērķtiecīgai un racionālai matemātikas mācību procesa plānošanai un organizēšanai pamatizglītībā un vispārizglītojošā vidusskolā/ ģimnāzijā.	
STUDIJU KURSA UZDEVUMI:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Radīt iespēju gūt izpratni par mūsdienu dabaszinātņu un matemātikas izglītības konceptuālajām nostādnēm, mērķi, normatīvajiem dokumentiem un pieejām tā īstenošanā;</li> <li>2) Radīt iespēju apgūt zināšanas par matemātikas mācību procesa plānošanas un organizēšanas formu un metožu sistēmu, atbilstoši plānotajam sasniedzamajam rezultātam, mācīšanas un mācīšanās stiliem, gūt ieskatu par informācijas tehnoloģiju un citu tehnisko līdzekļu lietošanas iespējām matemātikas mācību procesa organizēšanā;</li> <li>3) Radīt iespēju apgūt zināšanas un prasmes par skolēnu sasniegto rezultātu vērtēšanas veidu un metožu sistēmu matemātikā.</li> <li>4) Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību - prasmi, iegūt, izprast, apkopot pētāmai problēmai atbilstošo informāciju</li> </ol>	
<b><i>Studiju rezultāti</i></b>	
ZINĀŠANAS:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrē zināšanas par matemātikas izglītības filozofiju un metodoloģiju, skaidro matemātikas izglītības konceptuālās nostādnēs un izprot normatīvos dokumentus.</li> </ol>	
PRASMES:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Iegūst, analizē un sintizē informāciju par matemātikas izglītības filozofiju, metodoloģiju, argumentēti izklāsta iegūtās zināšanas.</li> </ol>	

3. Analizē dažādu mācību metožu un darba formu efektivitāti mācību procesa norisē un plāno mācību procesa organizēšanas formas un metodes atbilstoši plānotajam sasniedzamajam rezultātam. 4. Sadarbojas, pieņem izvērtētus lēmumus, rod alternatīvus risinājumus mācību procesa pilnveidei. 5. Veido formatīvās un summātīvās vērtēšanas darbu paraugus un formulē vērtēšanas kritērijus atbilstoši plānotajam sasniedzamajam rezultātam. 6. Demonstrē informācijas tehnoloģiju lietošanas iespējas mācību procesa efektīvai organizēšanai.  <b>KOMPETENCE:</b> 7. Demonstrē izpratni par pieejām un modeļiem, attiecinot tos uz matemātikas mācību procesu. 8. Demonstrē izpratni par mācību darba formu un metožu daudzveidību, izvērtējot normatīvos dokumentus un mācību stundu piemērus.								
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>								
<b>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA:</b> lekcijas (L) – 32 st., praktiskie darbi (P) – 32 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 96 st. 1. Pamatnostādnes dabaszinātņu un matemātikas izglītībā skolā. L6, S2, Pd14. 2. Mācību darba organizācijas formas un metodes. L6, S10, Pd22. 3. Matemātikas mācību procesa plānošana un vērtēšana. L4, S4, Pd12.								
<b>Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums</b>								
Patstāvīgais darbs (48 stundas) ietver kursa satura tematikai atbilstošas literatūras studēšanu, uzdevumu risināšanu par kursa tēmām, patstāvīgo darbu veikšanu un gatavošanos semināram. Pirms katras lekcijas studējošie iepazītas ar nodarbības tēmu un vismaz vienu atbilstošo literatūras avotu, lai gūtu ievirzi par lekcijā izzināmo tematu, formulēt sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbībām – pilnveido izpratni par apskatīto problēmu, nostiprina apgūtās zināšanas un prasmes.								
<b>Prasības kredītpunktu iegūšanai</b>								
Studiju kursa vērtējums veidojas, summējot vērtējumu par darbu semināru nodarbībās un patstāvīgo darbu un vērtējumu eksāmenā. <b>Starppārbaudījumi:</b> Darbs semināru nodarbībās. 10% 1. starppārbaudījums. Par matemātikas attīstības vēsturi, ziņojumi no informācijas avotiem, par izziņas procesiem, par mācību saturu – 30% ; 2. starppārbaudījums – par pētnieciskajiem uzdevumiem un darbiem , par matemātisko modeļu veidošanu, par pētnieciskajiem uzdevumiem un darbiem– 30%; 3. starppārbaudījums – par mācību metodēm, par vārdiskajām mācību metodēm , par vizualizēšanu, modeļu lietošanu un didaktiskajām spēlēm –30% <b>Noslēguma pārbaudījums:</b> 1. Ieskaite ar atzīmi – patstāvīgi izstrādāts viena skolas matemātikas temata izklāsts un tā prezentēšana un diskusija par to studentu grupā (20%). <b>STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI</b> Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši “Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē” (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.  <b>STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA</b>								
Pārbaudījumu veidi		Studiju rezultāti						
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7. 8.

	Darbs semināru nodarbībās	+	+	+	+	+	+	+	+
	1.starppārbaudījums	+	+					+	
	2. starppārbaudījums	+		+	+	+	+	+	+
	3.starppārbaudījums	+	+	+	+		+	+	+
	Ieskaite ar atzīmi	+	+	+	+	+	+	+	+

#### Kursa saturs

### 1. Pamatnostādnes dabaszinātņu un matemātikas izglītībā skolā

(Lekcijas – 6 stundas, semināri – 2 stundas, patstāvīgais darbs – 14 stundas)

**1.,2.lekcija(L4):** Sistēma zinātnē. Matemātika kā sistēma un process. Matemātiskās izglītības filozofija. Jēdzienu ģenēze zinātnē un skolas matemātikā. Ieskaite matemātikas mācīšanas vēsturē.

**1.patstāvīgais darbs(P4):** Sagatavot pārskatu par matemātikas vēsturiskās attīstības aspektiem Latvijā.

**3.lekcija(L2):** Matemātikas mācību priekšmeta satura konceptuālie modeļi. Reglamentējošie dokumenti. Mācību procesa plānošana.

**2.patstāvīgais darbs(Pd4):** Izlasīt un sagatavot ziņojumu (izmantojot vismaz trīs informācijas avotus) dažādos masu medijos par matemātiskās izglītības aktuāliem jautājumiem.

**1.seminārs(S2):** Matemātikas mācību priekšmeta mērķis un galvenās iezīmes. Mūsdienu mācību un metodiskie līdzekļi matemātikas mācību procesa nodrošināšanai. Matemātikas mācību priekšmeta saturs, tā pēctecība.

**3.patstāvīgais darbs(Pd6):** Iepazīties ar matemātikas mācību saturu 5. – 9.klasēs un veikt pētījumu par radiālā un koncentriskā mācību satura izklāsta aspektu skolas matemātikas 7. – 9.klasēs.

### 2. Mācību darba organizācijas formas un metodes

(Lekcijas – 6 stundas, semināri – 10 stundas, patstāvīgais darbs – 22 stundas)

**4.lekcija:** Mūsdienīgs mācību process un tā raksturojums. Izziņas darbības veidi un līmeņi. Mācību mērķi kognitīvajā jomā (Blūma taksonomija) un afektīvajā jomā.

**4.patstāvīgais darbs(Pd4):** Izveidot izziņas procesa dažādos atklājuma līmeņus vienam pamatskolas matemātikas tematam.

**5.lekcija:** Mācību darba formas. Mācību metodes, to klasifikācijas. Mācību metožu izvēles noteicošie faktori matemātikas mācību procesā.

**5.patstāvīgais darbs(Pd4):** Sagatavot pārskatu par mācību metožu lietojuma iespējām matemātikas mācību procesā pamatskolā, to priekšrocībām un trūkumiem.

**6.lekcija:** Pētnieciskā darbība un tās loma izziņas prasmi attīstīšanā. Zinātniskais izziņas ceļš. Pētnieciskie uzdevumi, pētnieciskie darbi matemātikā.

**6.patstāvīgais darbs(Pd6):** Sameklēt 5., 6., 7., 8., 9.kl. skolas matemātikas mācību līdzekļos pedāvotos pētnieciskos uzdevumus un pētnieciskos darbus. Konstatēt, kādu satura tematu ietvaros tie tiek piedāvāti.

**2.seminārs(S2):** Vārdiskās mācību metodes. Prāta vētra. Darbs ar tekstu. Daudzveidīgie jautājumi. Rakstīšana.

**7.patstāvīgais darbs(Pd2):** Izveidot konspektu kādas vārdiskās metodes lietojumam viena skolas matemātikas temata ietvaros.

**3.seminārs(S2):** Uzskates metodes. Vizualizēšana un modelēšana matemātikas mācību procesā. Didaktiskās spēles.

**8.patstāvīgais darbs(Pd2):** Sagatavot un prezentēt vizualizēšanas, modelēšanas, didaktisko spēļu lietošanas iespējas matemātikas mācību procesā.

**4.seminārs(S2):** Tipveida un problēmveida uzdevumu risināšana. Virzītā mācīšanās.

**9.patstāvīgais darbs(Pd2):** Izveidot dažādus matemātiskos modeļus kāda matemātikas uzdevuma atrisināšanai un raksturot tos.

**5.seminārs(S2):** Dažādas mācību darba formas matemātikas mācību procesā. Āra nodarbības un mācību ekskursijas.

**10.patstāvīgais darbs(Pd2):** Izveidot āra nodarbības scenāriju matemātikā.

**6.seminārs(S2):** Informācijas tehnoloģiju(IT) izmantošanas iespējas matemātikas stundās.

### 3. Matemātikas mācību procesa plānošana un vērtēšana

(Lekcijas – 4 stundas, semināri – 4 stundas, patstāvīgais darbs – 12 stundas)

**7. seminārs(S2):** Matemātikas izglītības standarts pamatskolai un vidusskolai. Mācību paraugprogrammas.

**11.patstāvīgais darbs(Pd2):** Sagatavot pārskatu par pamatskolas un vidusskolas matemātikas mācību saturu.

**7.lekcija(L2):** Sistēmpieeja mācību procesa plānošanā un sasniegto rezultātu vērtēšanā. Trīslīmeņu plānošanas modelis.

**12.patstāvīgais darbs(Pd2):** Izveidot viena izvēlēta vidusskolas matemātikas temata trīslīmeņu plānošanas paraugu.

**8.seminārs(S2):** Mācību stundas plānošana. Stundu veidi.

**13.patstāvīgais darbs(Pd4):** Izstrādāt trīs stundas konspektus – vienu – 5. – 6.kl., vienu - 7. – 9.kl., vienu – 10. – 12.kl.

**8.lekcija(L2):** Vērtēšana mācību procesā. Formatīvā vērtēšana. Summatīvā vērtēšana. Pārbaudes darbu statistiskā analīze.

**14.patstāvīgais darbs(Pd4):** Sagatavot formatīvās vērtēšanas darbu ar atrisinājumiem un vērtēšanas kritērijiem un summatīvās vērtēšanas darbu ar atrisinājumiem un vērtēšanas kritērijiem.

#### ***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

1. Domāšanas māksla ikvienam jeb kā domāt ar prieku un azartu. Izglītības attīstības centrs. Sorosa fonds - Latvija, 2010.
2. Fišers R. Mācīsim bērniem mācīties. – Rīga. RaKa, 2006.
3. Fišers R. Mācīsim bērniem domāt. – Rīga. RaKa, 2004.
4. Jonāne L. Mūsdienu fizikas didaktikas pamatnostādnes. <http://profizgl.lu.lv/course/view.php?id=4>
5. Kompetence dabaszinātnēs, matemātikā un lasīšanā – ieguldījums nākotnei. Latvija OECD valstu starptautiskajā skolēnu novērtēšanas programmā. Rīga: LU PPF IPI, 2010.
6. Rokasgrāmata dabaszinātņu un matemātikas skolotājiem. – Rīga, VISC, 2011.
7. Rubana I.M. Mācīties darot. – Rīga. RaKa, 2000.
8. Skolēnu mācību sasniegumu vērtēšana vidusskolā. Metodiskais materiāls. – Rīga VISC, 2009.
9. Skolotāja rokasgrāmata. Aktīvas mācību metodes un demokrātiskas skolas vides veidošana. RSIC, 2003.
10. Žogla I. Didaktikas teorētiskie pamati”. Rīga. RaKa, 2001.

#### ***Papildu informācijas avoti***

1. Bols Dž. (2006) Brīnumainā skaitļu pasaule. – R.: Zvaigzne ABC.
2. Breiks J., Havass H. (2009) 555 intelekta vingrinājumi bērniem. – R.: Zvaigzne ABC.
3. I. Depmanis. Skaitļu pasaule. – R.: Liesma, 1968
4. H. Djudenī. 520 atjautības, pateicības un domu spēles. – R.: Zvaigzne, 1982
5. Fišers R. (2005) Mācīsim bērniem domāt. – R.: RaKa.
6. E. Glonegers, V. Dims. Lielā spēļu grāmata. – R.: Zvaigzne, 1979

#### ***Periodika un citi informācijas avoti***

1. e-žurnāls „Skolas vārds” [www.skolasvards.lv](http://www.skolasvards.lv)
2. Journal of Baltic Science Education <http://www.scientiasocialis.lt/jbse/>
3. Laikraksts „Izglītība un kultūra”
4. Problems of Education in the 21st Century. <http://www.scientiasocialis.lt/pec/>

#### ***Piezīmes***

Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS

<i>Studiju kursa nosaukums</i>	Matemātikas metodika II
<i>Studiju kursa kods (DUIS)</i>	
<i>Zinātnes nozare</i>	Matemātika
<i>Kursa līmenis</i>	3
<i>Kredītpunkti</i>	4
<i>ECTS kredītpunkti</i>	6
<i>Kopējais kontaktstundu skaits</i>	64 (pilna laika studijas)
<i>Lekciju stundu skaits</i>	16
<i>Semināru stundu skaits</i>	48
<i>Praktisko darbu stundu skaits</i>	-
<i>Laboratorijas darbu stundu skaits</i>	-
<i>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</i>	96
<b><i>Kursa autors(-i)</i></b>	
Dr. math., asoc.prof. Anita Sondore Mg. paed., lekt. Valentīna Beinaroviča	
<b><i>Kursa docētājs(-i)</i></b>	
Mg. paed., lekt. Valentīna Beinaroviča Dr. math., asoc.prof. Anita Sondore Dr. math., asoc.prof. Ināra Jermačenko Mg. math., vieslekt. Jeļena Azareviča	
<b><i>Priekšzināšanas</i></b>	
Matemātikas metodika I	
<b><i>Studiju kursa anotācija</i></b>	
<b>Studiju kursa mērķis</b> ir veicināt teorētisko zināšanu apguvi un kompetenču attīstību mūsdienīgai, mērķtiecīgai un racionālai matemātikas mācību procesa plānošanai un organizēšanai pamatizglītībā un vispārizglītojošā vidusskolā/ģimnāzijā. <b>Kursa uzdevumi:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Radīt iespēju gūt izpratni par mūsdienu dabaszinātņu un matemātikas izglītības konceptuālajām nostādnēm, mērķi, normatīvajiem dokumentiem un pieejām tā īstenošanā;</li><li>2) Radīt iespēju apgūt zināšanas par matemātikas mācību procesa plānošanas un organizēšanas formu un metožu sistēmu, atbilstoši plānotajam sasniedzamajam rezultātam, mācīšanas un mācīšanās stiliem, gūt ieskatu par informācijas tehnoloģiju un citu tehnisko līdzekļu lietošanas iespējām matemātikas mācību procesa organizēšanā;</li><li>3) Radīt iespēju apgūt zināšanas un prasmes par skolēnu sasniegto rezultātu vērtēšanas veidu un metožu sistēmu.</li><li>4) Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību - prasmi, iegūt, izprast, apkopot pētāmai problēmai vai uzdevumam atbilstošo informāciju.</li><li>5)</li></ol>	
<b><i>Studiju rezultāti</i></b>	
<b>Zināšanas</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Iegūst, analizē un sintezē informāciju par matemātikas mācību saturu, iegūtās zināšanas argumentēti izklāsta.</li><li>2. Demonstrē izpratni par daudzveidīgu mācību metožu lietošanu konkrētu matemātikas mācību mērķu sasniegšanai.</li></ol>	
<b>Prasmes</b> <ol style="list-style-type: none"><li>3. Pielieto apgūtās teorētiskās zināšanas matemātikas mācību procesa plānošanā, fokusējoties uz plānoto sasniedzamo rezultātu.</li></ol>	

<p>4. Demonstrē oriģinalitāti un zinātnisku pieeju matemātiskās izglītības problēmjautājumu risināšanā.</p> <p>5. Sadarbojoties pieņem izvērtētus lēmumus un rod alternatīvus risinājumus matemātikas mācību procesa pilnveidei.</p> <p><b>Kompetence</b></p> <p>6. Demonstrē izpratni un par mācību darba formu un metožu daudzveidību, izvērtējot skolas matemātikas mācību saturu.</p> <p>7. Demonstrē izpratni un mērķtiecīgu rīcību, jaunu ideju radīšanu savu zināšanu un pieredzes ietvaros.</p> <p>8. Demonstrē profesionālo kompetenci praktiskā darbībā, radot oriģinālus risinājumus matemātikas mācību procesa norisei un uzlabošanai.</p> <p>9. Demonstrē uz iegūto zināšanu, pieredzes, vērtību izpratnes un attieksmēm balstītu gatavību pedagoģiskajai darbībai.</p>
<p><b>Studiju kursa kalendārais plāns</b></p> <p>1. Pamatjēdzieni, definīcijas, apgalvojumi, to struktūra, veidi skolas matemātikas mācību saturā. L12, Pd20.</p> <p>2. Skaitļu kopas skolas matemātikas kursā. S4, Pd4.</p> <p>3. Algebras mācību saturs skolas matemātikas kursā. S16, Pd28.</p> <p>4. Vektora jēdziena saturs skolas matemātikas kursā. S4, Pd4.</p> <p>5. Kombinatorikas, varbūtību teorijas un statistikas elementi skolas matemātikas kursā. S4, Pd4.</p> <p>6. Skolas ģeometrijas kursa loģiskā uzbūve un saturs. L4, S20, Pd36.</p> <p>L – lekcija, S – seminārs, Pd – patstāvīgais darbs</p>
<p><b>Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums</b></p> <p>Patstāvīgais darbs (96 stundas) ietver kursa satura tematikai atbilstošas literatūras studēšanu, uzdevumu risināšanu par kursa tēmām, patstāvīgo darbu veikšanu un gatavošanos semināram.</p> <p>Pirms katras lekcijas studējošie iepazīs ar nodarbības tēmu un vismaz vienu atbilstošo literatūras avotu, lai gūtu ievirzi par lekcijā izziņamo tematu, formulēt sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbībām – pilnveido izpratni par apskatīto problēmu, nostiprina apgūtās zināšanas un prasmes.</p>
<p><b>Prasības kredītpunktu iegūšanai</b></p> <p>Studiju kursa vērtējums veidojas, summējot vērtējumu par darbu semināru nodarbībās, patstāvīgo darbu un vērtējumu eksāmenā.</p> <p><b>Starppārbaudījumi:</b></p> <p>Darbs semināru nodarbībās. 20%</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. starppārbaudījums – par apgalvojumiem 9.kl., apgalvojumu pierādīšanu, par definīciju veidiem – 20%;</li> <li>2. starppārbaudījums – par reālo skaitļu apguvi, par kombinatorikas, varbūtību, statistikas elementiem, par vektoriem – 20%;</li> <li>3. starppārbaudījums - par trijstūri, par figūru pārveidojumiem, par daudzskaldņu šķēlumiem, par rotācijas ķermeņiem, par pētnieciskajiem uzdevumiem – 20%.</li> </ol> <p><b>Noslēguma pārbaudījums:</b></p> <p>Eksāmens (20%)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) iesniegts izvērsts mācību stundas konspekts brīvi izvēlētam skolas matemātikas tematam;</li> <li>2) sagatavota prezentācija par vienu skolas matemātikas tematu, diskusija studentu grupā;</li> <li>3) summatīvā pārbaudes darba atrisināšana un vērtēšanas kritēriju formulēšana.</li> </ol>
<p><b>STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI</b></p> <p>Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.</p>
<p><b>STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA</b></p>

	Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Darbs semināru nodarbībās	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1. starppārbaudījums	+		+	+	+	+	+	+	+
	2. starppārbaudījums	+		+	+	+	+	+	+	+
	3. starppārbaudījums		+	+		+				+
	Eksāmens	+	+	+	+	+	+	+	+	+

#### **Kursa saturs**

**1.lekcija:** Matemātikas mācību satura konceptuālais modelis. Prasmes kā mācību saturs. Matemātikas saturs un vispārīgās prasmes. Matemātikas kā mācību priekšmeta specifiskās prasmes. Mācību darba organizācijas formas un metodes.

**1.patstāvīgais darbs:** Sagatavot pārskatu par mācību metožu izvēli matemātikas specifisko prasmju – pamatojumu formulēšanas un apgalvojumu pierādīšanas – veidošanai ar konkrētiem piemēriem.

**2.lekcija:** Pamatjēdzieni un jēdzienu definēšana. Definīciju veidi skolas matemātikas kursā.

**2.patstāvīgais darbs:** Sistematizēt definīcijas pamatskolas matemātikas kursā un noteikt to veidu.

**3.lekcija:** Apgalvojumu struktūra, veidi, pierādīšana.

**3.patstāvīgais darbs:** Izveidot viena apgalvojuma pierādījumu, noteikt tā veidu. Sistematizēt apgalvojumus 9.klases matemātikas kursā.

**1.seminārs:** Skaitļu kopas skolas matemātikas kursā. Minētās tēmas mācību satura atspoguļojums dokumentos. Mācību satura apguves secība. Skolēnam sasniedzamais rezultāts.

**4.patstāvīgais darbs:** Sagatavot konspektu reāla skaitļa ieviešanas un apguves secībai un akcentēt skolēnam sasniedzamo rezultātu.

**2.seminārs:** Algebriskas izteiksmes, matemātiskie modeļi, identiskie pārveidojumi skolas matemātikas kursā: racionālo algebrisko (veselu un daļveida) izteiksmju un iracionālo izteiksmju identiskie pārveidojumi. Prasme lietot matemātisko valodu.

**5.patstāvīgais darbs:** Izveidot matemātiska modeļa – algebriskas izteiksmes – izveides piemēru, akcentējot matemātiskās valodas lietojumu.

**3.seminārs:** Vienādojumu un nevienādību saturlīnijas attīstība skolas matemātikas kursā. Stundu plāna sastādīšana dažādos temata apguves posmos.

**6.patstāvīgais darbs:** Izveidot divu stundu plānus, vienu - par vienādojumu, otru - par nevienādību apguvi pamatskolas matemātikas kursā.

**4.seminārs:** Funkcijas jēdziens un tās ieviešanas veidi. Elementāras funkcijas pamatskolas algebras kursā, to īpašības, izpētes paņēmieni. Skolēnu pētniecisko prasmju apguve.

**7.patstāvīgais darbs:** Sagatavot pārskatu par elementāro funkciju apguves saturu pamatskolas matemātikas kursā.

**5.seminārs:** Trigonometriskās funkcijas skolas matemātikas kursā. Eksponentfunkcija un logaritmiskā funkcija. Formatīvās vērtēšanas darbu paraugi un atgriezeniskās saites iegūšana.

**8.patstāvīgais darbs:** Izveidot formatīvās vērtēšanas darbus un to vērtēšanas kritērijus par eksponentfunkcijas un logaritmiskās funkcijas mācību saturu.

**6.seminārs:** Vektora jēdziena ieviešanas veidi. Operācijas ar vektoriem. Stundas plānošana atbilstoši trīs fāzu modelim.

**9.patstāvīgais darbs:** Sastādīt tematisko plānu tēmas „Vektori” apguvei un formulēt skolēnam sasniedzamo rezultātu.

**7.seminārs:** Kombinatorikas, varbūtību teorijas un statistikas elementi skolas kursā. Dažādu darba organizācijas formu mērķtiecīga izvēle.

**10.patstāvīgais darbs:** Sastādīt dažādu uzdevumu veidus un piedāvāt dažādas mācību darba formas to veikšanai temata „Kombinatorika, varbūtību teorijas un statistikas elementi skolas matemātikas kursā” ietvaros.

**4.lekcija:** Skolas ģeometrijas kursa loģiskā uzbūve. Iespējamās pieejas skolas ģeometrijas kursa izklāstā.

**8.seminārs:** Ģeometrijas elementi. Ģeometriskie lielumi (garums, laukums, tilpums, loku leņķiskais lielums) – temata vieta skolas matemātikas kursā un sakars ar citu mācību priekšmetu saturu. Tematu „Trijstūri” un „Daudzstūri” galvenie akcenti. Trijstūru vienādības un līdzības pazīmes. Taisnleņķa trijstūru un dažādmalu trijstūru risināšanas tipveida uzdevumi. Regulāri daudzstūri un to īpašības. Vizualizēšanas iespējas.

**11.patstāvīgais darbs:** Izveidot tipveida uzdevumu risināšanas paraugus par taisnleņķa trijstūri un dažādmalu trijstūri. Izveidot salīdzinošo pārskatu par tēmas „Ģeometriskie lielumi” sakaru ar citu skolas mācību priekšmetu saturu.

**9.seminārs:** Temata „Riņķis un riņķa līnija” saturs. Izziņas intereses radīšanas paņēmieni.

**12.patstāvīgais darbs:** Apkopot pētnieciskos uzdevumus par tēmu „Riņķis un riņķa līnija”.

**10.seminārs:** Figūru pārveidojumi plaknē un telpā. Temata satura plānošana.

**13.patstāvīgais darbs:** Izstrādāt praktiska satura uzdevumus par figūru pārveidojumiem plaknē un telpā.

**11.seminārs:** Paralelitāte un perpendikularitāte plaknē un telpā. Trīs izziņas darbības līmeņu uzdevumi. Daudzskaldņu šķēlumu konstruēšana. Pētnieciskais darbs, tā vērtēšana.

**14.patstāvīgais darbs:** Izveidot dažādus uzdevumus par daudzskaldņu šķēlumu konstruēšanu un aprēķināšanu.

**12.seminārs:** Rotācijas ķermeņi skolas matemātikas kursā. Atgriezeniskās saites iegūšanas paņēmieni. Formatīvā vērtēšana.

**15.patstāvīgais darbs:** Sagatavot salīdzinošu pārskatu par rotācijas ķermeņu elementu un lielumu aprēķināšanas paņēmieniem un nepieciešamajām zināšanām.

#### ***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

1. Skola2030 materiāli: <https://mape.skola2030.lv>
2. Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu, mācību priekšmetu standartiem un izglītības programmu paraugiem. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/309597>
3. Pamatizglītības standarts matemātikā <https://likumi.lv/ta/id/268342>
4. Fišers R. Mācīsim bērniem mācīties. – Rīga. RaKa, 2006.
5. E. Ģingulis. Kā mācīties matemātiku. Liepāja, 1997.
6. E. Ģingulis. Matemātikas metodika: vēsture un aktualitātes. Rīga: RaKa, 2004.
7. E. Ģingulis. Kā saprast un iemācīties matemātiku. Rīga: RaKa, 2005.
8. J. Mencis. Matemātikas metodika pamatskolā. R.: Zvaigzne, 2015.



<p>9. Skolēnu mācību sasniegumu vērtēšana vidusskolā. Metodiskais materiāls.– Rīga VISC, 2009. 14. Skolotāja rokasgrāmata. Aktīvas mācību metodes un demokrātiskas skolas vides veidošana. RSIC, 2003.</p> <p>10. VISC. Matemātika. Rokasgrāmata dabaszinātņu un matemātikas skolotājam. 2.daļa. 2011</p> <p>11. VISC. Rokasgrāmata dabaszinātņu un matemātikas skolotājam. 1.daļa Fizika. Ķīmija. Bioloģija. Matemātika. 2011.</p>
<b>Papildu informācijas avoti</b>
<p>1. Bols Dž. (2006) Brīnumainā skaitļu pasaule. – R.: Zvaigzne ABC.</p> <p>2. Breiks J., Havass H. (2009) 555 intelekta vingrinājumi bērniem. – R.: Zvaigzne ABC.</p> <p>3. I.Depmanis. Skaitļu pasaule. –R.: Liesma, 1968</p> <p>4. H.Djudenī. 520 atjautības, pateicības un domu spēles. –R.: Zvaigzne, 1982</p> <p>4. Fišers R. (2005) Mācīsim bērniem domāt. – R.: RaKa.</p> <p>7. Jautri un interesanti / Sastādījusi O.Treskina –R.; Zvaigzne, 1977</p> <p>8. I.Kneislere. Origami- papīra locīšana. –R.: Zvaigzne, 1981</p> <p>10. B.Kordemskis. Matemātiskā atjautība – R.: LVI, 1956</p> <p>11. E.Krastiņa, D,Draviņa. Matemātika spēlēs un rotaļās. – R.: Zvaigzne, 1977</p> <p>12. Matemātiskie raibumiņi. – R.: Mācību grāmata, 1995</p> <p>13. J.Mencis, P. Būmeistare. Cieto riekstu vācelīte. – R.: Zvaigzne, 1986</p> <p>6. A.Rubenis. Senās zīmes un simboli. – R.: Vides aizsardzības klubs, 1990</p> <p>7. G.Treimane. Ģeometriskā spēle- R.: Zvaigzne ABC, 1995. –45 lpp.</p>
<b>Periodika un citi informācijas avoti</b>
<p>e-žurnāls „Skolas vārds” <a href="http://www.skolasvards.lv">www.skolasvards.lv</a></p> <p>2. Journal of Baltic Science Education <a href="http://www.scientiasocialis.lt/jbse/">http://www.scientiasocialis.lt/jbse/</a></p> <p>3. Laikraksts „Izglītība un kultūra”</p> <p>4. Problems of Education in the 21st Century. <a href="http://www.scientiasocialis.lt/pec/">http://www.scientiasocialis.lt/pec/</a></p> <p>5. Žurnāls “Математика в школе”.</p>
<b>Piezīmes</b>
<p>Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.</p> <p>Kurss tiek docēts latviešu valodā.</p>

DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS

<i>Studiju kursa nosaukums</i>	Matemātikas metodika III
<i>Studiju kursa kods (DUIS)</i>	
<i>Zinātnes nozare</i>	Matemātika
<i>Kursa līmenis</i>	4
<i>Kredītpunkti</i>	2
<i>ECTS kredītpunkti</i>	3
<i>Kopējais kontaktstundu skaits</i>	32
<i>Lekciju stundu skaits</i>	16
<i>Semināru stundu skaits</i>	-
<i>Praktisko darbu stundu skaits</i>	16
<i>Laboratorijas darbu stundu skaits</i>	-
<i>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</i>	48
<i>Kursa autors(-i)</i>	Mg. paed., lekt. Valentīna Beinaroviča, Dr. math., asoc.prof. Anita Sondore
<i>Kursa docētājs(-i)</i>	Mg. paed., lekt. Valentīna Beinaroviča, Dr. math., asoc.prof. Anita Sondore, Dr. math., asoc.prof. Ināra Jermačenko, Mg. math., vieslekt. Jeļena Azareviča
<i>Priekšzināšanas</i>	Matemātikas metodikā Matemātikas metodikā II
<i>Studiju kursa anotācija</i>	<p><b>Studiju kursa mērķis</b> ir veicināt teorētisko zināšanu apguvi un kompetenču attīstību mūsdienīgai, mērķtiecīgai un racionālai matemātikas mācību procesa plānošanai un organizēšanai pamatizglītībā un vispārizglītojošā vidusskolā/ģimnāzijā.</p> <p><b>Kursa uzdevumi:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Radīt iespēju gūt izpratni par mūsdienu dabaszinātņu un matemātikas izglītības konceptuālajām nostādnēm, mērķi, normatīvajiem dokumentiem un pieejām to īstenošanā;</li> <li>2) Radīt iespēju apgūt zināšanas par matemātikas mācību procesa plānošanas un organizēšanas formu un metožu sistēmu, atbilstoši plānotajam sasniedzamajam rezultātam, mācīšanas un mācīšanās stiliem, gūt ieskatu par informācijas tehnoloģiju un citu tehnisko līdzekļu lietošanas iespējām matemātikas mācību procesa organizēšanā;</li> <li>3) Radīt iespēju apgūt zināšanas un lietpratību par skolēnu sasniedzamo rezultātu vispārējās vidējās izglītības augstākajā līmenī.</li> <li>4) Vingrināties lietot efektīvas mācību darba formas, metodes un tehnoloģijas mūsdienīgā mācību procesā, attīstot kompetenci iegūto atziņu izmantošanai skolas praksē</li> </ol>
<i>Studiju kursa kalendārais plāns</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vispārīgu apgalvojumu pierādīšana, matemātiskās valodas izmantošana problēmu risinājumu aprakstīšanā. L 4, P8, Pd18.</li> <li>2. Atsevišķu algebras jautājumu izklāsts un saturs vidusskolas matemātikas kursā. L8, P8, Pd24.</li> <li>3. Datu statistiskā apstrāde, izvērtēšana. Statistisks pētījums. P4, Pd6.</li> </ol> <p>L – lekcijas, S – semināri, Pd – patstāvīgais darbs</p>

**Studiju rezultāti****Zināšanas**

1. Iegūst, analizē un sintezē informāciju par matemātikas mācību saturu vispārējās vidējās izglītības augstākajā līmenī, iegūtās zināšanas argumentēti izklāsta.
2. Demonstrē izpratni par sasniedzamajiem rezultātiem matemātikas mācību jomā pa līmeņiem.

**Prasmes**

3. Pielieto apgūtās teorētiskās zināšanas matemātikas mācību procesa plānošanā, fokusējoties uz plānoto sasniedzamo rezultātu pa līmeņiem.
4. Demonstrē oriģinalitāti un zinātnisku pieeju matemātikas izglītības problēmjautājumu risināšanā, izprot refleksijas nozīmi.

**Kompetence**

5. Demonstrē izpratni par mācību darba formu un metožu daudzveidību, plānojot matemātikas mācību stundas vispārējās vidējās izglītības dažādās pakāpēs.
6. Demonstrē prasmi izpaust profesionālo kompetenci praktiskā darbībā, radot oriģinālus risinājumus matemātikas mācību procesa norisei un uzlabošanai.
7. Demonstrē uz iegūto zināšanu, pieredzes, vērtību izpratnes un attieksmēm balstītu gatavību pedagoģiskajai darbībai.

**Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums**

Studējošo darbs tiek organizēts individuāli un grupās, patstāvīgi sagatavojoties praktiskajiem darbiem. Noslēguma pārbaudījums – eksāmens.

**Prasības kredītpunktu iegūšanai**

Darbs semināru nodarbībās - 10%

1.patstāvīgais darbs – par pietiekamo un nepieciešamo nosacījumu apgalvojumos, par komplekso skaitļu trigonometriskās formas praktisko lietojumu, – par funkciju grafiku pārveidojumiem, par uzdevumu risināšanas paņēmieniem – 30%

2. patstāvīgais darbs — par ekvivalentiem un neekvivalentiem pārveidojumiem, par matemātiskās indukcijas lietojumu uzdevumu risināšanā, par trigonometrisku formulu lietošanu uzdevumu risināšanā, par statistisko pētījumu summatīvās vērtēšanas darbam 30%

**Noslēguma pārbaudījums:**

Ieskaite ar atzīmi – matemātikas mācību jomas viena temata satura, sasniedzamo rezultātu izklāsts atbilstoši katrai vidējās izglītības pakāpei - 30%.

**Studiju rezultātu vērtēšana**

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti						
	1	2	3	4	5	6	7
Darbs semināru nodarbībās	+	+	+	+	+	+	+
1.patstāvīgais darbs	+	+				+	+
2. patstāvīgais darbs	+	+	+		+	+	+
Ieskaite ar atzīmi	+	+	+	+	+	+	+

**Kursa saturs**

**1.,2.lekcija(L4):**Vispārīgu apgalvojumu pierādīšana, saistot vienā pierādījumā dažādus matemātikas rīkus. Pietiekamais un nepieciešamais nosacījums apgalvojumu formulējumos.

**1.patstāvīgais darbs(Pd6):** Sastādīt 10 apgalvojumus, kuru formulējumos iekļauts pietiekamais un nepieciešamais nosacījums. Izveidot to pierādījuma struktūru.

**1.,2.seminārs(S4):** Matemātiskās valodas izmantošana problēmu risinājumu aprakstīšanā. Komplekso skaitļu kopa kā reālu skaitļu kopas paplašinājums.

**2.patstāvīgais darbs(Pd6):** Sagatavot pārskatu par kompleksā skaitļa trigonometriskās formas lietojumu.

**3.,4.lekcija(L4):** Matemātisko modeļu izmantošana problēmu risināšanai. Funkciju īpašības, funkciju grafiku pārveidojumi.

**3.patstāvīgais darbs(Pd6):** Izveidot prezentāciju ar IT izmantošanas iespējām temata „Funkciju grafiku pārveidojumi” būtisku jautājumu demonstrēšanai.

**3.,4.seminārs(S4):** Algebrisku izteiksmju identiski pārveidojumi:

- Saīsināto reizināšanas formulu izmantošana darbībām ar algebriskām daļām;
- Nenoteikto koeficientu metode daļveida racionalām izteiksmēm;
- Reizināšana ar saistīto izteiksmi izteiksmēm ar saknēm;
- Logaritma definīcijas un logaritma īpašību izmantošana izteiksmēm ar logaritmiem.

**4.patstāvīgais darbs(Pd6):** Izvēlēties no mācību līdzekļiem un atrisināt 10 uzdevumus par katru 3. un 4.seminārā apskatīto paņēmieni.

**5.,6.lekcija(L4):** Ekvivalenti un neekvivalenti pārveidojumi vienādojumu un nevienādību risināšanā (nepieciešamie papildus spriedumi).

**5.patstāvīgais darbs(Pd6):** Piedāvāt salīdzinājumu ekvivalentiem un neekvivalentiem pārveidojumiem vienādojumu un nevienādību risināšanā(10 piemēri).

**5.,6.seminārs(S4):** Algebrisku modeļu veidi. Virknes. Aritmētiskā un ģeometriskā progresija. Matemātiskās indukcijas lietošana pierādījumos.

**6.patstāvīgais darbs(Pd6):** Atrisināt 10 uzdevumus ar matemātiskās indukcijas lietošanu.

**7.,8.lekcija(L4):** Sakarību starp lielumiem apraksts ar trigonometrisko funkciju palīdzību. Trigonometrisko izteiksmju pārveidošana (redukcijas formulas, argumentu summas, starpības formulas)

**7.patstāvīgais darbs(Pd6):** Izveidot dažādu līmeņu uzdevumu komplektu par trigonometrisko formulu – redukcijas formulu, argumentu summas, starpības formulu – lietošanu.

**7.,8.seminārs(S4):** Datu par objektiem, situācijām, notikumiem, procesiem matemātiskā apstrāde, izvērtēšana. Statistisks pētījums, IT izmantošana.

**8.patstāvīgais darbs(Pd6):** Sagatavot statistisku pētījumu par konkrētu skolēnu summātīvās vērtēšanas darbu un veikt tā analīzi.

#### **Obligāti izmantojamie informācijas avoti**

1. Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu, mācību priekšmetu standartiem un izglītības programmu paraugiem. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/309597>
2. Pamatizglītības standarts matemātikā <https://likumi.lv/ta/id/268342>
3. Skola2030 materiāli: <https://mape.skola2030.lv>
4. Domāšanas māksla ikvienam jeb ka domāt ar prieku un azartu.IAC. Sorosa fonds - Latvija, 2010.
5. ESF projekts „Dabaszinātnes un matemātika”.Atbalsta materiāli.
6. Fišers R. Mācīsim bērniem mācīties. – Rīga: RaKa, 2006.
7. Fišers R. Mācīsim bērniem domāt. – Rīga: RaKa, 2004.
8. U. Grīnfelds. Skolēnu izziņas darbības aktivizēšana matemātikas stundās. – R.: Zvaigzne, 1985.
9. E. Ģingulis. Kā mācīties matemātiku. Liepāja, 1997.
10. E. Ģingulis. Matemātikas metodika: vēsture un aktualitātes. Rīga: RaKa, 2004.
11. E. Ģingulis. Kā saprast un iemācīties matemātiku. Rīga: RaKa, 2005
12. J. Mencis. Matemātikas metodika pamatskolā. – R.: Zvaigzne, 2015.
13. Namsone D. Dabaszinātnes skolā – atbilstoši laikam. Lievārde.Lielvārds, 2010.
14. [http://profizgl.lu.lv/pluginfile.php/32906/mod\\_resource/content/0/D.Namsone\\_DZskolaa\\_atb.laikam\\_2010.pdf](http://profizgl.lu.lv/pluginfile.php/32906/mod_resource/content/0/D.Namsone_DZskolaa_atb.laikam_2010.pdf)
15. Rubana I.M. Mācīties darot. – Rīga: RaKa, 2000.
16. Skolēnu mācību sasniegumu vērtēšana vidusskolā. Metodiskais materiāls.– Rīga VISC, 2009.

17. Skolotāja rokasgrāmata. Aktīvas mācību metodes un demokrātiskas skolas vides veidošana. RSIC, 2003.
18. VISC. Matemātika. Rokasgrāmata dabaszinātņu un matemātikas skolotājam. 2.daļa. 2011
19. VISC. Rokasgrāmata dabaszinātņu un matemātikas skolotājam. 1.daļa Fizika. Ķīmija. Bioloģija. Matemātika. 2011
20. I. Žogle. Didaktikas teorētiskie pamati. Rīga: RaKa, 2001.

#### ***Papildus informācijas avoti***

1. Bols Dž. (2006) Brīnumainā skaitļu pasaule. – R.: Zvaigzne ABC.
2. Breiks J., Havass H. (2009) 555 intelekta vingrinājumi bērniem. – R.: Zvaigzne ABC.
3. I.Depmanis. Skaitļu pasaule. –R.: Liesma, 1968
4. H.Djudenī. 520 atjautības, pateicības un domu spēles. –R.: Zvaigzne, 1982
5. Fišers R. (2005) Mācīsim bērniem domāt. – R.: RaKa.
6. E.Glonegers, V.Dims. Lielā spēļu grāmata. –R.: Zvaigzne, 1979
7. I.Ignatjevs. Atjautības brīnumzemē. –R.: Avots, 1982
8. Jautri un interesanti / Sastādījusi O.Treskina –R.; Zvaigzne, 1977
9. I.Kneislere. Origami- papīra locīšana. –R.: Zvaigzne, 1981
10. B.Kordemskis. Matemātiskā atjautība – R.: LVI, 1956
11. E.Krastiņa, D.Draviņa. Matemātika spēlēs un rotaļās. – R.: Zvaigzne, 1977
12. Matemātiskie raibumiņi. – R.: Mācību grāmata, 1995
13. J.Mencis, P. Būmeistare. Cieto riekstu vācelīte. – R.: Zvaigzne, 1986
14. I.Perelmanis. Dzīvā matemātika. – R.: LVI, 1964
15. A.Rubenis. Senās zīmes un simboli. – R.: Vides aizsardzības klubs, 1990
16. G.Treimane. Ģeometriskā spēle- R.: Zvaigzne ABC, 1995. –45 lpp.
17. Treimane G. (2002) Dekoratīvie raksti. – R.: Zvaigzne ABC.
18. Бекаревич А.Н. Сформирование понятия числа в 4-8 классах. –минск: Нар.асвета, 1985. –120 .
19. Костромина С.Н. (2008) Как преодолеть трудности в общении детей (математика) – М.: Еврознак.

#### ***Periodika un citi informācijas avoti***

1. e-žurnāls „Skolas vārds” [www.skolasvards.lv](http://www.skolasvards.lv)
2. Journal of Baltic Science Education <http://www.scientiasocialis.lt/jbse/>
3. Laikraksts „Izglītība un kultūra”
4. Problems of Education in the 21st Century. <http://www.scientiasocialis.lt/pec/>
5. Žurnāls “Математика в школе”.

#### ***Piezīmes***

Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	Matemātikas modeļi ekonomikā
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	3
<b>Kredītpunkti</b>	2
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	-
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	16
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr. math., asoc.prof. Anita Sondore	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr. math., asoc.prof. Anita Sondore	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Matemātiskā analīze un tās metodika I Matemātiskā analīze un tās metodika II Matemātiskā analīze un tās metodika III	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p><b>KURSA MĒRĶIS</b> Kursa mērķis ir apgūt matemātiskās modelēšanas ekonomikā pamatjēdzienus un metodes. Tiks apgūts pieprasījuma, piedāvājuma, peļņas, ražošanas izmaksu, vidējo un marginālo funkciju matemātiskais apraksts, lai analizētu vienkāršākos ekonomiskos procesus.</p> <p><b>KURSA UZDEVUMI:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apgūt, kā sastāda vienkāršāko ekonomisko procesu matemātisko modeli un atrisina to;</li> <li>2. Apgūt, kā plānot vienkāršākos ekonomiskos procesus, balstoties uz matemātiskās modelēšanas procesā iegūto atbildi (piemēram, lai sekmīgi organizētu finanšu pārvaldīšanu un pieņemtu pārdomātus lēmumus par dažādu finanšu pakalpojumu izvēli);</li> <li>3. Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību - prasmi, iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši pētāmai problēmai vai uzdevumam.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Finanšu matemātikas elementi (L4, P4, Pd12)</li> <li>2. Funkcijas ekonomikā (L12, P12, Pd36)</li> </ol> <p><i>L – lekcija</i> <i>P – praktiskais darbs</i> <i>Pd – patstāvīgais darbs</i></p>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
<p><i>Sekmīgi apgūstot studiju kursu studenti spēs parādīt</i> <b>ZINĀŠANAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pārzina finanšu matemātikas aprēķinus, lai pieņemtu lēmumus par dažādu finanšu pakalpojumu izvēli.</li> <li>2. Zina funkciju, to atvasinājumu un integrāļu lietojumus ekonomikā.</li> </ol>	

## PRASMES

3. Sastāda ekonomiska uzdevuma matemātisko modeli un to atrisina,

4. Skaidro matemātiskās modelēšanas procesā iegūto atbildi no ekonomikas viedokļa.

## KOMPETENCE

5. Plāno vienkāršākos ekonomiskos procesus, balstoties uz matemātiskās modelēšanas procesā iegūto atbildi, piemēram, lai sekmīgi organizētu finanšu pārvaldīšanu un pieņemtu pārdomātus lēmumus par dažādu finanšu pakalpojumu izvēli.

## **Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums**

Studējošo darbs (48h) tiek organizēts individuāli un grupās, patstāvīgi sagatavojoties nodarbībām.

Pirms nodarbības studējošie atkārto iepriekš apgūtās zināšanas, formulē sev interesējošos jautājumus.

Pēc nodarbības studē norādītos avotus, lai padziļinātu izpratni par nodarbībā apskatītajām problēmām, risina uzdevumus, sagatavoja starppārbaudījumus.

Patstāvīgie uzdevumi:

1. Literatūras un interneta avotu studijas atbilstoši lekciju tematikai, lai nostiprinātu un papildinātu iepriekš apgūtās zināšanas un prasmes.
2. Pirms nodarbības formulē sev interesējošos jautājumus par nodarbības tematiku.
3. Sagatavoja starppārbaudījumus.

## **Prasības kredītpunktu iegūšanai**

Semestra laikā katram studentam

1. starppārbaudījums. 1. individuālais darbs „Finanšu matemātikas elementi”; 2. individuālais darbs „Pieprasījuma, piedāvājuma, ražošanas izmaksu, realizācijas ieņēmumu, peļņas funkcijas pielietojums ekonomisko procesu raksturošanā”; 3. individuālais darbs „Vienargumenta funkcijas atvasinājuma un diferenciāļa pielietojums ekonomisko procesu raksturošanā” 4. individuālais darbs „Integrāļa lietojumi ekonomikā. Divargumentu funkcijas nosacītais ekstrēms ekonomisko procesu raksturošanā” -60%;
2. starppārbaudījums. 2. kontroldarbi („Finanšu matemātikas elementi” un „Funkcijas ekonomikā”) -20%;
3. Noslēguma pārbaudījums – leskaite ar atzīmi (20%).

## STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši “Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē” (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

## STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti				
	1	2	3	4	5
1. starppārbaudījums.	x	x	x	x	
2. starppārbaudījums.	x	x	x	x	
leskaite ar atzīmi			x	x	x

## **Kursa saturs**

### **Finanšu matemātikas elementi (L4, P4, Pd12)**

Lekcija. Vienkāršie un saliktie procenti. Uzkrājumi. Diskontēšana. Periodiskie maksājumi.

Praktiskais darbs. Vienkāršie un saliktie procenti. Uzkrājumi. Diskontēšana. Periodiskie maksājumi.

Lekcija. Kredītu dzēšana. Ienesīguma indekss.

Praktiskais darbs. Kredītu dzēšana. Ienesīguma indekss.

### **Funkcijas ekonomikā (L12, P12, Pd36)**

Lekcija. Pieprasījuma un piedāvājuma funkcija. Līdzsvara cena.

Praktiskais darbs. Pieprasījuma un piedāvājuma funkcijas pielietojums ekonomisko procesu raksturošanā.

Lekcija. Ražošanas izmaksu, realizācijas ieņēmumu un peļņas funkcija.

Praktiskais darbs. Ražošanas izmaksu, realizācijas ieņēmumu, peļņas funkcijas pielietojums ekonomisko procesu raksturošanā.

Lekcija. Funkcijas vidējā vērtība. Atvasinājuma ekonomiskā interpretācija. Vidējie un marginālie rādītāji.

Praktiskais darbs. Funkcijas vidējā vērtība. Vidējie un marginālie rādītāji. Funkcijas diferenciāļa pielietojums.

Lekcija. Funkcijas elastība. Elastības ekonomiskā interpretācija.

Praktiskais darbs. Funkcijas elastība. Elastības ekonomiskā interpretācija.

Lekcija. Integrāļa lietojumi ekonomikā. Patērētāju un ražotāju ieguvums.

Praktiskais darbs. Integrāļa lietojumi ekonomikā. Patērētāju un ražotāju ieguvums.

Lekcija. Divargumentu funkcijas nosacītais ekstrēms. Ražošanas izmaksu minimizācija un peļņas maksimizācija.

Praktiskais darbs. Divargumentu funkcijas nosacītais ekstrēms. Ražošanas izmaksu minimizācija un peļņas maksimizācija.

#### ***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

1. M. Buiķis. Finanšu matemātika. – Rīga: RSEBAA, 2004.
2. L.Grīnglāzs, J.Kopitovs. Augstākā matemātika ekonomistiem: Ar datoru lietojuma paraugiem uzdevumu risināšanai. Rīga: RSEBAA, 2003.
3. Revina, M. Gulbe, M. Peļņa, S. Bāliņa. Uzdevumu krājums matemātikā ekonomistiem. Rīga: Zvaigzne ABC, 1997.
4. M.Hazans, A.Jaunzems. Augstākās matemātikas kursa pamatjēdzienu ekonomiskā interpretācija un realizācija. - Rīga: LVU, 1980.
5. I.Revina, M.Gulbe, M.Peļņa, S.Bāliņa. Matemātika ekonomistiem. - Rīga: Zvaigzne ABC, 2003.
6. Skola2030 materiāli: <https://mape.skola2030.lv>

#### ***Papildus informācijas avoti***

1. Curwin I., Slater R. Quantitative Methods for Business decisions. Chapman & Hall, 1991.
2. M. Hazans, S. Bāliņa. Kā aug nauda. Ievads finanšu matemātikā. – Tīga, 1994.
3. M. Hazans, S. Bāliņa. Tirgus ekonomikas vienkāršie matemātiskie modeļi. - Rīga, 1993.
4. M. Jaunzeme. Finanšu matemātika. Rīga: Turība, 2000
5. Высшая математика для экономистов: учебное пособие для вузов/ Н.Ш.Кремер, И.Е.Тришин, М.Н.Фридман; под ред. Проф. Н.Ш.Кремера. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997
6. Клейнер Г.Б. Производственные функции: теория, методы, приложения. - М.: Финансы и статистика, 1988.
7. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и её приложения в экономическом образовании. – М.: Дело, 2001.
8. Курс высшей математики. Т.1./ В.Г.Зубков, В.А.Ляховский, А.И.Мартыненко, В.Б.Миносцев. – М.: ГИНФО, 2000.
9. Курс высшей математики. Т.2./ В.Г.Зубков, В.А.Ляховский, А.И.Мартыненко, В.Б.Миносцев. – М.: ГИНФО, 2000.
10. Сборник задач по высшей математике для экономистов. Под редакцией В.И.Ермакова. - М.: ИНФРА, 2002.
11. Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В., Шандра И.Г. Математика в экономике. Ч. 2. – М.: Финансы и статистика, 1999.
12. Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В. Математика в экономике. Ч. 1. – М.: Финансы и статистика, 2001.
13. Справочник по математике для экономистов. Под редакцией В.И.Ермакова. – М.:Высшая школа, 1997.

#### ***Periodika un citi informācijas avoti***



<https://estudijas.du.lv/> DU eStudiju vietne

***Piezīmes***

Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	Matemātiskā analīze un tās metodika I
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	1
<b>Kredītpunkti</b>	4
<b>ECTS kredītpunkti</b>	6
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	64 (pilna laika studijas)
<b>Lekciju stundu skaits</b>	32
<b>Semināru stundu skaits</b>	-
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	32
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	96
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr. math., asoc.prof. Anita Sondore	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr. math., asoc.prof. Anita Sondore Dr. math., asoc.prof. Ināra Jermačenko Mg. math., vieslekt. Jeļena Azareviča	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Kursam priekšzināšanas nav nepieciešamas	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>KURSA MĒRĶIS ir apgūt zināšanas un prasmes par reālā mainīgā reālu funkciju, tās robežu, diferenciālrēķiniem un to lietojumiem. Vingrināties lietot efektīvas mācību darba formas, metodes un tehnoloģijas mūsdienīgā mācību procesā, attīstot kompetenci iegūto atziņu izmantošanai skolas praksē.</p> <p>KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izzināt reālo skaitļu kopas struktūru, funkciju teorijas pamatjēdzienus, tās mācību metodiku;</li> <li>2. Apgūt robežu teoriju, skalāras vienargumentu funkcijas nepārtrauktību un diferenciālrēķinu pamatteorēmas un lietojumus dažādu funkciju pētīšanai un fizikāla, ekonomiska satura problēmu analīzei;</li> <li>3. studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību - prasmi, iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši pētāmai problēmai vai uzdevumam.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<p>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 32 st., praktiskie darbi (P) – 32 st., studējošo patstāvīgais darbs – 96 st.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reālo skaitļu kopa. L2, P2, Pd 4</li> <li>2. Funkcijas definīcija. Salikta funkcija. Inversā funkcija. L4, P4, Pd 14</li> <li>3. Funkcijas robeža. L6, P6, Pd 14</li> <li>4. Funkcijas nepārtrauktība. Funkcijas grafika asimptotas. L4, P4, Pd 14</li> <li>5. Funkcijas atvasinājums un diferenciālis. L6, P8, Pd 16</li> <li>6. Augstāku kārtu atvasinājumi un diferenciāļi. L2, P2, Pd 12</li> <li>7. Teorēmas par diferenciējamām funkcijām. Lopitāla kārtula. Teilora formula. L4, P2, Pd 12</li> <li>8. Atvasinājumu pielietošana funkciju pētīšanā. Funkcijas pētīšana vispārīgā shēma. L4, P4, Pd 12</li> </ol>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
ZINĀŠANAS	

<p>1. Izprot reālo skaitļu kopas un tās apakškopu (naturālo, veselo, racionālo un iracionālo kopu) struktūru un īpašības.</p> <p>2. Zina funkcijas definīciju un savstarpēji inversās funkcijas, funkcijas robežas definīciju, robežu īpašības un aprēķināšanas tehniku, funkcijas nepārtrauktības definīciju, funkcijas atvasinājuma definīciju un atvasināšanas tehniku, funkcijas diferenciāļa definīciju un tā īpašības.</p> <p>3. Izskaidro robežas un diferenciālrēķinu (pirmās un augstāku kārtu atvasinājumu, diferenciāļa, Teilora formulas) lietojumus.</p> <p>PRASMES</p> <p>4. Patstāvīgi risina tipveida uzdevumus par reāla skaitļa moduli, par inversām funkcijām, robežu aprēķināšanu, par funkcijas nepārtrauktības izpēti.</p> <p>5. Patstāvīgi risina tipveida uzdevumus par atvasinājuma noteikšanu, funkcijas diferenciāli, Lopitāla kārtulas pielietošanu.</p> <p>6. Patstāvīgi risina tipveida uzdevumus par augstāku kārtu atvasinājumiem un diferenciāļiem, to pielietojumiem funkciju pētīšanā, Teilora formulu un tās pielietojumos tuvinātos aprēķinos.</p> <p>KOMPETENCE</p> <p>7. Patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatrezultātus par funkcijām, to īpašībām, pielieto tos tipveida uzdevumu risināšanai un izskaidro iegūtos rezultātus.</p> <p>8. Patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatrezultātus par funkcijas robežu, tās īpašībām un aprēķināšanas tehniku, pielieto tos tipveida uzdevumu risināšanai un izskaidro iegūtos rezultātus.</p> <p>9. Patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatrezultātus par funkcijas nepārtrauktību, pielieto tos uzdevumu risināšanai un izskaidro iegūtos rezultātus.</p> <p>10. Patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatrezultātus par funkcijas atvasinājumu, funkcijas diferenciāli, pielieto tos uzdevumu risināšanai un izskaidro iegūtos rezultātus.</p> <p>11. Patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatrezultātus par augstāku kārtu atvasinājumiem un diferenciāļiem, to pielietojumiem funkciju pētīšanā, Teilora formulu un tās pielietojumos tuvinātos aprēķinos, pielieto tos uzdevumu risināšanai un izskaidro iegūtos rezultātus.</p>
<p><b><i>Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums</i></b></p> <p>Studējošo darbs (96h) tiek organizēts individuāli un grupās, patstāvīgi sagatavojoties nodarbībām. Pirms nodarbības studējošie atkārto iepriekš apgūtās zināšanas, formulē sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbības studē norādītos avotus, lai padziļinātu izpratni par nodarbībā apskatītajām problēmām, risina uzdevumus, sagatavoja starppārbaudījumiem.</p> <p>Patstāvīgie uzdevumi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Literatūras un interneta avotu studijas atbilstoši lekciju tematikai, lai atkārtotu iepriekš apgūtās zināšanas un prasmes.</li> <li>2. Pirms nodarbības formulē sev interesējošos jautājumus par nodarbības tematiku.</li> <li>3. Sagatavoja starppārbaudījumiem.</li> </ol>
<p><b><i>Prasības kredītpunktu iegūšanai</i></b></p>

Starppārbaudījumi:

- 1.starppārbaudījums: 1. individuālais darbs „Reālo skaitļu kopa, funkcijas, robežu teorija” un 2. individuālais darbs „Diferenciālrēķini un to lietojumi” -30%;
  - 2.starppārbaudījums: kontroldarbi „Reālo skaitļu kopa, funkcijas, šo tēmu mācību metodika”; „Robežu teorija, tās pielietojums skolas kursa funkciju pētīšanā” ; „Tipveida uzdevumi par atvasinājuma noteikšanu, funkcijas diferenciāli, Lopitāla kārtulas pielietošanu”; „Diferenciālrēķini un to lietojumi dažādu funkciju pētīšanai un fizikāla, ekonomiska satura problēmu analīzei” - 50%;
  3. Noslēguma pārbaudījums – Ieskaite ar atzīmi -20%
- Noslēguma pārbaudījumu – ieskaiti ar atzīmi studenti kārto tikai tad, ja ir nokārtoti visi starppārbaudījumi.

#### STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši “Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē” (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

#### STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1.starppārbaudījums		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.starppārbaudījums		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ieskaite ar atzīmi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

#### Kursa saturs

##### 1. Reālo skaitļu kopa. L2, P2

Lekcija. Matemātiskās analīzes kursa struktūra. Reālo skaitļu kopa. Reālo skaitļu ģeometriskā interpretācija. Reālo skaitļu kopa un tās apakškopas (naturālo, veselo, racionālo un iracionālo skaitļu kopas). Reāla skaitļa modulis, tā īpašības.

Praktiskais darbs. Reālā skaitļa modulis. Vienādojumi un nevienādības ar moduli. Funkcijas, kura satur moduli, grafika konstruēšana.

##### 2. Funkcijas definīcija. Salikta funkcija. Inversā funkcija. L4, P4

Lekcija. Funkcija. Reālā mainīgā reāla funkcija, tās uzdošanas paņēmieni. Definīcijas apgabals un vērtību kopa, grafiks. Darbības ar funkcijām. Funkciju kompozīcija.

Praktiskais darbs. Reālā mainīgā reālas funkcijas definīcijas apgabals un vērtību kopa.

Lekcija. Reālā mainīgā reālu funkciju klasifikācija (monotonas, pāra un nepāra, periodiskas, ierobežotas funkcijas). Funkciju piemēri (skaitļu virkne, progresijas, u.c.). Savstarpēji inversās funkcijas.

Praktiskais darbs. Reālā mainīgā reālu funkciju klasifikācija. Vienādas funkcijas. Savstarpēji inversās funkcijas.

##### 3. Funkcijas robeža. L6, P6

Lekcija. Virknes un funkcijas robeža. Pamatteorēmas par robežām.

Lekcija. Vienpusējās robežas. Nenoteiktības. Sinusa attiecības pret tā argumentu robeža, kad arguments tiecas uz nulli. Robežas vienīgums.

Praktiskais darbs. Funkcijas vienpusējo robežu aprēķināšana. Funkcijas robežu aprēķināšana

(nenoteiktības „ $\frac{\infty}{\infty}$ ”, „ $\frac{0}{0}$ ”).

Lekcija. Skaitlis “e” un ar to saistītās robežas.

<p>Praktiskais darbs. Funkcijas robežu aprēķināšana (nenoteiktības „<math>0 \cdot \infty</math>”, „<math>0 \cdot 0</math>”, „<math>\infty - \infty</math>”, „<math>\infty - \infty</math>”; „<math>\frac{0}{0}</math>”, „<math>\frac{\infty}{\infty}</math>”).</p> <p>Praktiskais darbs. Funkcijas robežu aprēķināšana pie dažādām nenoteiktībām.</p> <p><b>4. Funkcijas nepārtrauktība. Funkcijas grafika asimptotas. L4, P4</b></p> <p>Lekcija. Funkcijas nepārtrauktība punktā, intervālā, nepārtrauktu funkciju īpašības.</p> <p>Lekcija. Funkcijas pārtraukuma punkti. Funkcijas grafika asimptotas.</p> <p>Praktiskais darbs. Elementāro funkciju nepārtrauktība; funkcijas pārtraukuma punkti.</p> <p>Praktiskais darbs. Funkcijas grafika asimptotu atrašana.</p> <p><b>5. Funkcijas atvasinājums un diferenciālis. L6, P8</b></p> <p>Lekcija. Funkcijas atvasinājums un diferenciālis. Funkcijas atvasinājuma ģeometriskā un mehāniskā interpretācija. Diferencējamās funkcijas nepārtrauktība.</p> <p>Praktiskais darbs. Funkciju summas, reizinājuma un dalījuma diferencēšana. Pamatelementāro funkciju atvasinājumu tabulas pielietošana.</p> <p>Praktiskais darbs. Saliktu funkciju atvasināšana.</p> <p>Lekcija. Apslēptā veidā dotas funkcijas atvasinājums.</p> <p>Praktiskais darbs. Dažādu funkciju atvasināšana.</p> <p>Lekcija. Funkcijas diferenciālis, tā lietojumi.</p> <p>Praktiskais darbs. Funkcijas diferenciāļa aprēķināšana, tā lietojumi.</p> <p><b>6. Augstāku kārtu atvasinājumi un diferenciāļi. L2, P2</b></p> <p>Lekcija. Funkcijas augstāku kārtu atvasinājumi un diferenciāļi. Funkcijas otrās kārtas atvasinājuma mehāniskā interpretācija. Parametriski uzdotas funkcijas un to diferencēšana.</p> <p>Praktiskais darbs. Funkcijas augstāku kārtu atvasinājumi un diferenciāļi.</p> <p><b>7. Teorēmas par diferencējamām funkcijām. Lopitāla kārtula. Teilora formula. L4,P2</b></p> <p>Lekcija. Funkcijas robežas aprēķināšana, izmantojot Lopitāla kārtulu.</p> <p>Lekcija. Teilora formula, tās pielietojums.</p> <p>Praktiskais darbs. Teilora formulas pielietojums.</p> <p><b>8. Atvasinājumu pielietošana funkciju pētīšanā. Funkcijas pētīšana vispārīgā shēma. L4, P4</b></p> <p>Lekcija. Funkcijas ekstrēma punkti un ekstrēmi. Funkcijas vislielākās un vismazākās vērtības atrašana slēgtā apgabalā.</p> <p>Praktiskais darbs. Funkciju pētīšana uz monotonitāti un ekstrēmiem. Funkcijas vislielākās un vismazākās vērtības atrašana slēgtā apgabalā.</p> <p>Lekcija. Ieliektas un izliektas funkcijas, to nosacījumi. Funkcijas grafika pārliekuma punkti.</p> <p>Funkcijas pilnās pētīšanas shēma un tās grafika konstruēšana.</p> <p>Praktiskais darbs. Funkciju pētīšana uz grafika ieliekumu un izliekumu. Funkciju pilnā pētīšana.</p>	
<b>Obligāti izmantojamie informācijas avoti</b>	
<p>1. V. Gedroics. Ievads matemātiskajā analīzē (2003.)  <a href="https://de.du.lv/matematika/ievmatanavit.pdf">https://de.du.lv/matematika/ievmatanavit.pdf</a></p> <p>2.V. Gedroics. Viena argumenta funkciju diferenciālrēķini (2002.)  <a href="https://de.du.lv/matematika/fun1.pdf">https://de.du.lv/matematika/fun1.pdf</a></p> <p>3.V. Gedroica. Ievads matemātiskajā analīzē (2003)  <a href="https://de.du.lv/matematika/vallievads_col.pdf">https://de.du.lv/matematika/vallievads_col.pdf</a></p> <p>4.V. Gedroica. Viena argumenta funkciju diferenciālrēķini (2005)  <a href="https://de.du.lv/matematika/gedroica/Difrek1.pdf">https://de.du.lv/matematika/gedroica/Difrek1.pdf</a></p> <p>5. Volodko, I. Augstākā matemātika. I daļa, Rīga: Zvaigzne ABC, 2007.</p> <p>6. Skola2030 materiāli: <a href="https://mape.skola2030.lv">https://mape.skola2030.lv</a></p> <p>7. Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu, mācību priekšmetu standartiem un izglītības programmu paraugiem. Pieejams: <a href="https://likumi.lv/ta/id/309597-noteikumi-par-valsts-visparejas-videjas-izglitibas-standartu-un-visparejas-videjas-izglitibas-programmu-paraugiem">https://likumi.lv/ta/id/309597-noteikumi-par-valsts-visparejas-videjas-izglitibas-standartu-un-visparejas-videjas-izglitibas-programmu-paraugiem</a></p>	
<b>Papildus informācijas avoti</b>	
<p>1.Dz. Bože, L. Biezā, B. Siliņa, A. Strence. Uzdevumu krājums augstākajā matemātikā, Zvaigzne, 1986.</p> <p>2.A. Browder. Mathematical Analysis : An Introduction, Springer, 2001.</p>	

<p>3. J.V. Deshpande. Mathematical Analysis and Applications : An introduction, Alpha Science International Ltd, 2004.</p> <p>4. M. Giaquinta, G. Modica. Mathematical Analysis : Functions of One Variable, Birkhauser, 2003.</p> <p>5. M.A. Robdera. A Concise Approach to Mathematical Analysis, Springer, 2003.</p> <p>6. C.C. Pugh. Real Mathematical Analysis, Springer, 2002.</p> <p>7. E. Kronbergs, P. Rivža, Dz. Bože. Augstākā matemātika. 1. daļa, Zvaigzne, 1988.</p> <p>8. V.A. Zorich. Mathematical Analysis 1, Springer, 2004.</p>
<p><b><i>Periodika un citi informācijas avoti</i></b></p>
<p><a href="https://de.du.lv/matematika.html">https://de.du.lv/matematika.html</a> Daugavpils Universitātes resursu repozitorijs</p> <p><a href="https://www.mathsisfun.com/data/index.html">https://www.mathsisfun.com/data/index.html</a></p> <p><a href="https://www.geogebra.org">https://www.geogebra.org</a></p> <p><a href="https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/">https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/</a></p>
<p><b><i>Piezīmes</i></b></p>
<p>Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.</p> <p>Kurss tiek docēts latviešu valodā.</p>

DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	Matemātiskā analīze un tās metodika II
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	1
<b>Kredītpunkti</b>	4
<b>ECTS kredītpunkti</b>	6
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	64
<b>Lekciju stundu skaits</b>	32
<b>Semināru stundu skaits</b>	-
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	32
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	96
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr.math. Anita Sondore	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr. math., asoc.prof.Anita Sondore, Dr. math., asoc.prof. Ināra Jermačenko, Mg. math., vieslekt. Jeļena Azareviča	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Mate 1009	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>KURSA MĒRĶIS ir apgūt zināšanas un prasmes par viena argumenta funkciju integrālrēķiniem, vairākargumentu funkcijas teorijas pamatjēdzieniem, to lietojumiem. Vingrināties lietot efektīvas mācību darba formas, metodes un tehnoloģijas mūsdienīgā mācību procesā, attīstot kompetenci iegūto atziņu izmantošanai skolas praksē.</p> <p>KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apgūt zināšanas par nenoteikto, noteikto un neīsto integrāli, to pielietojumus ģeometrijā un fizikā;</li> <li>2. Apgūt vairākargumentu funkcijas teorijas pamatjēdzienus, t.i., parciālos atvasinājumus, pirmās un augstāku kārtu pilnos diferenciāļus un ar tiem saistītos pielietojumus.</li> <li>3. Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību - prasmi, iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši pētāmai problēmai vai uzdevumam.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<p>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 32 st., semināri (S) – 64 st., praktiskie darbi (P) – 32 st., studējošo patstāvīgais darbs – 240 st.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nenoteiktais integrālis. L10, P12, Pd32</li> <li>2. Noteiktais integrālis. L6, P6, Pd18</li> <li>3. Pirmā un otrā veida neīstie integrāļi. L6, P4, Pd12</li> <li>4. Vairākargumentu funkcijas diferenciālrēķini. L10, P10, Pd34</li> </ol> <p><i>L – lekcija</i>  <i>P – praktiskais darbs</i>  <i>Pd – patstāvīgais darbs</i></p>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
<p>ZINĀŠANAS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izskaidro nenoteiktā, noteiktā un neīstā integrāļa jēdzienu, to aprēķināšanas paņēmienus un pielietojumus.</li> <li>2. Zina vairākargumentu funkciju teorijas pamatjēdzienus un pielietojumus.</li> </ol> <p>PRASMES</p>	

3. Patstāvīgi risina tipveida uzdevumus par nenoteikto, noteikto un neīsto integrāli; to pielietojumiem.
4. Patstāvīgi risina tipveida uzdevumus par vairāk argumentu funkcijas daļējiem atvasinājumiem, pilnajiem diferenciāliem, ekstrēmiem un Teilora formulu; to pielietojumiem.

#### KOMPETENCE

5. Patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatrezultātus par nenoteikto, noteikto un neīsto integrāli, pielieto tos ģeometrijas un u.c. uzdevumu risināšanai un izskaidro iegūtos rezultātus.
6. Patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatrezultātus par vairākargumentu funkcijām, pielieto tos praktisku uzdevumu risināšanai un izskaidro iegūtos rezultātus.

#### **Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums**

Studējošo darbs (96h) tiek organizēts individuāli un grupās, patstāvīgi sagatavojoties nodarbībām. Pirms nodarbības studējošie atkārto iepriekš apgūtās zināšanas, formulē sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbības studē norādītos avotus, lai padziļinātu izpratni par nodarbībā apskatītajām problēmām, risina uzdevumus, sagatavoja starppārbaudījumus.

Patstāvīgie uzdevumi:

1. Literatūras un interneta avotu studijas atbilstoši lekciju tematikai, lai atkārtotu iepriekš apgūtās zināšanas un prasmes.
2. Pirms nodarbības formulē sev interesējošos jautājumus par nodarbības tematiku.
3. Sagatavoja starppārbaudījumus.

#### **Prasības kredītpunktu iegūšanai**

Starppārbaudījumi:

1. starppārbaudījums: 1. individuālais darbs „Nenoteiktais, noteiktais un neīstais integrālis” un 2. individuālais darbs „Vairākargumentu funkcijas” -30%;
2. starppārbaudījums: trīs kontroldarbi „Nenoteiktais integrālis”; „Noteiktais un neīstais integrālis, to pielietojums”; „Vairākargumentu funkciju diferenciālrēķini” - 50%;
3. Noslēguma pārbaudījums –eksāmens -20%

Noslēguma pārbaudījumu studenti kārto tikai tad, ja ir kārtoti visi starppārbaudījumi.

#### STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši “Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē” (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

#### STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti					
	1	2	3	4	5	6
1. starppārbaudījums:	x	x	x	x		
kontroldarbs „Nenoteiktais integrālis”	x		x		x	
kontroldarbs „Noteiktais un neīstais integrālis, to pielietojums”	x		x		x	
kontroldarbs „Vairākargumentu funkciju diferenciālrēķini”		x		x		x
eksāmens	x	x	x	x	x	x

#### **Kursa saturs**

##### **1. Nenoteiktais integrālis. L10, P12, Pd 32**

Lekcija. Primitīvā funkcija un nenoteiktais integrālis. Nenoteiktā integrāļa pamatīpašības.

Lekcija. Pamatintegrāļu tabula, tās lietošana.

Lekcija. Integrēšanas pamatmetodes (substitūcijas metode un daļējā integrēšana).

Lekcija. Racionālu funkciju integrēšana un vienkāršāko iracionālo funkciju integrēšana.

Lekcija. Trigonometrisku funkciju integrēšana.

Praktiskais darbs. Funkciju integrēšana, izmantojot pamatintegrāļu tabulu, integrāļa īpašības un substitūcijas metodi.



Praktiskais darbs. Funkciju parciālā integrēšana. Racionālu funkciju integrēšana.

Praktiskais darbs. Vienkāršāku iracionālu funkciju integrēšana.

Praktiskais darbs. Trigonometrisku funkciju integrēšana.

Praktiskais darbs. Dažādu funkciju integrēšana.

Praktiskais darbs. 1. kontroldarbs „Nenoteiktais integrālis”

## **2. Noteiktais integrālis. L6, P6, Pd 18**

Lekcija. Uzdevumi, kas noved pie noteiktā integrāļa jēdziena. Funkcijas integrējamība un noteiktais integrālis. Noteiktā integrāļa pamatīpašības. Ņūtona-Leibnica formula.

Lekcija. Plaknes figūras laukuma izskaitļošana Dekarta un polārajās koordinātās. Kavaljēri princips. Rotācijas ķermeņa tilpuma aprēķināšana.

Lekcija. Iztaisnojama līkne un tās loka garuma izskaitļošana. Noteiktā integrāļa lietojumi ķermeņu tilpumu aprēķināšanā.

Praktiskais darbs. Noteiktā integrāļa aprēķināšana; integrēšana ar substitūciju un parciālā integrēšana.

Praktiskais darbs. Noteiktā integrāļa lietojumi plaknes figūras laukuma aprēķināšanā.

Praktiskais darbs. Noteiktā integrāļa lietojumi loka garuma un dažu ķermeņu tilpumu aprēķināšanā.

## **3. Pirmā un otrā veida neīstie integrāļi. L6, P4, Pd12**

Lekcija. Neīstā integrāļa jēdziens. Piemēri.

Lekcija. Neīsto integrāļu absolūtā konverģence.

Lekcija. Neīsto integrāļu absolūtā konverģence.

Praktiskais darbs. Neīsto integrāļu pētīšana uz konverģenci.

Praktiskais darbs. 2. kontroldarbs „Noteiktais un neīstais integrālis, to pielietojums”

## **4. Vairākargumentu funkcijas diferenciālrēķini. L10, P10, Pd 34**

Lekcija. n-dimensiju Eiklīda telpa. Apkārtnes telpā  $R^n$ . n reālu argumentu reāla funkcija. Divu argumentu funkcijas grafiks, līmeņlīnijas.

Lekcija. Parciālie atvasinājumi, vairāku argumentu funkcijas diferenciējamība un diferenciālis. Saliktas funkcijas diferenciējamība.

Lekcija. Augstāku kārtu parciālie atvasinājumi. Jaukto atvasinājumu vienādība. Augstāku kārtu diferenciāļi. Teilora formula.

Lekcija. Vairākargumentu funkcijas ekstrēms un tā nepieciešamais nosacījums. Divu argumentu funkcijas ekstrēma pietiekamais nosacījums.

Lekcija. Divu argumentu funkcijas vismazākās un vislielākās vērtības atrašana. Nosacītais ekstrēms.

Praktiskais darbs. Kopas telpā  $R^n$  (ierobežotas, slēgtas, vaļējas, kompakas). Divu argumentu funkcijas robeža un nepārtrauktība.

Praktiskais darbs. Parciālie atvasinājumi. Vairāku argumentu funkcijas diferenciālis. Teilora formula vairāku argumentu funkcijai.

Praktiskais darbs. Augstāku kārtu parciālie atvasinājumi un diferenciāļi. Teilora formula divu argumentu funkcijai.

Praktiskais darbs. Divu argumentu funkcijas ekstrēms, nosacītais ekstrēms, funkcijas vislielākās un vismazākās vērtības atrašana.

Praktiskais darbs. 3. Kontroldarbs „Vairākargumentu funkciju diferenciālrēķini”

### ***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

1. M.L. Bittinger, D.J. Ellenbogen, S. Surgent. Calculus and Its Applications, Addison Wesley, 2011.
2. V. Gedroics. Vairāku argumentu funkciju diferenciālrēķini, 2002.  
<http://de.du.lv/matematika/fun2.pdf>
3. V. Gedroica. Vairāku argumentu funkciju diferenciālrēķini, 2003.  
<http://de.du.lv/matematika/vairakudifrek.pdf>
4. W.A.J. Kosmala. A friendly introduction to analysis: single and multivariable. Pearson Prentice Hall, 2004.
5. I.Volodko. Augstākā matemātika. II daļa, Zvaigzne ABC, 2009.
6. Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu, mācību priekšmetu standartiem un izglītības programmu paraugiem. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/309597-noteikumi-par-valsts-visparejas-videjas-izglitibas-standartu-un-visparejas-videjas-izglitibas-programmu-paraugiem>
7. Skola2030 materiāli: <https://mape.skola2030.lv>

**Papildus informācijas avoti**

1. B.E. Blank, S.G.Krantz. Calculus: Multivariable, Key College Publishing, 2006.
2. Dz. Bože, L. Biezā, B. Siliņa, A. Strence. Uzdevumu krājums augstākajā matemātikā. - R.: Zvaigzne, 1986.
3. S.R.Ghorpade, B.V.Limaye A Course in Multivariable Calculus and Analysis, Springer, 2010.
4. A. Guzman. Derivatives and Integrals of Multivariable Functions, Birkhauser, 2003
5. D. Hughes-Hallett et al. Calculus: single and multivariable, John Wiley & Sons, 2005.
6. D. Hughes-Hallett, A.M.Gleason et al. Multivariable Calculus, John Wiley & Sons, Inc., 1994.
7. D. Hughes-Hallett et al. Student Solutions Manual to accompany Calculus: Single and Multivariable, John Wiley & Sons, Inc, 2005.
8. E. Kronbergs, P. Rivža, Dz. Bože. Augstākā matemātika. 1.,2. daļa. - R.: Zvaigzne, 1988.
9. S. Nikoļskis. Matemātiskā analīze. 1. daļa. - R.: Zvaigzne, 1976; 2. daļa. - R.: Zvaigzne, 1977.
10. S. Shirali, H. Vasudeva. Multivariable Analysis, Springer, 2010.
11. K. Šteiners. Vairākargumentu funkciju integrāļi. - R.: LVU, 1989.
12. S.T. Tan. Multivariable Calculus, Brooks/Cole, 2009.
13. V.A. Zorich. Mathematical Analysis 1, Springer, 2004.
14. V.A. Zorich. Mathematical Analysis 2, Springer, 2004.

**Periodika un citi informācijas avoti**

<https://de.du.lv/matematika.html> Daugavpils Universitātes e-resursu repozitorijs  
<https://www.geogebra.org>  
<https://www.wolframalpha.com/examples/Calculus.html> WolframAlpha (Calculus & Analysis)  
<http://www.math24.ru/> Высшая математика  
<http://matan.dyatlov.org/> В. Дятлов. Математический анализ

**Piezīmes**

Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas "Skolotājs" B daļas studiju kurss pilna laika studijām.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS

<i>Studiju kursa nosaukums</i>	Matemātiskā analīze un tās metodika III
<i>Studiju kursa kods (DUIS)</i>	
<i>Zinātnes nozare</i>	Matemātika
<i>Kursa līmenis</i>	2
<i>Kredītpunkti</i>	4
<i>ECTS kredītpunkti</i>	6
<i>Kopējais kontaktstundu skaits</i>	64
<i>Lekciju stundu skaits</i>	32
<i>Semināru stundu skaits</i>	-
<i>Praktisko darbu stundu skaits</i>	32
<i>Laboratorijas darbu stundu skaits</i>	-
<i>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</i>	96
<i>Kursa autors(-i)</i>	
Dr. math., asoc.prof.Anita Sondore	
<i>Kursa docētājs(-i)</i>	
Dr. math., asoc.prof.Anita Sondore, Dr. math., asoc.prof. Ināra Jermačenko, Mg. math., vieslekt. Jeļena Azareviča	
<i>Priekšzināšanas</i>	
Matemātiskā analīze un tās metodika I Matemātiskā analīze un tās metodika II	
<i>Studiju kursa anotācija</i>	
<p>KURSA MĒRĶIS ir apgūt zināšanas un prasmes par divkāršajiem integrāļiem, apslēptā veidā dotu vienargumenta un vairākargumentu funkciju atvasināšanu, skaitļu rindām un reāla argumenta funkciju rindām, funkciju izvirzījumu Teilora rindā, kā arī to lietojumiem. Vingrināties lietot efektīvas mācību darba formas, metodes un tehnoloģijas mūsdienīgā mācību procesā, attīstot kompetenci iegūto atziņu izmantošanai skolas praksē.</p> <p>KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apgūt apslēptā veidā dotu vienargumenta un vairākargumentu funkciju atvasināšanu un to pielietojumus.</li> <li>2. Apgūt zināšanas par divkāršiem integrāļiem un to pielietojumu ģeometrijas un u.c. uzdevumu risināšanai.</li> <li>3. Apgūt elementāro funkciju izvirzījumus pakāpju rindā un pielietot tos aproksimācijas uzdevumu risināšanai.</li> <li>4. Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību - prasmi, iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši pētāmai problēmai vai uzdevumam.</li> </ol>	
<i>Studiju kursa kalendārais plāns</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apslēptā veidā dotas vienargumenta un vairākargumentu funkcijas atvasināšana. L2, P2, Pd6</li> <li>2. Divkāršais integrālis. L8, P10, Pd18</li> <li>3. Skaitļu rindas jēdziens. Pozitīvu skaitļu rindas. L6, P6, Pd 20</li> <li>4. Maiņzīmju rindas. L4, P4, Pd 10</li> <li>5. Funkciju rindas jēdziens, funkciju rindas vienmērīgā konverģence. L4, P4, Pd 16</li> <li>6. Pakāpju rindas. Teilora rinda. L8, P6, Pd 26</li> </ol> <p><i>L – lekcija</i> <i>P – praktiskais darbs</i> <i>Pd – patstāvīgais darbs</i></p>	

### **Studiju rezultāti**

Sekmīgi apgūstot studiju kursu, studenti spēj parādīt:

#### **ZINĀŠANAS**

1. Izskaidro apslēptā veidā dotu funkciju atvasināšanas paņēmieni;
2. Izskaidro divkāršā integrāļa aprēķināšanas tehniku un lietojumus.
3. Izskaidro rindu teorijas pamatjēdzienus.

#### **PRASMES**

4. Patstāvīgi risina tipveida uzdevumus par divkāršajiem integrāļiem un to pielietojumiem.
5. Patstāvīgi risina tipveida uzdevumus par pozitīvu un maiņzīmju skaitļu rindām;
6. Patstāvīgi risina tipveida uzdevumus par funkciju rindām, tai skaitā pakāpju rindām.

#### **KOMPETENCE**

7. Patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatrezultātus par divkāršajiem integrāļiem, pielieto tos ģeometrijas un u.c. uzdevumu risināšanai un izskaidro iegūtos rezultātus.
8. Patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatrezultātus par skaitļu un funkciju rindām un pielieto tos aproksimācijas uzdevumu risināšanai.

### **Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums**

Studējošo darbs (96h) tiek organizēts individuāli un grupās, patstāvīgi sagatavojoties nodarbībām. Pirms nodarbības studējošie atkārto iepriekš apgūtās zināšanas par izzināmo tematu, formulē sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbības studē norādītos avotus, lai padziļinātu izpratni par nodarbībā apskatītajām problēmām, risina uzdevumus, sagatavojas starppārbaudījumiem.

Patstāvīgie uzdevumi:

1. Literatūras un interneta avotu studijas atbilstoši lekciju tematikai, lai atkārtotu iepriekš apgūtās zināšanas un prasmes.
2. Pirms nodarbības formulē sev interesējošos jautājumus par nodarbības tematiku.
3. Sagatavojas starppārbaudījumiem.

### **Prasības kredītpunktu iegūšanai**

Starppārbaudījumi:

1. starppārbaudījums: 1. individuālais darbs „Apslēptā veidā dotas funkcijas atvasināšana. Divkāršie integrāļi, to pielietojums” un 2. individuālais darbs „Rindas” -30%;
2. starppārbaudījums: kontroldarbi „Apslēptā veidā dotas funkcijas atvasināšana. Divkāršie integrāļi, to pielietojums”; „Skaitļu rindas”, „Funkciju rindas”. - 50%;
3. Noslēguma pārbaudījums –eksāmens -20%

Noslēguma pārbaudījumu studenti kārto tikai tad, ja ir kārtoti visi starppārbaudījumi.

### **STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA**

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. starppārbaudījums	x	x	x	x	x	x		
kontroldarbs „Apslēptā veidā dotas funkcijas atvasināšana. Divkāršie integrāļi, to pielietojums”	x	x		x			x	x
kontroldarbs „Skaitļu rindas”			x		x			x
kontroldarbs „Funkciju rindas”			x		x	x	x	x
eksāmens	x	x	x	x	x	x	x	x

### **Kursa saturs**

**1. Apslēptā veidā dotas vienargumenta un vairākargumentu funkcijas. L2, P2, Pd6**

Lekcija. Apslēptā veidā dotas vienargumenta un vairākargumentu funkcijas atvasināšana.

Praktiskais darbs. Apslēptā veidā dotas vienargumenta un vairākargumentu funkcijas atvasināšana.

## **2.Divkāršais integrālis. L8, P10, Pd 18**

Lekcija. Divkāršā integrāļa jēdziens, tā īpašības. Nepārtrauktas funkcijas integrējamība. Divkāršā integrāļa izskaitļošana ar atkārtotu integrēšanu.

Lekcija. Mainīgo aizvietošana divkāršajā integrālī. Divkāršais integrālis polārajās koordinātās.

Lekcija. Divkāršā integrāļa lietojumi ģeometrijā (ķermeņu tilpumu, gludu virsmu laukumu izskaitļošana).

Lekcija. Divkāršā integrāļa lietojumi ģeometrijā (rotācijas virsmas laukuma izskaitļošana) un fizikā.

Praktiskais darbs. Divkāršā integrāļa aprēķināšana atkārtoti integrējot. Mainīgo aizvietošana divkāršajā integrālī.

Praktiskais darbs. Divkāršā integrāļa izskaitļošana, pārejot uz polārajām koordinātām.

Praktiskais darbs. Divkāršā integrāļa lietojumi ģeometrijā un fizikā.

Praktiskais darbs. Divkāršā integrāļa lietojumi ģeometrijā un fizikā.

Praktiskais darbs.1.kontrol darbs „Apslēptā veidā dotas funkcijas atvasināšana. Divkāršie integrāļi, to pielietojums”

### **1. Skaitļu rindas jēdziens. Pozitīvu skaitļu rindas L6, P4, Pd 20**

Lekcija. Skaitļu rinda un tās parciālsūma. Konverģentas rindas. Rindu saskaitīšana un reizināšana ar skaitli. Konverģentas rindas atlikums.

Lekcija. Skaitļu rindas konverģences nepieciešamais nosacījums. Ģeometriskā un harmoniskā rinda.

Lekcija. Pozitīvu locekļu skaitļu rindu konverģences pazīmes (salīdzināšanas, Dalambēra, Koši un integrālā pazīme).

Praktiskais darbs. Skaitļu rindu pētīšana uz konverģenci (nepieciešamā, Dalambēra un Koši pazīme).

Praktiskais darbs. Skaitļu rindu pētīšana uz konverģenci (salīdzināšanas un integrālā pazīme).

Praktiskais darbs. Skaitļu rindu pētīšana uz konverģenci, izmantojot dažādas pazīmes.

### **2. Maiņzīmju rindas. L4, P4, Pd 10**

Lekcija. Alternējoša rinda un tās konverģences Leibnisa pazīme.

Lekcija. Maiņzīmju rindu absolūtā un nosacītā konverģence.

Praktiskais darbs. Alternējošo rindu pētīšana uz konverģenci ar Leibnisa pazīmi. Maiņzīmju rindu absolūtā un nosacītā konverģence.

Praktiskais darbs. 2.kontrol darbs „Skaitļu rindas”.

### **3. Funkciju rindas jēdziens, funkciju rindas vienmērīgā konverģence. L4, P6, Pd 16**

Lekcija. Funkciju virkne un rinda. Konverģences kopa. Jēdziens par vienmērīgo konverģenci. Funkciju rindas vienmērīgās konverģences Veierštrāsa pazīme.

Lekcija. Vienmērīgi konverģentu rindu īpašības (summas nepārtrauktība, rindu integrēšana un diferencēšana).

Praktiskais darbs. Funkciju rindas konverģences kopas atrašana.

Praktiskais darbs. Funkciju rindu pētīšana uz vienmērīgo konverģenci.

### **4. Pakāpju rindas. Teilora rinda. L8, P6, Pd 26**

Lekcija. Pakāpju rinda. Ābela teorēma. Konverģences intervāls un rādiuss. Pakāpju rindu vienmērīgā konverģence. Pakāpju rindu integrēšana un diferencēšana.

Lekcija. Funkcijas izvirzījums pakāpju rindā. Teilora rinda. Funkcijas izvirzījuma Teilora rindā nepieciešamais un pietiekamais nosacījums.

Lekcija. Elementāro funkciju ( $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\ln(1+x)$ ,  $(1+x)^\alpha$ ) izvirzījumi Teilora rindā.

Lekcija. Funkciju vērtību un integrāļu tuvina aprēķināšana ar pakāpju rindu palīdzību.

Praktiskais darbs. Pakāpju rindu konverģences kopas atrašana. Pakāpju rindu summu aprēķināšana, izmantojot to integrēšanu vai diferencēšanu.

Praktiskais darbs. Funkciju izvirzīšana Teilora rindā. Elementāro funkciju izvirzījumi Teilora rindā

Teilora rindu lietojumi aproksimācijas uzdevumu risināšanai.

Praktiskais darbs. 3.kontrol darbs „Funkciju rindas”.

***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

1. Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu, mācību priekšmetu standartiem un izglītības programmu paraugiem. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/309597-noteikumi-par-valsts-visparejas-videjas-izglitibas-standartu-un-visparejas-videjas-izglitibas-programmu-paraugiem>
2. Skola2030 materiāli: <https://mape.skola2030.lv>
3. V. Gedroics. Rindas, 2005. <https://de.du.lv/matematika/rindas.pdf>
4. V. Gedroics. Vairāku argumentu funkciju diferenciālrēķini, 2002. <https://de.du.lv/matematika/fun2.pdf>
5. V. Gedroics. Vairāku argumentu funkciju integrālrēķini, 2004. <http://de.du.lv/matematika/int2.pdf>
6. I. Volodko. Augstākā matemātika. II daļa. – R.:Zvaigzne ABC, 2009.

#### ***Papildus informācijas avoti***

1. D.Bonar, M. Khoury. Real Infinite Series, The Mathematical Association of America, 2006.
2. M. Friedman, A. Kandel. Calculus Light, Springer, 2011.
3. S. Nikoļskis. Matemātiskā analīze. 1. daļa. - R.: Zvaigzne, 1976; 2. daļa. - R.: Zvaigzne, 1977.
4. C.C. Pugh. Real Mathematical Analysis, Springer, 2002.
5. E. Kronbergs, P. Rivža, Dz. Bože. Augstākā matemātika. 2. daļa, Zvaigzne, 1988.
6. Задачник по курсу математического анализа. Под ред. Н.Я.Виленина. Ч. 1-2, Просвещение, 1971.
7. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Бл.Х. Математический анализ, Наука, 1979.
8. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Ч. I, II. – М.: Физматгиз, 1962; ч. III. – М.: Наука, 1970.
9. Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А. Задачи и упражнения по математическому анализу. – М.: МГУ, 1988.
10. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.Н., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Интегралы. Ряды.– М.: Наука,
11. Уваренков И.М., Маллер М.З. Курс математического анализа. Т. 1., Просвещение, 1966; т. 2, Просвещение, 1976.
12. Шмелев П.А. Теория рядов в задачах и упражнениях. – М.: Высшая школа, 1983.

#### ***Periodika un citi informācijas avoti***

1. <https://de.du.lv/matematika.html> Daugavpils Universitātes e-resursu repozitorijs
2. <https://www.geogebra.org>
3. <https://www.wolframalpha.com/examples/Calculus.html> WolframAlpha (Calculus & Analysis)
4. <http://www.math24.ru/> Высшая математика
5. <http://matan.dyatlov.org/> В. Дятлов. Математический анализ

#### ***Piezīmes***

Profesionālā bakalaura studiju programmas "Skolotājs" studiju kurss izstrādāts Eiropas Sociālā fonda projekta Nr.8.2.1.0/18/I/005 "Daugavpils Universitātes studiju virziena „Izglītība, pedagogija un sports” modernizācija Latvijas izglītības sistēmas ilgtspējīgai attīstībai” ietvaros.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	<b>Matemātiskā loģika</b>
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	2
<b>Kredītpunkti</b>	2
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32 (pilna laika studijas)
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	16
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	-
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	Dr.math., asociētā profesore Anita Sondore
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	Dr.math., asociētā profesore Anita Sondore
<b>Priekšzināšanas</b>	
Nav nepieciešamas	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	<p>STUDIJU KURSA MĒRĶIS: apgūt izteikumu loģikas un predikātu loģikas galvenos jēdzienus un metodes. Pielietot matemātiskās loģikas metodes apgalvojumu analīzei un sarežģītas informācijas prezentēšanai skaidrā un koncentrētā veidā, kā arī skolas kursa matemātikas teorēmu pierādījumos un dažādos zinātnē, tehnikā vai tautsaimniecībā sakņotos uzdevumos.</p> <p>STUDIJU KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izzināt izteikumu un predikātu loģiku.</li> <li>2. Apgūt atbilstošas metodes apgalvojumu analizēšanai un matemātisku apgalvojumu pamatošanai.</li> <li>3. Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību - prasmi, iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši pētāmai problēmai vai uzdevumam.</li> </ol>
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	<p>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 16 st., semināri (S) – 16 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 96 st.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izteikumu loģika. L12, S10, Pd20</li> <li>2. Predikātu loģika. L2, S2, Pd8</li> <li>3. Loģiskie uzdevumi. S2, Pd10</li> <li>4. Pierādījumu teorijas elementi. L2, S2, Pd10</li> </ol>
<b>Studiju rezultāti</b>	<p>ZINĀŠANAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izprot izteikumu un predikātu loģikas pamatjēdzienus.</li> <li>2. Apraksta dažādus apgalvojumu pierādījumu veidus.</li> </ol> <p>PRASMES:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Sastāda izteikumu loģikas formulu patiesumvērtību tabulas.</li> <li>4. Sastāda izteikumu loģikas formulu izcilās normālformas.</li> <li>5. Veic izteikumu loģikas formulu līdzvērtīgus pārveidojumus.</li> <li>6. Atpazīst izteikumus un predikātus, sastāda apgalvojumam (izteikumam vai predikātam) atbilstošo izteikumu vai predikātu loģikas formulu.</li> </ol>

7. Lieto matemātiskās loģikas metodes loģiski pareizu secinājumu iegūšanai un dažādu apgalvojumu pierādījumu veidus.

#### KOMPETENCE:

8. Lieto matemātiskās loģikas metodes apgalvojumu analīzē un skolas kursa matemātikas teorēmu pierādījumos;
9. Risina loģiskos uzdevumus, kas atbilst skolēnu matemātikas olimpiāžu uzdevumu līmenim.

#### **Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums**

Studējošo darbs tiek organizēts individuāli un grupās, patstāvīgi sagatavojoties nodarbībām. Pirms nodarbības studējošie atkārto iepriekš apgūtās zināšanas par tajā izzināmo tematu, formulē sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbības studē norādītos avotus, lai padziļinātu izpratni par nodarbībā apskatītajām problēmām, risina uzdevumus, sagatavojas starppārbaudījumiem.

Patstāvīgie uzdevumi:

1. Literatūras un interneta avotu studijas atbilstoši lekciju tematikai, lai atkārtotu iepriekš apgūtās zināšanas un prasmes.
2. Pirms nodarbības formulē sev interesējošos jautājumus par nodarbības tematiku.
3. risina un norādītajā laikā nodot individuālos darbus;
4. Izstrādāt prezentāciju par dažādiem pierādījuma veidiem matemātikā, kā piemērus izmantojot skolas matemātikas kursa konkrētas teorēmas.
5. Sagatavojas starppārbaudījumiem.

#### **Prasības kredītpunktu iegūšanai**

1. starppārbaudījums- semestra laikā noteiktos termiņos jāiesniedz divi individuālie darbi- 40%.
2. Starppārbaudījums-semestra laikā noteiktā termiņā jāiesniedz prezentācija ar aprakstu par apgalvojumu dažādiem pierādījuma veidiem, pievienojot skolas matemātikas kursa konkrētas teorēmas pierādījumu, izmantojot vairākus pierādījuma veidus-20%.
3. Ieskaite ar atzīmi (pārrunas par kursā apgūto vielu un rakstisks uzdevums) - 40%.

Eksāmenu studenti kārto tikai tad, ja ir kārtoti visi starppārbaudījumi.

#### STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

#### STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1. starppārbaudījums			+	+	+	+	+	+	+
2. starppārbaudījums		+	+	+	+	+	+	+	+
3. Ieskaite ar atzīmi	+	+	+	+	+	+	+	+	+

#### **Kursa saturs**

1. Izteikumu loģika. L12, S10, Pd20

Lekcija. Izteikumu loģikas pamatjēdzieni, loģisko operāciju definīcijas.

Lekcija. Izteikumu loģikas formulas, to patiesumvērtību tabulas. Izteikumu loģikas formulu iedalījums.

Lekcija. Līdzvērtīgas izteikumu loģikas formulas, formulu līdzvērtīgi pārveidojumi.

Lekcija. Pilnas loģisko operāciju sistēmas, loģikas likumi.

Lekcija. Normālformas un izcilās normālformas, to atrašanas algoritmi.

Lekcija. Izteikumu loģikas formulu normālformu pielietojums. Sekas no izteikumu loģikas formulām.

Seminārs. Izteikumu loģikas formulu patiesumvērtību tabulu sastādīšana un formulas veida noteikšana.

Seminārs. Izteikumiem sastādīt atbilstošās izteikumu loģikas formulas.

Seminārs. Izteikumu loģikas formulu līdzvērtīgi pārveidojumi.



<p>Seminārs. Izteikumu loģikas formulu normālformu un izcilo normālformu atrašana.</p> <p>Seminārs. Normālformu pielietojums, seku no izteikumu loģikas formulām atrašana.</p> <p>2. Predikātu loģika. L2, S2, Pd8</p> <p>Lekcija. Predikātu loģikas pamatjēdzieni.</p> <p>Seminārs. Predikātu loģikas formulu sastādīšana.</p> <p>3. Loģiskie uzdevumi. S2, Pd10</p> <p>Seminārs. Loģisko uzdevumu risināšana.</p> <p>4. Pierādījumu teorijas elementi. L2, S2, Pd10</p> <p>Lekcija. Teorēmu loģiskā struktūra. Pierādījumu teorijas elementi.</p> <p>Seminārs. Tiešā, apgrieztā, pretējā, apgriezti pretējā teorēma. Teorēmu pierādījumu veidi.</p>
<b><i>Obligāti izmantojamie informācijas avoti</i></b>
<p>1. Buls, J. (2008). Matemātiskās loģikas un kopu teorijas elementi. 2 daļās. <a href="http://home.lu.lv/~buls/">http://home.lu.lv/~buls/</a></p> <p>2. Cīrulis, J. (2007). Matemātiskā loģika un kopu teorija. Rīga: Zvaigzne ABC</p>
<b><i>Papildus informācijas avoti</i></b>
<p>1. Anderson, J. A. (2004). Discrete Mathematics with Combinatorics. UpperSaddleRiver:Pearson.</p> <p>2. Daugulis, P., Mickāne, S. (2006). Diskrētā matemātika II. Rēzekne: RA izdevniecība.</p> <p>3. Detlovs, V. (1974). Matemātiskā loģika. Rīga: Zvaigzne</p> <p>4. Shoenfield, J.R. (2000). Mathematical Logic. Natick: AK Peters, Ltd.</p> <p>5. Strazdiņš, I. (2001). Diskrētā matemātika. Rīga: Zvaigzne ABC.</p>
<b><i>Periodika un citi informācijas avoti</i></b>
<p>1. <a href="https://estudijas.du.lv/">https://estudijas.du.lv/</a> DU eStudiju vietne</p> <p>2. <a href="https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/">https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/</a></p> <p>3. <a href="https://www.geogebra.org">https://www.geogebra.org</a></p>
<b><i>Piezīmes</i></b>
<p>Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.</p> <p>Kurss tiek docēts latviešu valodā.</p>

<i>Studiju kursa nosaukums</i>	Elementārās matemātikas metodes
<i>Studiju kursa kods (DUIS)</i>	
<i>Zinātnes nozare</i>	Matemātika
<i>Kursa līmenis</i>	
<i>Kredītpunkti</i>	2
<i>ECTS kredītpunkti</i>	3
<i>Kopējais kontaktstundu skaits</i>	8
<i>Lekciju stundu skaits</i>	8
<i>Semināru stundu skaits</i>	-
<i>Praktisko darbu stundu skaits</i>	16
<i>Laboratorijas darbu stundu skaits</i>	-
<i>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</i>	48
<b><i>Kursa autors(-i)</i></b>	
Dr.math. asociētā profesore Anita Sondore ( <i>Daugavpils Universitāte</i> ) Dr.math. asociētā profesore Ināra Jermačenko ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b><i>Kursa docētājs(-i)</i></b>	
Dr.math. asociētā profesore Anita Sondore ( <i>Daugavpils Universitāte</i> ) Dr.math. asociētā profesore Ināra Jermačenko ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b><i>Priekšzināšanas</i></b>	
<b><i>Studiju kursa anotācija</i></b>	
<p>Studiju kurss attīsta uzdevumu risināšanas iemaņas un apgalvojumu pierādīšanas prasmju pilnveidošanu, kas ir nepieciešama matemātikas olimpiāžu uzdevumu risināšanā un skolēnu risinājumu vērtēšanā. Studiju kursa saturā iekļauta arī kursā apskatīto tēmu mācību metodika. Rezultātā tiks iegūta pieredze, kura ir nepieciešama iegūto zināšanu un prasmju lietošanai jaunās situācijās.</p> <p>STUDIJU KURSA MĒRĶIS: sniegt studējošajiem iespēju apgūt galvenās elementārās matemātikas speciālās metodes.</p> <p>STUDIJU KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Attīstīt uzdevumu risināšanas iemaņu un apgalvojumu pierādīšanas prasmju pilnveidošanu, kas ir nepieciešama matemātikas olimpiāžu uzdevumu risināšanā un skolēnu risinājumu vērtēšanā.</li> </ol>	
<b><i>Studiju kursa kalendārais plāns</i></b>	
<p>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 8 st., semināri (S) – 8 st., praktiskie darbi – 16 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 48 st.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dirihlē princips un vidējās vērtības metode. (L2, S2, P4, Pd10)</li> <li>2. Invariantu metode. (L2, S2, P8, Pd12)</li> <li>3. Ekstremālā elementa metode. (L1, P1)</li> <li>4. Matemātiskās indukcijas metode. (L2, S2, P2)</li> <li>5. Interpretāciju metode. (L1, S2, P1, Pd26)</li> </ol>	
<b><i>Studiju rezultāti</i></b>	
<p>ZINĀŠANAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zina elementārās matemātikas speciālajās metodes.</li> </ol> <p>PRASMES:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Prot pierādīt apgalvojumu un risināt tipveida matemātikas olimpiāžu uzdevumus, izmantojot kursā apgūtās metodes.</li> </ol>	

**KOMPETENCE:**

3. Spēj Izvēlēties piemērotus uzdevumu risināšanas paņēmienus un metodes.
4. Apgūta akadēmiskā kompetence zinātniskai apskatīto metožu izskaidrošanai.
5. Iegūta pieredze, kura ir nepieciešama sarežģītāku jautājumu patstāvīgai pētīšanai, kā arī iegūto zināšanu un prasmju lietošanai jaunās situācijās.

**Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums**

Starppārbaudījums nr. 1. Dirihlē princips un vidējās vērtības metode.

Patstāvīgā darba uzdevumi: patstāvīgie darbi - literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu, skolēnu darbu analizēšana un vērtēšana. Noslēguma kontroldarbs.

Sagaidāmais rezultāts iegūstamās kompetences: 1., 2., 5.

Starppārbaudījums nr. 2. Invariantu metode. (12 stundas)

Patstāvīgā darba uzdevumi: patstāvīgie darbi - literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu, skolēnu darbu analizēšana un vērtēšana. Noslēguma kontroldarbs.

Sagaidāmais rezultāts iegūstamās kompetences: 1., 2., 5.

Starppārbaudījums nr. 3. Ekstremālā elementa metode, matemātiskās indukcijas metode, interpretāciju metode. (14 stundas)

Patstāvīgā darba uzdevumi: patstāvīgie darbi - literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu, skolēnu darbu analizēšana un vērtēšana. Noslēguma kontroldarbs.

Sagaidāmais rezultāts iegūstamās kompetences: 1., 2., 5.

Noslēguma pārbaudījums. (12 stundas)

Patstāvīgā darba uzdevumi: rakstisks eksāmens.

Sagaidāmais rezultāts iegūstamās kompetences: 1., 2., 3., 4., 5.

**Prasības kredītpunktu iegūšanai**

Starppārbaudījumi:

1. starppārbaudījums. Dirihlē princips un vidējās vērtības metode. (patstāvīgie darbi un noslēguma kontroldarbs – kopā 20%)
  2. starppārbaudījums. Invariantu metode. (patstāvīgie darbi un noslēguma kontroldarbs – kopā 20%)
  3. starppārbaudījums. Ekstremālā elementa metode, matemātiskās indukcijas metode, interpretāciju metode. (patstāvīgie darbi un noslēguma kontroldarbs – kopā 20%)
  4. Noslēguma pārbaudījuma veids – rakstisks eksāmens – 40%
- Noslēguma pārbaudījumu studenti kārtot tikai tad, ja ir kārtoti visi starppārbaudījumi.

**STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI**

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

**STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA**

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti				
	1.	2.	3.	4.	5.
1. starppārbaudījums	+	+	+	+	+
2. starppārbaudījums	+	+	+	+	+
3. starppārbaudījums	+	+	+	+	+
Eksāmens	+	+	+	+	+

**Kursa saturs**

1. temats. Dirihlē princips un vidējās vērtības metode. (L2, S2, P4, Pd10)

LEKCIJA, SEMINĀRS: Metodes pamati, vienkāršākie lietojumi. Dirihlē princips uzdevumos par lielākās un mazākās vērtības atrašanu. Lietojumi skaitļu teorijas uzdevumos. Lietojumi uzdevumos, kas saistīti ar grafa jēdzienu. Lietojumi ģeometrijas uzdevumos. Metodika.

PRAKTISKIE DARBI: Metodes pamati, vienkāršākie lietojumi. Dirihlē princips uzdevumos par lielākās un

mazākās vērtības atrašanu. Lietojumi skaitļu teorijas uzdevumos. Lietojumi uzdevumos, kas saistīti ar grafa jēdzienu. Lietojumi ģeometrijas uzdevumos. Metodika.

PATSTĀVĪGAIS DARBS (1. starppārbaudījums)

2. temats. Invariantu metode. (L2, S2, P8, Pd12)

LEKCIJA, SEMINĀRS: Invarianta jēdziens, metodes pamati. Aritmētiskie invarianti (paritāte, specifiskas atlikumu vērtības). Algebriskie invarianti (summa, reizinājums, citi invarianti). Ģeometriskie invarianti (laukums, garums, orientācija (virziens)). Palīgmetode – iekrāsošana. Metodika.

PRAKTISKIE DARBI: Invarianta jēdziens, metodes pamati. Aritmētiskie invarianti (paritāte, specifiskas atlikumu vērtības). Algebriskie invarianti (summa, reizinājums, citi invarianti). Ģeometriskie invarianti (laukums, garums, orientācija (virziens)). Palīgmetode – iekrāsošana. Metodika.

PATSTĀVĪGAIS DARBS (2. starppārbaudījums)

3. temats. Ekstremālā elementa metode. (L1, P1)

LEKCIJA, SEMINĀRS: Ekstremālā elementa jēdziens, metodes pamati. Uzdevumi, kuros ekstremālo elementu izvēlas tieši. Uzdevumi, kuros izmanto maksimālo vai minimālo attālumu starp kopas elementiem. Uzdevumi, kuros konstruē "izliekto apvalku". Metodika.

PRAKTISKIE DARBI: Ekstremālā elementa jēdziens, metodes pamati. Uzdevumi, kuros ekstremālo elementu izvēlas tieši. Uzdevumi, kuros izmanto maksimālo vai minimālo attālumu starp kopas elementiem. Uzdevumi, kuros konstruē "izliekto apvalku". Metodika.

4. temats. Matemātiskās indukcijas metode. (L2, S2, P2)

LEKCIJA, SEMINĀRS: Atsevišķi un vispārīgi apgalvojumi. Vienkāršākās indukcijas shēmas. Sarežģītākas viendimensionālas vienvirziena indukcijas shēmas. Citas indukcijas shēmas. Metodika.

PRAKTISKIE DARBI: Atsevišķi un vispārīgi apgalvojumi. Vienkāršākās indukcijas shēmas. Sarežģītākas viendimensionālas vienvirziena indukcijas shēmas. Citas indukcijas shēmas. Metodika.

5. temats. Interpretāciju metode. (L1, S2, P1, Pd26)

LEKCIJA, SEMINĀRS: Metodes pamati. Biežāk lietotie interpretāciju veidi mācību stundās un matemātikas sacensību uzdevumu risināšanā.

PRAKTISKIE DARBI: Metodes pamati. Biežāk lietotie interpretāciju veidi mācību stundās un matemātikas sacensību uzdevumu risināšanā.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: 3. starppārbaudījums; noslēguma pārbaudījums.

#### ***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

1. Andžāns, A., Čakste, J., Larfelds, T., & Seile, M. (1994). Dirihlē princips. Rīga: „Mācību grāmata”.
2. Andžāns, A., Reihnova, A., Ramāna, L., & Johannessons, B. (1997). Invariantu metode. Invarianti procesos. Pieejams: [http://nms.lu.lv/wp-content/uploads/2014/05/mat\\_intvarianti.pdf](http://nms.lu.lv/wp-content/uploads/2014/05/mat_intvarianti.pdf)
3. Andžāns, A., & Zariņš, P. (1983). Matemātiskās indukcijas metode un varbūtību teorijas elementi. Rīga: Zvaigzne.

#### ***Papildus informācijas avoti***

1. Andžāns, A., Čakste, J., Larfelds, T., Ramāna, L., & Seile, M. (1996). Vidējās vērtības metode. Rīga: „Mācību grāmata”. Pieejams: <http://nms.lu.lv/wp-content/uploads/2014/06/VidVeertMet.pdf>)
2. Hannula, S. M., Lepik, M., Pipere, A., & Tuohilampi, L. (2013). Mathematics teachers' beliefs in Estonia, Latvia and Finland. In: B. Ubuz, X. Haser & M.A. Mariotti (Eds.), Proceedings of the Eighth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, pp. 1865-1874. Ankara, Turkey, CERME 8. Available at: [http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~erme/doc/CERME8/CERME8\\_2013\\_Proceedings.pdf](http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~erme/doc/CERME8/CERME8_2013_Proceedings.pdf) ISBN 978-975-429-315-9
3. Yermachenko, I. & Sadyrbaev, F. (2015). On a problem for a system of two the second order differential equations via the theory of vector fields, Nonlinear Analysis. Modelling and Control, V. 20, N. 2, 175-189.
4. Yermachenko, I. & Sadyrbaev, F. (2014). Quasilinearization and multiple solutions of the second order nonlinear boundary value problem, Journal of Control Engineering and Technology, Vol. 4, N. 1, 1-8. Kalaža, A. & Andžāns, A. Uzdevumu risināšana ar ekstremālā elementa metodi. Mykoob: mācību sociālais tīkls. Pieejams: [https://www.mykoob.lv/?index/liis\\_macibu\\_materiali](https://www.mykoob.lv/?index/liis_macibu_materiali)
5. Nelsen, R. B. (1997). Proofs without Words: Exercises in Visual Thinking. Mathematical Association of America.
6. Pablo Soberón. (2013). Problem-Solving Methods in Combinatorics: An Approach to Olympiad Problems. Springer Basel.

#### ***Periodika un citi informācijas avoti***

#### ***Piezīmes***

Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	<b>Matemātiskā statistika un tās metodika</b>
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	3
<b>Kredītpunkti</b>	2
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32
<b>Lekciju stundu skaits</b>	-
<b>Semināru stundu skaits</b>	-
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	32
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr. math., asoc.prof.Anita Sondore	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr. math., asoc.prof.Anita Sondore, Mg. math., vieslekt. Jeļena Azareviča	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Nav nepieciešamas	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p><b>KURSA MĒRĶIS</b> Kursa mērķis ir apgūt matemātiskās statistikas pamatjēdzienus un metodes, uz kurām balstās statistisko datu ieguve un apstrāde, rezultātu analīze un interpretēšana. Praktiskajos darbos tiek apgūta matemātiskās statistikas mācību metodika, matemātiskās statistikas metožu pielietošanas prasme (izmantojot datorprogrammu MS Excel), attīstot kompetenci iegūto atziņu izmantošanai skolas praksē.</p> <p><b>KURSA UZDEVUMI:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pilnveidot izpratni par statistiskā pētījuma plānošanu, t. sk. pētījumam atbilstošu instrumentu pamatotu izvēli visos tā etapos.</li> <li>2. Attīstīt matemātiskās statistikas metožu pielietošanas prasmi, izmantojot datorprogrammu MS Excel, lai analizētu reālus datus.</li> <li>3. Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību - prasmi, iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši pētāmai problēmai vai uzdevumam.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izlases metode (P12, Pd16)</li> <li>2. Hipotēžu pārbaude (P6, Pd16).</li> <li>3. Korelācija un regresija, dinamikas rindu analīze (P10, Pd10).</li> <li>4. Kopsavilkums ( P4, Pd6).</li> </ol> <p><i>P – praktiskais darbs</i> <i>Pd – patstāvīgais darbs</i></p>	
<b>Studiju rezultāti</b>	

*Sekmīgi apgūstot studiju kursu studenti spēs parādīt*

#### ZINĀŠANAS

1. Izprot dažādus izlašu veidus, atšķirību mazu izlases kopu un lielu izlases kopu apstrādē un prezentācijā (izlases skaitliskie raksturotāji, grafiskais attēlojums).
2. Izskaidro statistiskā pētījuma plānošanu, t. sk. pētījumam atbilstošu instrumentu pamatotu izvēli visos tā etapos.
3. Izprot kursā iekļautās matemātiskās statistikas metodes, raksturo to pielietošanas iespējas reālu statistisko datu ieguvei un apstrādei, rezultātu analīzei un interpretēšanai.

#### PRASMES

4. Pielieto kursā iekļautās matemātiskās statistikas metodes reālu datu analīzē un interpretācijā, lietojot MS Excel.
5. Apgūtas pašvadītas mācīšanās prasmes, lai iegūtu, izprastu, apkopotu informāciju (gan statistisko informāciju, gan informāciju no literatūras avotiem par matemātiskās statistikas metodēm un datorprogrammas MS Excel iespējām šo metožu realizācijā).

#### KOMPETENCE

6. Novērtē kursa teorētiskās bāzes un iegūto prasmju pietiekamību temata „Statistika” mācīšanai skolā.
7. Konkrēta statistiskā pētījuma plānošana, pētījuma vai anketu rezultātu apstrāde, interpretācija un pētījuma rezultātu prezentēšana.

#### ***Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums***

Studējošo darbs (48h) tiek organizēts individuāli un grupās, patstāvīgi sagatavojoties nodarbībām. Pirms nodarbības studējošie atkārtoti iepriekš apgūtās zināšanas par izzināmo tematu, formulē sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbības studē norādītos avotus, lai padziļinātu izpratni par nodarbībā apskatītajām problēmām, risina uzdevumus, sagatavoja starppārbaudījumiem.

Patstāvīgie uzdevumi:

1. Literatūras un interneta avotu studijas atbilstoši lekciju tematikai, lai atkārtotu iepriekš apgūtās zināšanas un prasmes.
2. Pirms nodarbības formulē sev interesējošos jautājumus par nodarbības tematiku.
3. Konkrēta statistiskā pētījuma plānošana, pētījuma vai anketu rezultātu apstrāde, interpretācija.
4. Sagatavošanās starppārbaudījumiem.

#### ***Prasības kredītpunktu iegūšanai***

Semestra laikā katram studentam jānokārto 2 starppārbaudījumi un eksāmens.

1.starppārbaudījums. Kontroldarbs „Statistiskā pētījuma plānošana, nepieciešamā minimālā izlases apjoma noteikšana, statistisko datu ieguve un prezentēšana, aprakstošās statistikas rādītāju aprēķināšana un interpretācija” - 40%;

2.starppārbaudījums. Kontroldarbs „Korelācijas un regresijas, dinamikas rindu analīze, hipotēžu pārbaude” - 40%;

3. Noslēguma pārbaudījums –eksāmens, studentu prezentācijas par patstāvīgi izstrādātu reālu datu analīzi un diskusija par to studentu grupā. - 20%.

Noslēguma pārbaudījumu: leskaite ar atzīmi studenti kārto tikai tad, ja ir kārtoti visi starppārbaudījumi.

#### STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti							
	1	2	3	4	5	6	7	
1.starppārbaudījums. „Statistiskā pētījuma plānošana, nepieciešamā minimālā izlases apjoma noteikšana, statistisko datu ieguve un prezentēšana, aprakstošās statistikas rādītāju aprēķināšana un interpretācija”	x	x	x	x				

2.starppārbaudījums. „ Korelācijas un regresijas, dinamikas rindu analīze, hipotēžu pārbaude”	x	x	x	x	x			
Ieskaite ar atzīmi	x	x	x	x	x	x	x	

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 17.12.2018., protokols Nr. 15), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

#### STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI

Summatīvi vērtējot studējošā sniegumu, tiks izmantoti kritēriji no B. Blūma taksonomijas kognitīvajai un afektīvajai jomai. Vērtējums ir atkarīgs no tā, kuru līmeņu domāšanas un emocionālie procesi tiek izmantoti un ir atpazīstami studējošā sniegumā, gan līdzdarbojoties studiju procesā, gan starppārbaudījumu darbu izstrādē un prezentācijā.

##### **Kognitīvā joma:**

**Zināšanas** - spēja atrast atbilstošu informāciju vai faktus bez nepieciešamības tos izprast - **5** (viduvēji);

**Izpratne** - spēja saprast un interpretēt informāciju, aprakstīt vai izteikt to citiem vārdiem - **6** (gandrīz labi);

**Pielietošana** - spēja izmantot apgūto materiālu jaunās situācijās, savā profesionālajā darbībā - **7** (labi);

**Analīze un sintēze** - spēja sadalīt informāciju komponentēs, saskatīt to mijattiecības, izcelt atsevišķas idejas un spēja savienot atsevišķus faktus, idejas vienā veselumā - **8** (ļoti labi);

**Izvērtēšana** - spēja spriest par faktu, ideju nozīmi, vērtību atbilstību konkrētam nolūkam - **9** (teicami);

**Jaunrade** - spēja ģenerēt jaunas idejas, pieejas, metodes, stratēģijas - **10** (izcili).

**Afektīvā joma** ietver ar mācīšanās emocionālo komponenti saistītos jautājumus pieaugošā sarežģītības secībā - no vienkāršas vēlmes iegūt informāciju līdz uzskatu, ideju un attieksmju integrācijai.

To veido piecas pamatkategorijas un katrai no tām ir attiecināms vērtējums:

**Saņemšana** - vēlme saņemt informāciju, studējošais ar interesi nododas darbam, ar cieņu klausās pārējos, ir jūtīgs pret sociālajām problēmām - **6** (gandrīz labi);

**Atsaukšanās** – vērojama studējošā aktīva līdzdalība studiju procesā, viņš izrāda interesi par studiju kursu, vēlas prezentēt savu viedokli, piedalās diskusijās, izjūt prieku, palīdzot citiem - **7** (labi);

**Vērtēšana** - no vienkāršas vērtības pieņemšanas līdz dziļām saistībām, studējošais demonstrē ticību demokrātiskiem procesiem, novērtē zināšanu nozīmīgumu ikdienas dzīvē, izrāda rūpes par citu labklājību, ir jūtīgs pret individuālajām un kultūras atšķirībām - **8** (ļoti labi);

**Organizēšana** - procesi, kuros studējošais iesaistās, mēģinot savienot dažādas vērtības, risināt konfliktus, internalizēt vērtības. Studējošais uzņemas atbildību par savu uzvedību un rīcību, pieņem profesionālās ētikas standartus, pielāgo savu uzvedību vērtību sistēmai - **9** (teicami);

**Raksturošana** - studējošajam piemīt vērtību sistēma, ietverot uzskatus, idejas un attieksmes, kas nosaka viņa/-as uzvedību konsekvētā un paredzamā veidā, studējošais demonstrē pašpaļāvību patstāvīgā studiju darbā, profesionālu un ētisku rīcību, izrāda pozitīvu personisko, sociālo un emocionālo pielāgošanos - **10** (izcili).

#### **Kursa saturs**

##### **Izlases metode (P12, Pd16)**

1. Praktiskais darbs. Matemātiskās statistikas pamatjēdzieni. Statistiskās informācijas vākšanas organizēšanas pamatjautājumi. Izlašu veidi. Reprezentatīvas izlases. Datu iedalījums.
2. Praktiskais darbs. Bezintervālu un intervālu variāciju rindas sastādīšana, to grafiskā attēlošana.
3. Praktiskais darbs. Aprakstošā statistika. Vidējie rādītāji un izkliedes rādītāji, to interpretācija.
4. Praktiskais darbs. Aprakstošā statistika. Asimetrijas un ekscesa rādītāji, izlases kļūdas, to interpretācija.



<p>5. Praktiskais darbs. Aprakstošās statistikas rādītāju aprēķināšana un interpretācija (turpinājums).</p> <p>6. Praktiskais darbs. 1. starppārbaudījums „Statistiskā pētījuma plānošana, nepieciešamā minimālā izlases apjoma noteikšana, statistisko datu ieguve un prezentēšana, aprakstošās statistikas rādītāju aprēķināšana un interpretācija”.</p> <p><b>Hipotēžu pārbaude (P6, Pd16).</b></p> <p>7. Praktiskais darbs. Statistisko hipotēžu pārbaude, tās pamatzdevumi. Diksona kritērijs. Empīriskā un normālā sadalījuma atbilstības pārbaude.</p> <p>8. Praktiskais darbs. Ģenerālkopas vidējā aritmētiskā un dispersijas ticamības intervāla noteikšana.</p> <p>9. Praktiskais darbs. Tests divu ģenerālkopu dispersiju salīdzināšanai; tests divu ģenerālkopu vidējo salīdzināšanai (neatkarīgas un atkarīgas izlases).</p> <p><b>Korelācija un regresija, dinamikas rindu analīze ( P10, Pd10).</b></p> <p>10. Praktiskais darbs. Savstarpējo sakarību atklāšanas metodes, korelācijas diagramma.</p> <p>11. Praktiskais darbs. Pāru korelācijas analīze.</p> <p>12. Praktiskais darbs. Pāru regresijas analīze.</p> <p>13. Praktiskais darbs. Dinamikas rindas pamattendences, aprēķināšanas metodes.</p> <p>14. Praktiskais darbs. Dinamikas rindas sezonālītātes pētīšana, prognozēšana ar dinamikas rindas palīdzību.</p> <p><b>Kopsavilkums ( P4, Pd6).</b></p> <p>15. Praktiskais darbs. Statistiskā pētījuma plānošana, rezultātu apstrāde, interpretācija, prezentācija.</p> <p>16. Praktiskais darbs. 2. starppārbaudījums „ Korelācijas un regresijas, dinamikas rindu analīze, hipotēžu pārbaude”.</p>
<p><b><i>Obligāti izmantojamie informācijas avoti</i></b></p> <p>1. Arhipova, I., Bāliņa, S. (2006). Statistika ekonomikā un biznesā. Risinājumi ar SPSS un Microsoft Excel. Rīga: Datorzinību centrs.</p> <p>2. Grīnglāzs, L., Kopitovs, J. (2003). Matemātiskā statistika ar datoru lietojuma paraugiem uzdevumu risināšanā. Rīga: Rīgas Starptautiskā ekonomikas un biznesa administrācijas augstskola.</p> <p>3. Koliškins, A. (2011). Varbūtību teorija un matemātiskā statistika. Rīga: Zvaigzne ABC.</p> <p>4. Smotrovs, J. (2004). Varbūtību teorija un matemātiskā statistika. Rīga: Zvaigzne ABC.</p>
<p><b><i>Papildus informācijas avoti</i></b></p> <p>1. Abrams, I. (1983). Mērījumu rezultātu matemātiskā apstrāde. Rīga: Zvaigzne.</p> <p>2. Baltiņš, M. (2003). Lietišķā epidemioloģija. Rīga: Zinātne.</p> <p>3. Dravnieks, J. Matemātiskās statistikas metodes sporta zinātnē- <a href="https://docplayer.gr/36347533-J-dravnieks-matematiskas-statistikas-metodes-sporta-zinatne.html">https://docplayer.gr/36347533-J-dravnieks-matematiskas-statistikas-metodes-sporta-zinatne.html</a></p> <p>4. Ewens, W. (2005). Statistical Methods in Bioinformatics. 2nd ed. New York: Springer.</p> <p>5. Goša, Z. (2003). Statistika. Rīga: SIA „Izglītības solī”.</p> <p>6. Ķiņķere, A., Narņicka, S. (2000). Microsoft Excel 2000 no A līdz Z. 1.grāmata. Rīga:Datorzinību centrs.</p> <p>7. Ķiņķere, A. (2000). Microsoft Excel 2000 no A līdz Z. 2.grāmata. Rīga: Datorzinību centrs.</p> <p>8. Lasmanis, A. (2002). Datu ieguves apstrādes un analīzes metodes pedagoģijas un psiholoģijas pētījumos. 1. un 2. grāmata, Rīga: SIA “Izglītības solī”.</p> <p>9. Raščevska, M., Kristapsone, S. (2000). Statistika psiholoģijas pētījumos. Rīga: SIA “Izglītības solī”.</p> <p>10. Rumsey, D. (2003). Statistics for Dummies. Wiley: Wiley Publishing, Inc.</p> <p>11. Vasermanis, E., Škiltere, D. (2003).Varbūtību teorija un matemātiskā statistika, Rīga: SIA „Izglītības solī”.</p>
<p><b><i>Periodika un citi informācijas avoti</i></b></p> <p>1. Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu, mācību priekšmetu standartiem un izglītības programmu paraugiem. Pieejams: <a href="https://likumi.lv/ta/id/309597-noteikumi-par-valsts-visparejas-videjas-izglitibas-standartu-un-visparejas-videjas-izglitibas-programmu-paraugiem">https://likumi.lv/ta/id/309597-noteikumi-par-valsts-visparejas-videjas-izglitibas-standartu-un-visparejas-videjas-izglitibas-programmu-paraugiem</a></p> <p>2. Skola2030 materiāli: <a href="https://mape.skola2030.lv">https://mape.skola2030.lv</a></p>

3. <https://estudijas.du.lv/> DU eStudiju vietne
4. <https://www.mathsisfun.com/data/index.html> Statistikā lietoto jēdzienu skaidrojums; ieteikumi, kas būtu jāievēro, ievācot un attēlojot datus.
5. <https://www.csb.gov.lv/lv/sakums> Centrālā statistikas pārvalde

#### ***Piezīmes***

Profesionālā bakalaura studiju programmas "Skolotājs" studiju kurss izstrādāts Eiropas Sociālā fonda projekta Nr.8.2.1.0/18/I/005 "Daugavpils Universitātes studiju virziena „Izglītība, pedagogija un sports” modernizācija Latvijas izglītības sistēmas ilgtspējīgai attīstībai” ietvaros.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

## STUDIJU KURSA APRAKSTS

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	Optimizācijas pamati
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	3
<b>Kredītpunkti</b>	2
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32 (pilna laika studijas)
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	16
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	-
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr.habil.math., profesors Felikss Sadirbajevs ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr. math., asociētā profesore Ināra Jermačenko	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Matemātiskā analīze un tās metodika I Matemātiskā analīze un tās metodika II	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>STUDIJU KURSA MĒRĶIS: iepazīstināt studējošos, topošos matemātikas skolotājus, ar optimizācijas teorijas pamatjēdzieniem. Tajā ir paredzēts nostiprināt un padziļināt zināšanas par viena vai vairāku argumentu funkciju ekstrēmiem un to noteikšanas metodēm.</p> <p>STUDIJU KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sniegt izpratni par matemātiskās optimizācijas pamatjautājumiem.</li> <li>2. Pilnveidot prasmes risināt ekstrēmu problēmas.</li> <li>3. Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību – prasmi iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši pētāmai problēmai vai uzdevumam.</li> <li>4. Nodrošināt regulāru sasniegto rezultātu vērtēšanu un pašvērtēšanu.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<p>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 16 st., semināri (S) – 16 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 96 st.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Optimizācijas jēdziens. Viena argumenta funkciju ekstrēmi slēgtā un vaļējā intervālā. L4, S2, Pd9</li> <li>2. Divu argumentu funkcijas brīvais ekstrēms. Ekstrēma eksistences nosacījumi. L2, S4, Pd9</li> <li>3. Vairāku argumentu funkcijas nosacītais ekstrēms. Mainīgo izslēgšanas metode. Lagranža reizinātāju metode. L10, S10, Pd30</li> </ol>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
<p>ZINĀŠANAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ir izpratne par matemātiskās optimizācijas teorijas pamatjēdzieniem.</li> </ol> <p>PRASMES:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Risina ekstrēmu problēmas viena un divu argumentu funkcijām.</li> <li>3. Lieto Lagranža reizinātāju metodi ekstrēmu problēmām ar dažādu veidu nosacījumiem.</li> <li>4. Atrod un analizē informāciju konkrēta uzdevuma izpildei.</li> </ol> <p>KOMPETENCE:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Iegūta pieredze sarežģītāku jautājumu patstāvīgai pētīšanai, kā arī iegūto zināšanu un prasmju lietošanai jaunās situācijās.</li> </ol>	

<b>Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums</b>					
Studējošo patstāvīgais darbs ietver kursa satura tematikai atbilstošas literatūras pētīšanu, ekstrēmu problēmu risināšanu. Pirms katras lekcijas studējošie iepazīs ar nodarbības tēmu un vismaz vienu atbilstošo literatūras avotu, lai gūtu ievirzi par lekcijā izzināmo jautājumu, formulēt sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbībām – pilnveido izpratni par apskatīto problēmu, nostiprina apgūtās zināšanas un prasmes.					
<b>Prasības kredītpunktu iegūšanai</b>					
Studiju kursa gala vērtējums veidojas, summējot starppārbaudījumu, patstāvīgi veikto darbu rezultātus, un noslēguma pārbaudījuma vērtējumus. Noslēguma pārbaudījumu studējošie drīkst kārtot tikai tad, ja ir nokārtoti visi starppārbaudījumi.					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regulārs nodarbību apmeklējums un aktīvs darbs tajās – 20%.</li> <li>2. STARPPĀRBAUDĪJUMI – 30%: Brīvais ekstrēms – 10%. Lagranža reizinātāju metode (I) – 10%. Lagranža reizinātāju metode (II) – 10%.</li> <li>4. NOSLĒGUMA PĀRBAUDĪJUMS: Eksāmens (rakstisks pārbaudes darbs) – 20%.</li> </ol>					
STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI					
Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.					
STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA					
Pārbaudījumu veids	Studiju rezultāti				
	1.	2.	3.	4.	5.
1.starppārbaudījums	+	+			
2.starppārbaudījums	+		+		
3.starppārbaudījums	+		+	+	+
Eksāmens	+	+	+	+	+
<b>Kursa saturs</b>					
<b>Lekcijas:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Optimizācijas jēdziens. Matemātiskā modelēšana. Piemēri.</li> <li>2. Viena argumenta funkcijas ekstrēms slēgtā un vaļējā intervālā. Ekstrēmu nosacījumi.</li> <li>3. Divu argumentu funkciju ekstrēmi slēgtās un vaļējās kopās. Ekstrēmu nosacījumi.</li> <li>4. Nosacītais ekstrēms. Piemēri. Mainīgo izslēgšanas metode.</li> <li>5. Lagranža reizinātāju metode. Piemēri.</li> <li>6. Lagranža reizinātāju metodes pamatojums.</li> <li>7. Lagranža reizinātāju metode. Nosacījumi nevienādību formā.</li> <li>8. Lagranža reizinātāju metode. Ekstrēma pietiekamie nosacījumi.</li> </ol>					
<b>Semināri:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Viena argumenta funkcijas ekstrēms slēgtā un vaļējā intervālā. Ekstrēmu nosacījumi.</li> <li>2. Divu argumentu funkciju ekstrēmi slēgtās un vaļējās kopās. Ekstrēmu nosacījumi.</li> <li>3. Brīvais ekstrēms. Pārbaudes darbs.</li> <li>4. Nosacītais ekstrēms. Mainīgo izslēgšanas metode.</li> <li>5. Nosacītais ekstrēms. Lagranža reizinātāju metode.</li> <li>6. Lagranža reizinātāju metode (I). Pārbaudes darbs.</li> <li>7. Lagranža reizinātāju metode. Nosacījumi nevienādību formā un kombinētie nosacījumi.</li> <li>8. Lagranža reizinātāju metode (II). Pārbaudes darbs.</li> </ol>					
<b>Obligāti izmantojamie informācijas avoti</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. U. Raitums. Optimizācijas metodes, Rīga, 2002.</li> </ol>					

2.	F. Sadirbajevs. Optimizācijas pamati, Daugavpils, Saule, 2003.
3.	H. Amann, J. Escher. Analysis I, Birkhauser Verlag, 2005.
4.	R.K. Sundaram. A First Course in Optimization Theory, Cambridge University Press, 2006.
5.	D.F.Lawden. Analytical Methods of Optimization , Mineola, <u>Dover Publications</u> , 2006.
<b><i>Papildus informācijas avoti</i></b>	
1.	D. Alevras, M.W. Padberg. Linear Optimization and Extensions : Problems and Solutions, Springer, 2001.
2.	E. K.P.Chong, S. H.Žak. An Introduction to Optimization , New York, John Wiley & Sons, 2001.
3.	A. Ruszczyński. Nonlinear Optimization, Princeton University Press, 2006.
4.	A. Antoniou, Wu-Sheng Lu. Practical Optimization: Algorithms and Engineering Applications, Springer, 2007.
5.	R. Fletcher. Practical Methods of Optimization, John Wiley & Sons, 2006.
6.	A. Ravindran, K.M. Ragsdell, G.V. Reklaitis. Engineering Optimization: methods and applications, John Wiley & Sons, 2006.
<b><i>Periodika un citi informācijas avoti</i></b>	
---	
<b><i>Piezīmes</i></b>	
Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.	
Kurss tiek docēts latviešu valodā.	

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	<b>Ģeometrijas teorētiskie pamati</b>
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	
<b>Kredītpunkti</b>	4
<b>ECTS kredītpunkti</b>	6
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	64
<b>Lekciju stundu skaits</b>	32
<b>Semināru stundu skaits</b>	32
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	-
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	96
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr. math., asoc. prof. Ināra Jermačenko ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr. math., asoc. prof. Ināra Jermačenko ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Analītiskā ģeometrija	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>STUDIJU KURSA MĒRĶIS:</p> <p>Sistematizēt, aktualizēt un padziļināt studentu zināšanas par ģeometrijas dažādām teorijām, veicināt kompetenču attīstību matemātikas mācību procesa organizēšanai pamatizglītībā un vispārizglītojošā vidusskolā.</p> <p>STUDIJU KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sniegt izpratni par aksiomātisko metodi skolas ģeometrijas kursā.</li> <li>2) Sniegt izpratni par mūsdienu tehnoloģiju veidiem un paņēmieniem skolas ģeometrijas kursa realizācijā.</li> <li>3) Pilnveidot ģeometrijas uzdevumu risināšanas iemaņas un apgalvojumu pierādīšanas prasmes.</li> <li>4) Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību - prasmi iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši pētāmai problēmai vai uzdevumam.</li> <li>5) Nodrošināt regulāru sasniegto rezultātu vērtēšanu un pašvērtēšanu.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<p>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA:</p> <p>lekcijas (L) - 32 st., semināri (S) - 32 st., studējošo patstāvīgais darbs - 96 st.:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aksiomātiskā metode matemātikā. Ģeometrijas aksiomas: piederības, kārtības, kongruences, nepārtrauktības, paralelītātes aksioma. Aksiomu sistēmas bezpretrunība, neatkarība un pilnība. Skolas ģeometrijas kursa aksiomātikas metodiskās īpatnības. (L2, S2, Pd6).</li> <li>2. Ģeometrijas lielumi un to mērījumi skolas ģeometrijas kursā: nogriežņa garums, leņķa lielums, plakanas figūras laukums, ķermeņa tilpums. (L2, S2, Pd6).</li> <li>3. Ģeometriskās konstrukcijas plaknē un telpā, kopība un atšķirība. Konstrukciju uzdevumu risināšanas metodes. (L2, S2, Pd6).</li> <li>4. Ģeometriskie pārveidojumi (centrālā simetrija, aksiālā simetrija, pagrieziens, paralēla pārnese, homotētijs) un to invarianti. Pārveidojumu metodes lietojums pierādījumu un konstrukciju uzdevumos. (L4, S4, Pd12)</li> </ol>	

<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Trijstūris, tā elementi; trijstūru veidi; trigonometriskās sakarības trijstūrī. Vienādi un līdzīgi trijstūri, pazīmes. Trijstūra laukums. Ievilkts, apvilks trijstūris. Tipveida un radošo uzdevumu risināšanas metodes. (L4, S4, Pd12)</li> <li>6. Četrstūri, to veidi: paralelograms, rombs, taisnstūris, kvadrāts, trapece. Četrstūra laukuma aprēķināšanas metodes. Ievilkts, apvilks četrstūris. Tipveida un radošo uzdevumu risināšanas metodes. (L4, S4, Pd12)</li> <li>7. Riņķa līnija un riņķis. Nogriežņi, loki un loki riņķī. Pieskare un tās īpašības. Tipveida un radošo uzdevumu risināšanas metodes. (L2, S2, Pd6)</li> <li>8. Taisnes un plaknes telpā. Daudzskaldņi, to veidi: paralēlskaldnis, prizma, piramīda, nošķeltā piramīda. Daudzskaldņa šķēlums ar plakni; šķēluma konstrukcijas metodes. Daudzskaldņa virsma un tās laukums. Daudzskaldņa tilpums. (L6, S6, Pd18)</li> <li>9. Rotācijas ķermeņi, to veidi: cilindrs, konuss, nošķeltais konuss, sfēra, lode. Rotācijas ķermeņu virsmas laukums, tilpums. (L4, S4, Pd12)</li> <li>10. Telpisko ķermeņu ģeometriskās kombinācijas. (L2, S2, Pd6).</li> </ol>
<p><b>Studiju rezultāti</b></p> <p><b>ZINĀŠANAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ir izpratne par skolas ģeometrijas kursa aksiomātikas metodiskajām īpatnībām.</li> <li>2. Zina mūsdienu tehnoloģiju veidus skolas ģeometrijas kursa realizācijai.</li> </ol> <p><b>PRASMES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Lieto sintētisko un analītisko pieeju ģeometrijas jautājumu pētīšanā.</li> <li>4. Risina tipveida un radošos ģeometrijas uzdevumus.</li> <li>5. Atrod un analizē informāciju konkrēta uzdevuma izpildei.</li> </ol> <p><b>KOMPETENCE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Iegūta pieredze sarežģītāku jautājumu patstāvīgai pētīšanai, kā arī iegūto zināšanu un prasmju lietošanai jaunās situācijās.</li> </ol>
<p><b>Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums</b></p> <p>Patstāvīgais darbs (96 stundas) ietver kursa satura tematikai atbilstošas literatūras pētīšanu, uzdevumu risināšanu par kursa tēmām. Studējošo patstāvīgais darbs tiek organizēts individuāli un/vai mazākās darba grupās.</p> <p>Pirms katras lekcijas studējošie iepazītas ar nodarbības tēmu un vismaz vienu atbilstošo literatūras avotu, lai gūtu ievirzi par lekcijā izzināmo jautājumu, formulēt sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbībām – pilnveido izpratni par apskatīto problēmu, nostiprina apgūtās zināšanas un prasmes.</p>
<p><b>Prasības kredītpunktu iegūšanai</b></p> <p>Prasības studiju kursa apguvei – regulārs nodarbību apmeklējums un aktīvs darbs tajās 10%, prezentāciju sagatavošana 20%, pārbaudes darbu izpilde 40%, noslēguma pārbaudījums: diferencēta ieskaite 30%.</p>

## STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē", (apstiprināts DU Senāta sēdē 17.12.2018., protokols Nr. 15), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetence atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

## STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Ģeometriskie pārveidojumi		x	x	x	x	x
Trijstūri	x		x	x	x	x
Četrstūri	x		x	x	x	x
Daudzskaldņi un rotācijas ķermeņi	x	x	x	x	x	x
Diferencēta ieskaite	x	x	x	x	x	x

### Kursa saturs

1. Aksiomātiskā metode matemātikā. Ģeometrijas aksiomas: piederības, kārtības, kongruences, nepārtrauktības, paralelītātes aksioma. Aksiomu sistēmas bezpretrunība, neatkarība un pilnība. Skolas ģeometrijas kursa aksiomātikas metodiskās īpatnības. (L2, S2, Pd6). PATSTĀVĪGAIS DARBS: Izanalizēt pamatzglītības un vispārējās izglītības standartu matemātikas jomā (ģeometrijas jautājumos). Izveidot informācijas pārskatu.
2. Ģeometrijas lielumi un to mērījumi skolas ģeometrijas kursā: nogriežņa garums, leņķa lielums, plakanas figūras laukums, ķermeņa tilpums. (L2, S2, Pd6). PATSTĀVĪGAIS DARBS: Izpētīt dažādas pieejas daudzstūra laukuma aprēķināšanai. Sagatavot prezentāciju.
3. Ģeometriskās konstrukcijas plaknē un telpā, kopība un atšķirība. Konstrukciju uzdevumu risināšanas metodes. (L2, S2, Pd6). PATSTĀVĪGAIS DARBS: Atlasīt/izveidot konstrukciju uzdevumus dažādām klašu grupām.
4. Ģeometriskie pārveidojumi (centrālā simetrija, aksiālā simetrija, pagrieziens, paralēla pārnese, homotētijs) un to invarianti. Pārveidojumu metodes lietojums pierādījumu un konstrukciju uzdevumos. (L4, S4, Pd12) PATSTĀVĪGAIS DARBS: Katram ģeometrisko pārveidojumu veidam atlasīt/izveidot pierādījumu un konstrukciju uzdevumus ar atrisinājumiem.  
1. STARPPĀRBAUDĪJUMS : Ģeometriskie pārveidojumi .
5. Trijstūris, tā elementi; trijstūru veidi; trigonometriskās sakarības trijstūrī. Vienādi un līdzīgi trijstūri, pazīmes. Trijstūra laukums. Ievilkts, apvilktis trijstūris. Tipveida un radošo uzdevumu risināšanas metodes. (L4, S4, Pd12) PATSTĀVĪGAIS DARBS: Sagatavot atgadnes "Trijstūra mediānu īpašības"; "Trijstūra bisektrišu īpašības", izveidot šīm tēmām atbilstošos uzdevumu komplektus.  
2. STARPPĀRBAUDĪJUMS : Trijstūri
6. Četrstūri, to veidi: paralelograms, rombs, taisnstūris, kvadrāts, trapece. Četrstūra laukuma aprēķināšanas metodes. Ievilkts, apvilktis četrstūris. Tipveida un radošo uzdevumu risināšanas metodes. (L4, S4, Pd12) PATSTĀVĪGAIS DARBS: Sagatavot atgadni "Regulāri daudzstūri" (malas garuma saistība ar ievilktais un apvilktās riņķa līnijas rādus); izveidot tēmai atbilstošo uzdevumu komplektu.  
3. STARPPĀRBAUDĪJUMS : Četrstūri



7. Riņķa līnija un riņķis. Nogriežņi, leņķi un loki riņķī. Pieskare un tās īpašības. Tipveida un radošo uzdevumu risināšanas metodes. (L2, S2, Pd6)  
PATSTĀVĪGAIS DARBS: Sagatavot atgadni "Rinka sektors. Riņķa segments", atlasīt uzdevumus riņķa sektora un/vai riņķa segmenta laukuma aprēķināšanai.
8. Taisnes un plaknes telpā. Daudzskaldņi, to veidi: paralēlskaldnis, prizma, piramīda, nošķeltā piramīda. Daudzskaldņa šķēlums ar plakni; šķēluma konstrukcijas metodes. Daudzskaldņa virsma un tās laukums. Daudzskaldņa tilpums. (L6, S6, Pd18)  
PATSTĀVĪGAIS DARBS: izveidot 4 uzdevumus par daudzskaldņa šķēluma konstruēšanu, atrisinājumus vizualizēt ar kādu datorprogrammu pēc izvēles (GeoGebra, Desmos, utt.)
9. Rotācijas ķermeni, to veidi: cilindrs, konuss, nošķeltais konuss, sfēra, lode. Rotācijas ķermeņu virsmas laukums, tilpums. (L4, S4, Pd12)  
PATSTĀVĪGAIS DARBS: Atlasīt praktiskā satura uzdevumus, kuros ir jāaprēķina rotācijas ķermeņa virsmas laukums un/vai tilpums.  
4. STARPPĀRBAUDĪJUMS: Daudzskaldņi un rotācijas ķermeņi
10. Telpisko ķermeņu ģeometriskās kombinācijas. (L2, S2, Pd6).  
PATSTĀVĪGAIS DARBS: izpētīt mācību līdzekļos piedāvātos uzdevumus par ķermeņu kombinācijām (uzdevumu daudzums, grūtības pakāpe).

#### ***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

1. Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu, mācību priekšmetu standartiem un izglītības programmu paraugiem. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/309597-noteikumi-par-valsts-visparejas-videjas-izglitibas-standartu-un-visparejas-videjas-izglitibas-programmu-paraugiem>
2. Skola2030 materiāli. Pieejams: <https://mape.skola2030.lv>
3. Āboltiņa B., Čepuls P. Ģeometrija vidusskolai. Rīga, Zvaigzne ABC, 2000.
4. Andžāns A., Falkenšteina E., Grava A. Ģeometrija 7.-9.klasei – I. Ģeometrijas pamatelementi. Rīga, Zvaigzne ABC, 1995.
5. Andžāns A., Falkenšteina E., Grava A. Ģeometrija 7.-9.klasei – II. Trijstūri. Rīga, Zvaigzne ABC, 1995.
6. Andžāns A., Falkenšteina E., Grava A. Ģeometrija 7.-9.klasei – III. Riņķis. Rīga, Zvaigzne ABC, 1996.
7. Andžāns A., Falkenšteina E., Grava A. Ģeometrija 7.-9.klasei – IV. Četrstūri. Rīga, Zvaigzne ABC, 1996.
8. Andžāns A., Falkenšteina E., Grava A. Ģeometrija 7.-9.klasei – V. Laukumi. Rīga, Zvaigzne ABC, 1997.
9. Januma S., Lude I. Ģeometrija pamatskolai I – III daļas - Rīga, Zvaigzne ABC, 2002.
10. Lude I. Ģeometrija vidusskolām, Petergailis, 2000.
11. Mencis J., Mencis J. (jun.). Ģeometrija īsi un vienkārši 7., 8.un 9.klasei. Rīga, Zvaigzne ABC, 2004.
12. Alexander D., Koeberlein. Elementary geometry for college students. Brooks Cole, 2010.
13. Altshiller-Court N. College geometry: An introducing to the modern geometry of the triangle and the circle. Dover, 2007.
14. Audin M., Geometry, Springer, 2003.
15. Kiselev A. Kiselev's geometry. Book I, Planimetry, 2006.
16. Kiselev A. Kiselev's geometry. Book II, Stereometry, 2008.
17. Понарин Я.П. Элементарная геометрия. Т.1. (Преобразования плоскости), МЦНМО, 2004.

#### ***Papildus informācijas avoti***

1. Kriķis D., Zariņš P., Ziobrovskis V. Diferencēti uzdevumi matemātikā. 2.daļa. Ģeometrija. Rīga, Zvaigzne, 1995.
2. Lude I. Rokasgrāmata ģeometrijā vidusskolai. Rīga, Zvaigzne ABC, 2000.
3. Ziobrovskis V., Pārbaudes darbi ģeometrijā ar uzdevumu risinājumu paraugiem vidusskolas profilkursam, Rīga, Zvaigzne ABC, 1998.
4. Modenov P., Parkhomenko A. Projective transformations: geometric transformations, Academic Press, 2014.

***Periodika un citi informācijas avoti***

<https://www.geogebra.org/>

<https://www.splashlearn.com/math-vocabulary/geometry>

<https://www.khanacademy.org/math/geometry>

***Piezīmes***

Profesionālā bakalaura studiju programmas "Skolotājs" B daļas studiju kurss.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	<b>Skaitliskās metodes</b>
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	2
<b>Kredītpunkti</b>	2
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	-
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	16
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr. math., asoc.prof. Ināra Jermačenko	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr. math., asoc.prof. Ināra Jermačenko	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Matemātiskā analīze un tās metodika I Matemātiskā analīze un tās metodika II Lineārā algebra I Lineārā algebra II Matemātikas datorprogrammas	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>Kursa mērķis ir iepazīstināt studējošos ar kļūdu teorijas elementiem un skaitlisko metožu pamatiem. Tajā ir paredzēts aplūkot vienādojuma ar vienu nezināmo skaitliskās risināšanas metodes, nelineāru vienādojumu sistēmu skaitlisko risināšanu, lineāru vienādojumu sistēmu tiešās un iteratīvās risināšanas metodes, algoritmus matricu īpašvērtību un īpašvektoru aprēķināšanai, funkciju aproksimēšanas veidus, polinomiālo interpolāciju un ekstrapolāciju, mazāko kvadrātu metodi, skaitlisko diferencēšanu un integrēšanu.</p> <p><b>KURSA MĒRĶIS</b> Kursa mērķis ir iepazīstināt studentus, topošos skolotājus ar kļūdu teorijas elementiem un skaitlisko metožu pamatiem.</p> <p><b>KURSA UZDEVUMI:</b> 1) aplūkot vienādojuma ar vienu nezināmo skaitliskās risināšanas metodes; 2) apgūt nelineāru vienādojumu sistēmu skaitlisko risināšanu; 3) izprast lineāru vienādojumu sistēmu tiešās un iteratīvās risināšanas metodes; 4) aplūkot algoritmus matricu īpašvērtību un īpašvektoru aprēķināšanai; 5) studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību - prasmi, iegūt, izprast apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši uzdevumam. 6) kursa apguves laikā nodrošināt regulāru apgūto zināšanu kontroli un paškontroli.</p>	

### Studiju kursa kalendārais plāns

1. Ievads matematisksajā modelēšanā un skaitliskajā analizē. Kļūdu teorijas pamati.L2,P2,Pd6 2. Vienādojuma ar vienu nezināmo risināšanas metodes. L6,P6,Pd18  
Dihotomijas metode. Hordu metode. Pieskaru metode. Kombinētā metode. Vienkāršās iterācijas metode.
- 3.Nelineāru vienādojumu sistēmu skaitliskā risināšana.L2,P2,Pd6
4. Lineāru vienādojumu sistēmu tiešās un iteratīvās risināšanas metodes.L4,P4,Pd12
5. Kvadrātiskās matricas īpašvērtību un īpašvektoru problēma.L2,P2,Pd6

*L – lekcija*

*P – praktiskais darbs*

*Pd – patstāvīgais darbs*

## Studiju rezultāti

ZINĀŠANAS

1.Zina lineāru un nelineāru vienādojumu un to sistēmu skaitliskās risināšanas metodes;

2. Pārzina vienkāršākās skaitliskās diferencēšanas un integrēšanas metodes;

PRASMES

3. izprot skaitliskā eksperimenta būtību;

4. prot novērtēt iegūtā rezultāta precizitāti darbībās ar tuvinātiem skaitliem;

5. ir priekšstats par matricu īpašvērtību un īpašvektoru problēmu skaitliskajām risināšanas pamatmetodēm;

## KOMPETENCE

6. lieto datorprogrammu matemātiskās paketes minēto uzdevumu risināšanai.

*Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums*

Studējošo darbs (48h) tiek organizēts individuāli un grupās, patstāvīgi sagatavojoties nodarbībām.

Pirms nodarbības studējošie atkārtο iepriekš apgūtās zināšanas, formulē sev interesējošos jautājumus.

Pēc nodarbības studē norādītos avotus, lai padziļinātu izpratni par nodarbībā apskatītajām problēmām, risina uzdevumus, sagatavojas starppārbaudījumiem.

Patstāvīgie uzdevumi:

1. Literatūras un interneta avotu studijas atbilstoši lekciju tematikai, lai atkārtotu iepriekš apgūtās zināšanas un prasmes.
2. Pirms nodarbības formulē sev interesējošos jautājumus par nodarbības tematiku.
3. Sagatavojas starppārbaudījumiem.

Semestra laikā ir jāizpilda 4 individuālie darbi ar datorprogrammu palīdzību.

### *Prasības kredītpunktu iegūšanai*

Semestra laikā katram studentam

1. starppārbaudījums. 1., 2. individuālais darbs – 30%;
2. starppārbaudījums. 3., 4. Individuālais darbs 30%;
3. Noslēguma pārbaudījums – leksaite ar atzīmi (40%).

## STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1. starppārbaudījums.	x	x	x	x		x
2. starppārbaudījums		x	x	x	x	x
leskaite ar atzīmi	x	x	x	x	x	x

*Kursa saturs*

- 1.L. Matemātiskā modelēšana un skaitliskais eksperiments. Klūdu teorijas pamati.

- 1.P. Precīzie un tuvinie aprēķini. Tuvinātie skaitļi un darbības ar tiem
- 2.-3.L. Vienādojuma sakņu atdalīšanas metodes. Vienādojuma ar vienu nezināmo risināšanas metodes: dihotomijas metode, hordu un pieskaru metodes, kombinētā metode.
- 2.P. Vienādojuma sakņu atdalīšana. Dihotomijas metode.
- 3.P. Hordu un pieskaru metodes, kombinētā metode.
- 4.L. Vienādojumu ar vienu nezināmo risināšana ar vienkāršās iterācijas metodi.
- 4.P. Vienādojumu ar vienu nezināmo risināšana ar vienkāršās iterācijas metodi.
- 5.L. Nelineāru vienādojumu sistēmu ar diviem nezināmajiem risināšana.
- 5.P. Nelineāru vienādojumu sistēmu ar diviem nezināmajiem risināšana.
- 6.-7.L. Lineāru vienādojumu sistēmu tiešās un iteratīvās risināšanas metodes.
- 6.P. Lineāru vienādojumu sistēmu risināšana ar iterācijas metodi.
- 7.P. Zeideļa metode.
- 8.L. Kvadrātiskās matricas īpašvērtību un īpašvektoru problēma.
- 8.P. Kvadrātiskās matricas īpašvērtību un īpašvektoru problēma. Krilova metode.

#### ***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

- 1.R. V. Dukkpati. Numerical Methods, New Age International, 2010.
- 2.H. Kalis . Skaitliskās metodes ar datorprogrammu MAPLE, MATHEMATICA lietošanu, Rīga, 2001.
- 3.R. Bulirsch, J. Stoer. Introduction to numerical analysis, Springer-Verlag, 1992.
- 4.R. L. Burden, J. D. Faires. Numerical Analysis, Brooks Cole, 2000.
- 5.S.R.K. Iyengar, R. K. Jain, Numerical Methods, New Age International, 2009.

#### ***Papildus informācijas avoti***

- 1.J. M. McNamee. Numerical Methods for Roots of Polynomials, Elsevier Science, 2007.
- 2.I. Pagodkina. Tuvinātās metodes. Skaitliskā integrēšana. - R.: LVU, 1982.
- 3.B. Kutzler, V. Kokol-Voljc. Ievads datoralgebras sistēmā Derive 5, Rīga, 2003.
- 4.S. Veģere, I. Volodko, A. Koliškins, V. Kremerņeckis. Matemātikas uzdevumu risināšana ar Mathematica 5, Rīga, RTU, 2009.
- 5.E. Isaacson, H. B. Keller. Analysis of Numerical Methods, Dover Publications, 1994.
- 6.M.K. Jain, S.R.K. Iyengar, R.K. Jain. Numerical Methods: Problems and Solutions, New Age, 2008.
- 7.C.T. Kelley. Iterative Methods for Linear and Nonlinear Equations, SIAM, 1995.
- 8.D. Kressner. Numerical Methods for General and Structured Eigenvalue Problems, Springer, 2005.
- 9.Воробьева Г.Н., Данилова А.Н. Практикум по численным методам. – М.: Высшая школа, 1979..

#### ***Periodika un citi informācijas avoti***

<http://www.numerical-recipes.com/>  
<http://ads.harvard.edu/books/1990fnmd.book/>

#### ***Piezīmes***

Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas "Skolotājs" B daļas studiju kurss pilna laika studijām.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	Skaitļu teorija
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	2
<b>Kredītpunkti</b>	2
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32 (pilna laika studijas)
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	-
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	16
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Mg. paed., lekt. Valentīna Beinaroviča (Daugavpils Universitāte)	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Mg. paed., lekt. Valentīna Beinaroviča	
<b>Priekšzināšanas</b>	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>KURSA MĒRĶIS: Iepazīstināt studējošos ar skaitļu teorijas pamatiem un to daudzveidīgiem praktiskiem lietojumiem.</p> <p>KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iepazīstināt studējošos ar dalāmību veselo skaitļu kopā, veselo skaitļu sistemātisko pierakstu;</li> <li>2. Iepazīstināt studējošos ar ķēžu daļām un skaitliskām funkcijām, kongruencēm un to lietojumiem, racionālo skaitļu sistemātisko pierakstu;</li> <li>3. studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību - prasmi iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši pētāmajam jautājumam;</li> <li>4. kursa apguves laikā nodrošināt atgriezeniskās saites realizāciju un pašvērtējuma iespējas.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Naturālie skaitļi, vesēlie skaitļi. Dalāmības atieksme veselo skaitļu kopā, tās īpašības. Teorēma par dalīšanu ar atlikumu. L2, P2, Pd8</li> <li>2. Pirmskaitļi, saliktie skaitļi. Pirmskaitļa dalītāja eksistence naturālam skaitlim. Pirmskaitļu kopas bezgalīgums, pirmskaitļa kritērijs, Eratostena siets. Aritmētikas pamatteorēma. L2, P2, Pd8</li> <li>3. Skaitliskas funkcijas: reāla skaitļa veselā daļa, reāla skaitļa daļveida daļa, Eilera funkcija. Naturāla skaitļa naturālu dalītāju skaits un summa. L2, P2, Pd4</li> <li>4. Vesela skaitļa sistemātiskais pieraksts. Naturāla skaitļa sistemātiskā pieraksta ar bāzi <math>g &gt; 1</math> eksistence un vienīgums. Pāreja no vienas skaitīšanas sistēmas otrā. L2, P2, Pd8</li> <li>5. Kongruences veselo skaitļu gredzenā. Atlikumu klases pēc moduļa <math>m</math>. Pilnā atlikumu sistēma un reducētā atlikumu sistēma. Eilera teorēma un Fermā teorēmas. Dalāmības pazīmes. L2, P2, Pd10</li> <li>6. Kongruence ar nezināmo lielumu, tās atrisinājums. Pirmās pakāpes kongruences atrisināmības kritērijs un atrisināšanas paņēmieni. L2, P2, Pd8</li> <li>7. Augstāku pakāpju kongruenču atrisināšanas paņēmieni. P2, Pd4</li> <li>8. Skaitļa un atlikumu klases kārtā pēc moduļa. Galīgas un bezgalīgas sistemātiskās daļas. Noteikumi, pie kuriem racionāls skaitlis ir uzrakstāms galīga, bezgalīga tīra periodiska, bezgalīga jaukta periodiska sistemātiska daļskaitļa veidā. L2, P2, Pd4</li> </ol>	

Praktrisko darbu tēmas:

- 1.Divu naturālu skaitļu lielākais kopīgais dalītājs (LKD) un mazākais kopīgais dalāmais (MKD), to īpašības. Eiklīda algoritms. Vairāku naturālu skaitļu LKD un MKD, to īpašības.
- 2.Dalāmības teorijas lietojumi.
- 3.Ķēžu daļas jēdziens. Racionāla skaitļa izvirzīšana ķēžu daļā. Tuvinās daļas. Rekurences formulas tuvīno daļu aprēķināšanai. Reāla skaitļa aproksimācija ar tuvīnām daļām.
- 4.Skaitļu pārveidošana no vienas skaitīšanas sistēmas otrā. Darbības ar sistemātiskiem skaitļiem.
- 5.Atlikumu aprēķināšana, dalot izteiksmi ar naturālu skaitli. Eilerea un Fermā teorēmu lietojumi atlikumu aprēķināšanā.
- 6.Lineāro kongruenču risināšana ar dažādām metodēm (pilnās indukcijas, koeficientu pārveidojumu, Eilera, ķēžu daļu). Lieneāro kongruenču lietošana nenoteikto vienādojumu atrisināšanā veselos skaitļos.
- 7.Pirmās pakāpes kongruenču sistēmas atrisinājums un atrisināšanas paņēmieni. Augstāku pakāpju kongruenču atrisināšanas paņēmieni.
- 8.Kongruenču teorijas aritmētiskie lietojumi.

L – lekcija

P – praktiskais darbs

Pd – patstāvīgais darbs

#### ***Studiju rezultāti***

ZINĀŠANAS:

1. Zina teorēmu par dalīšanu ar atlikumu, aritmētikas pamatteorēmu;
2. Zina racionāla skaitļa izvirzīšanu ķēžu daļā;
3. Zina kongruenču teorijas pamatjautājumus;

PRASMES:

4. Lieto dalāmības īpašības pamatojot uzdevuma risinājumu;
5. Lieto skaitļu teorijas zināšanas skaitļu tuvinājumu atrašanā;
6. Izpilda darbības ar sistemātiskiem skaitļiem;
7. Atrisinot kongruences un kongruenču sistēmas, izvēlas piemērotāko risināšanas paņēmieni;

KOMPETENCE:

8. Patstāvīgi izvēlas piemērotāko uzdevuma atrisināšanas stratēģiju, prot strādāt grupā vienota uzdevuma veikšanai, izrāda izpratni un toleranci attiecībā uz citu cilvēku pausto viedokli un viņu uzdevuma atrisinājuma gaitu un rezultātu, novērtē iegūto rezultātu.

#### ***Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums***

Studējošo patstāvīgais darbs tiek organizēts individuāli vai grupās, patstāvīgi studējot norādītos avotus, risinot uzdevumus, gatavojoties starppārbaudījumiem.

Prasības kredītpunktu iegūšanai

1. Aktīvs darbs nodarbībās un mājas darbu izpilde - 30%,
2. Divi starppārbaudījumi - 60%,
3. Eksāmens – 10%

## STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1. starppārbaudījums	+	+		+	+	+		+
2. starppārbaudījums			+				+	+
Eksāmens	+	+	+	+	+	+	+	+

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 17.12.2018., protokols Nr. 15), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

### STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI

Summatīvi vērtējot studējošā sniegumu, tiks izmantoti kritēriji no B. Blūma taksonomijas kognitīvajai un afektīvajai jomai. Vērtējums ir atkarīgs no tā, kuru līmeņu domāšanas un emocionālie procesi tiek izmantoti un ir atpazīstami studējošā sniegumā, gan līdzdarbojoties studiju procesā, gan starppārbaudījumu darbu izstrādē un prezentācijā.

#### **Kognitīvā joma:**

**Zināšanas** - spēja atrast atbilstošu informāciju vai faktus bez nepieciešamības tos izprast - **5** (viduvēji);

**Izpratne** - spēja saprast un interpretēt informāciju, aprakstīt vai izteikt to citiem vārdiem - **6** (gandrīz labi);

**Pielietošana** - spēja izmantot apgūto materiālu jaunās situācijās, savā profesionālajā darbībā - **7** (labi);

**Analīze un sintēze** - spēja sadalīt informāciju komponentēs, saskatīt to mijattiecības, izcelt atsevišķas idejas un spēja savienot atsevišķus faktus, idejas vienā veselumā - **8** (ļoti labi);

**Izvērtēšana** - spēja spriest par faktu, ideju nozīmi, vērtību atbilstību konkrētam nolūkam - **9** (teicami);

**Jaunrade** - spēja ģenerēt jaunas idejas, pieejas, metodes, stratēģijas - **10** (izcili).

**Afektīvā joma** ietver ar mācīšanās emocionālo komponenti saistītos jautājumus pieaugošā sarežģītības secībā - no vienkāršas vēlmes iegūt informāciju līdz uzskatu, ideju un attieksmju integrācijai.

To veido piecas pamatkategorijas un katrai no tām ir attiecināms vērtējums:

**Saņemšana** - vēlme saņemt informāciju, studējošais ar interesi nododas darbam, ar cieņu klausās pārējos, ir jūtīgs pret sociālajām problēmām - **6** (gandrīz labi);

**Atsaukšanās** – vērojama studējošā aktīva līdzdalība studiju procesā, viņš izrāda interesi par studiju kursu, vēlas prezentēt savu viedokli, piedalās diskusijās, izjūt prieku, palīdzot citiem - **7** (labi);

**Vērtēšana** - no vienkāršas vērtības pieņemšanas līdz dziļām saistībām, studējošais demonstrē ticību demokrātiskiem procesiem, novērtē zināšanu nozīmīgumu ikdienas dzīvē, izrāda rūpes par citu labklājību, ir jūtīgs pret individuālajām un kultūras atšķirībām - **8** (ļoti labi);

**Organizēšana** - procesi, kuros studējošais iesaistās, mēģinot savienot dažādas vērtības, risināt konfliktus, internalizēt vērtības. Studējošais uzņemas atbildību par savu uzvedību un rīcību, pieņem profesionālās ētikas standartus, pielāgo savu uzvedību vērtību sistēmai - **9** (teicami);

**Raksturošana** - studējošajam piemīt vērtību sistēma, ietverot uzskatus, idejas un attieksmes, kas nosaka viņa/-as uzvedību konsekvētā un paredzamā veidā, studējošais demonstrē pašpaļāvību patstāvīgā studiju darbā, profesionālu un ētisku rīcību, izrāda pozitīvu personisko, sociālo un emocionālo pielāgošanos - **10** (izcili).

#### **Kursa saturs**

L1.: Veselo skaitļu kopa, dalāmības attieksme tajā. Teorēma par dalīšanu ar atlikumu.

P1.: Dalāmības pazīmes. Lielākais kopīgais dalītājs (LKD). Eiklīda algoritms.



Uzdevumu atrisināšana par dalāmību.

L2.: Pirmskaitļi, salikti skaitļi. Pirmskaitļa dalītāja eksistence naturālam skaitlim. Pirmskaitļu kopas bezgalīgums, pirmskaitļa kritērijs

P2.: Eratostena siets. Aritmētikas pamatteorēma. Naturāla skaitļa kanoniskais sadalījums.

P3.: Lielākais kopīgais dalītājs (LKD). Eiklīda algoritms. Mazākais kopīgais dalāmais (MKD). Sakars starp divu naturālo skaitļu LKD un MKD.

L3.: Skaitliskas funkcijas: reāla skaitļa veselā daļa, reāla skaitļa daļveida daļa, Eilera funkcija. Naturāla skaitļa naturālu dalītāju skaits un summa.

P4.: Ķēžu daļas jēdziens. Racionāla skaitļa izvirzīšana ķēžu daļā. Tuvinās daļas. Rekurences formulas tuvīno daļu aprēķināšanai. Reāla skaitļa aproksimācija ar tuvīnām daļām.

L4.:Decimālā skaitīšanas sistēma. Naturala skaitļa sistemātiskais pieraksts ar bāzi  $g > 1$ . Operācijas ar sistemātiskiem skaitļiem.

P5.: Pāreja no vienas skaitīšanas sistēmas otrā. Operācijas ar sistemātiskiem skaitļiem.

L5.: Kongruences veselo skaitļu gredzenā. Atlikumu klases pēc moduļa  $m$ . Pilnā atlikumu sistēma un reducētā atlikumu sistēma.

P6.: Eilera teorēma un Fermā teorēma. Dalāmības pazīmes.

L6.: Kongruence ar nezināmo lielumu, tās atrisinājums. Pirmās pakāpes kongruences atrisināmības kritērijs un atrisināšanas paņēmieni.

P7.: Lieneāro kongruenču lietošana nenoteikto vienādojumu atrisināšanā veselos skaitļos. P.8: Pirmās pakāpes kongruenču sistēmas atrisinājums un atrisināšanas paņēmieni.

Augstāku pakāpju kongruenču atrisināšanas paņēmieni.

L8.:Galīgas un bezgalīgas sistemātiskās daļas. Noteikumi, pie kuriem racionāls skaitlis ir uzrakstāms galīga, bezgalīga tīra periodiska, bezgalīga jaukta periodiska sistemātiska daļskaitļa veidā.

#### ***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

1.P.Daugulis. Lekcijas skaitļu teorijā, DU, [www.moodle.du.lv](http://www.moodle.du.lv), 2011.

2.Š.Mihelovičs. Skaitļu teorija, Daugavpils, DPU, 1996.

3.G.A.Jones. Elementary number theory, Springer, 2006. (angļu val.)

4.A.A Buhštab, Teorija čisel, Prosveščenie, 1966. (krievu val.)

#### ***Papildus informācijas avoti***

1.Nathanson M.B. Elementary Methods in Number Theory, Springer, 2000.

2.Айерлэнд К., Раузен М. Классическое введение в современную теорию чисел. - М.: "Мир", 1987.

3.Ozerskis, Z. Ozerska. Uzdevumi algebrā un skaitļu teorijā. - Daugavpils, DPI, 1983.

#### ***Periodika un citi informācijas avoti***

---

#### ***Piezīmes***

Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas "Skolotājs" B daļas studiju kurss pilna laika studijām.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	Skolas matemātikas praktikums I
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Modernā elementārā matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	2
<b>Kredītpunkti</b>	2
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32
<b>Lekciju stundu skaits</b>	-
<b>Semināru stundu skaits</b>	-
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	32
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Mg. paed., lekt. Valentīna Beināroviča (Daugavpils Universitāte)	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Mg. paed., lekt. Valentīna Beināroviča Dr. math., asoc.prof. Anita Sondore Dr. math., asoc.prof. Ināra Jermačenko	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Kursam priekšzināšanas nav nepieciešamas	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p><b>Kursa mērķis</b> ir apgūt prasmi analizēt un risināt dažāda līmeņa un grūtības pakāpes uzdevumus, kā arī radošos uzdevumus atbilstoši pamatzglītības standartam matemātikā 7.-9. klasē, lai apgūtās akadēmiskās zināšanas un metodiskās prasmes pielietotu matemātikas mācību procesā skolā.</p> <p><b>Kursa uzdevumi:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) attīstīt un uzabot prasmi risināt 7.-9. klases matemātikas uzdevumus,</li> <li>2) vingrināties lietot efektīvas mācību darba formas, metodes un tehnoloģijas mūsdienīgā mācību procesā, attīstot kompetenci iegūto atziņu izmantošanai skolas praksē.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<p>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: praktiskie darbi (P) – 32 st., studējošo patstāvīgais darbs – 48 st.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Polinomi ( P4)</li> <li>2. Vienādojumi, vienādojumu sistēmas ( P4)</li> <li>3. Nevienādības, nevienādību sistēmas ( P6, )</li> <li>4. Funkcijas ( P6)</li> <li>5. Dažādi teksta uzdevumi ( P6)</li> <li>6. Ģeometrijas elementi ( P6)</li> </ol>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
<p><b>Zināšanas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zināšanas par kursā apgūtajiem jēdzieniem, teorēmām un īpašībām.</li> </ol> <p><b>Prasmes</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Atrisina tipveida uzdevumus.</li> <li>3. Izprot un savstarpēji saista kursa pamatjēdzienus.</li> </ol> <p><b>Kompetence</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Akadēmiskā kompetence zinātniskai apskatīto tēmu izskaidrošanai.</li> </ol>	

5. Pieredze sarežģītāku jautājumu patstāvīgai pētīšanai, iegūto zināšanu un prasmju lietošana jaunās situācijās.																																		
<b>Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums</b>																																		
Studējošo patstāvīgais (48 st.) darbs tiek organizēts individuāli un grupās, patstāvīgi studējot literatūru un risinot uzdevumus par kursa tēmām.																																		
<b>Prasības kredītpunktu iegūšanai</b>																																		
<p>Starppārbaudījumi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Polinomi, vienādojumi, nevienādības un to sistēmas (patstāvīgie darbi un noslēguma kontroldarbs – kopā 30%)</li> <li>2. Funkcijas (patstāvīgie darbi un noslēguma kontroldarbs – kopā 20%)</li> <li>3. Dažādi teksta uzdevumi (patstāvīgie darbi un noslēguma kontroldarbs – kopā 15%)</li> <li>4. Ģeometrijas elementi (patstāvīgie darbi un noslēguma kontroldarbs – kopā 15%)</li> </ol> <p>Noslēguma pārbaudījums: Ieskaite ar atzīmi (20%)</p> <p>STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI</p> <p>Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.</p> <p>Studiju rezultātu vērtēšana</p> <table> <tr> <th rowspan="2">Pārbaudījumu veidi</th><th colspan="5">Studiju rezultāti</th></tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr> <tr> <td>1. starppārbaudījums. Polinomi, vienādojumi, nevienādības un to sistēmas</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr> <td>2. starppārbaudījums. Funkcijas. Dažādi teksta uzdevumi</td><td>x</td><td></td><td>x</td><td></td><td>x</td></tr> <tr> <td>Ieskaite ar atzīmi</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr> </table>						Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti					1	2	3	4	5	1. starppārbaudījums. Polinomi, vienādojumi, nevienādības un to sistēmas	x	x		x	x	2. starppārbaudījums. Funkcijas. Dažādi teksta uzdevumi	x		x		x	Ieskaite ar atzīmi	x	x	x	x	x
Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti																																	
	1	2	3	4	5																													
1. starppārbaudījums. Polinomi, vienādojumi, nevienādības un to sistēmas	x	x		x	x																													
2. starppārbaudījums. Funkcijas. Dažādi teksta uzdevumi	x		x		x																													
Ieskaite ar atzīmi	x	x	x	x	x																													
<b>Kursa saturs</b>																																		
<p><b>Polinomi ( P4)</b>  Monomi un polinomi. Darbības ar monomiem un polinomiem. Polinomu sadalīšana reizinātājos.  Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.</p> <p><b>Vienādojumi, vienādojumu sistēmas (P4)</b>  Lineāri vienādojumi, kvadrātvienādojumi. Dažādu paņēmienu izmantošana vienādojumu un vienādojumu sistēmas atrisināšanai.  Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.</p> <p><b>Nevienādības, nevienādību sistēmas ( P6)</b>  Lineāras nevienādības. Lineāru nevienādību sistēmu atrisināšana. Dažādu nevienādību sistēmu atrisināšana.  Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.  Starppārbaudījums: Polinomi, vienādojumi, nevienādības un to sistēmas</p> <p><b>Funkcijas (P6)</b>  Lineāra funkcija, apgrieztās proporcionalitātes funkcija, kvadrātsaknes funkcija, kvadrātfunkcija.  Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.  Starppārbaudījums: Funkcijas</p> <p><b>Dažādi teksta uzdevumi ( P6)</b>  Teksta uzdevumu risināšana, sastādot atrisinājuma izteiksmi. Teksta uzdevumu risināšana, izmantojot proporciju, uzdevumi par procentiem. Teksta uzdevumam atbilstoša vienādojuma, nevienādības vai to sistēmas sastādīšana.  Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.  Starppārbaudījums: Dažādi teksta uzdevumi</p>																																		

### **Ģeometrijas elementi P6)**

Leņķi, to veidi, trijstūri (to vienādība un līdzība), laukumi, paralelograms, trapece, Pitagora teorēma, trigonometriskās sakarības taisnleņķa trijstūrī, riņķa līnija un daudzstūri. Konstruācijas planimetrijas kursā. Pierādījumi planimetrijas kursā.

Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.

Starppārbaudījums: Ģeometrijas elementi

### ***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

1. Skola2030 materiāli: <https://mape.skola2030.lv>
2. Pamatizglītības standarts matemātikā <https://likumi.lv/ta/id/268342-noteikumi-par-valsts-pamatizglitiba-standartu-pamatizglitiba-macibu-prieksmetu-standartiem-un-pamatizglitiba-programmu-parau...>
3. Āboltiņa B., Januma S. Matemātika 7. klasei. 1. daļa. Rīga, Zvaigzne ABC, 2015.
4. Āboltiņa B., Januma S. Matemātika 7. klasei. 2. daļa. Rīga, Zvaigzne ABC, 2015.
5. Āboltiņa B., Januma S. Matemātika 8. klasei. 1. daļa. Rīga, Zvaigzne ABC, 2014.
6. Āboltiņa B., Januma S. Matemātika 8. klasei. 2. daļa. Rīga, Zvaigzne ABC, 2014.
7. Āboltiņa B., Januma S. Matemātika 9. klasei. 1. daļa. Rīga, Zvaigzne ABC, 2013.
8. Āboltiņa B., Januma S. Matemātika 9. klasei. 2. daļa. Rīga, Zvaigzne ABC, 2013.
9. France I., Lāce G., Slokenberga E. Matemātika 7. klasei. Rīga, Lielvārds, 2016.
10. France I., Lāce G., Slokenberga E. Matemātika 8. klasei. Rīga, Lielvārds, 2017.
11. France I., Lāce G., Slokenberga E. Matemātika 9. klasei. Rīga, Lielvārds, 2018.

### ***Papildus informācijas avoti***

1. France I., Lāce G. Matemātika 5. klasei. Rīga, Lielvārds, 2013.
2. France I., Lāce G. Matemātika 6. klasei. Rīga, Lielvārds, 2015.
3. Mencis J., Mencis J. (jun.). 555 vingrinājumi matemātikas labākai izpratnei 6., 7., 8. un 9. klasei. Rīga, Zvaigzne ABC, 2005.
4. Mencis J., Mencis J. (jun.). Algebra īsi un vienkārši 7., 8. un 9. klasei. Rīga, Zvaigzne ABC, 2003.
5. Mencis J., Mencis J. (jun.). Ģeometrija īsi un vienkārši 7., 8. un 9. klasei. Rīga, Zvaigzne ABC, 2004.
6. Mencis J. (jun.), Mencis J. (sen.) Matemātika 5. klasei. Rīga, Zvaigzne ABC, 2008.
7. Mencis J. (jun.), Mencis J. (sen.) Matemātika 6. klasei. Rīga, Zvaigzne ABC, 2009.

### ***Periodika un citi informācijas avoti***

1. LU A. Liepas Neklātienes matemātikas skolas uzdevumu arhīvs. Pieejams: <http://nms.lu.lv/uzdevumu-arhivs/latvijas-olimpiades/>
2. Matemātika 1.-9. klasei. Mācību priekšmeta programmas paraugs. Pieejams: [https://visc.gov.lv/vispizglitiba/saturs/dokumenti/programmas/pamskolai/mat1\\_9.html](https://visc.gov.lv/vispizglitiba/saturs/dokumenti/programmas/pamskolai/mat1_9.html)
3. Matemātika 7.-9. klasei. Pieejams: <https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/matematika1.html>

### ***Piezīmes***

Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas "Skolotājs" B daļas studiju kurss pilna laika studijām.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	Skolas matemātikas praktikums II
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Modernā elementārā matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	3
<b>Kredītpunkti</b>	4
<b>ECTS kredītpunkti</b>	6
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	64 (pilna laika studijas)
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	-
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	48
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	96
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Maruta Avotiņa, Agnese Zīlīte (Latvijas Universitāte)	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Mg. paed., lekt. Valentīna Beinaroviča, Dr. math., asoc.prof. Anita Sondore, Dr. math., asoc.prof. Ināra Jermačenko, Dr. math., asoc.prof. Armands Gricāns, Mg. math., viesasist. Iveta Nikolajeva	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Skolas matemātikas praktikums I	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p><b>Kursa mērķis</b> ir apgūt prasmi analizēt un risināt dažāda līmeņa un grūtības pakāpes uzdevumus, lai apgūtās akadēmiskās zināšanas un metodiskās prasmes pielietotu matemātikas mācību procesā.</p> <p><b>Kursa uzdevumi:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pielietot un likt uzsvāru uz formulu izvedumiem un pierādījumiem;</li> <li>2) Analizēt un risināt radošos uzdevumus atbilstoši vidējās izglītības standartam matemātikā, galvenokārt 10.-11. klasē.</li> <li>3) Vingrināties lietot efektīvas mācību darba formas, metodes un tehnoloģijas mūsdienīgā mācību procesā, attīstot kompetenci iegūto atziņu izmantošanai skolas praksē.</li> <li>4) Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību - prasmi, iegūt, izprast apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši pētāmai problēmai vai uzdevumam.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funkcijas (12 stundas: L6; P6)</li> <li>2. Racionālas daļveida izteiksmes (8 stundas: L2; P6)</li> <li>3. Planimetrija (8 stundas: L4; P4)</li> <li>4. Trigonometrija (8 stundas: L4; P4)</li> <li>5. <math>n</math>-tās pakāpes saknes (4 stundas: P4)</li> <li>6. Eksponentvienādojumi un nevienādības (4 stundas: P4)</li> <li>7. Logaritmiskie vienādojumi un nevienādības (4 stundas: LP4)</li> <li>8. Stereometrija (8 stundas: P8)</li> <li>9. Skaitļu virknes (4 stundas: P4)</li> <li>10. Vektori (4 stundas: P4)</li> </ol>	

### **Studiju rezultāti**

#### **Zināšanas**

1. Zināšanas par kursā apgūtajiem jēdzieniem, formulām, teorēmām un īpašībām.

#### **Prasmes**

2. Atrisināšana tipveida uzdevumos.
3. Pierāda lietotās formulas un teorēmas.
4. Izprot un savstarpēji saista kursa pamatjēdzienus.

#### **Kompetence**

5. Akadēmiskā kompetence zinātniskai apskatīto tēmu izskaidrošanai.
6. Pieredze sarežģītāku jautājumu patstāvīgai pētīšanai, kā arī iegūto zināšanu un prasmju lietošana jaunās situācijās.

### **Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums**

Patstāvīgais darbs (96stundas) ietver kursa satura tematikai atbilstošas literatūras studijas. Pirms katras lekcijas studējošie iepazīs ar nodarbības tēmu un vismaz vienu atbilstošo literatūras avotu, lai par to gūtu ievirzi, formulētu sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbībām – pilnveido izpratni par apskatīto problēmu, nostiprina apgūtās zināšanas un prasmes.

### **Prasības kredītpunktu iegūšanai**

#### **Starppārbaudījumi:**

1. Funkcijas, racionālas daļveida izteiksmes (patstāvīgie darbi un noslīguma kontroldarbs – kopā 20%)
2. Planimetrija (patstāvīgie darbi un noslīguma kontroldarbs – kopā 15%)
3. Trigonometrija,  $n$  -tās pakāpes saknes (patstāvīgie darbi un noslīguma kontroldarbs – kopā 15%)
4. Eksponentvienādojumi, logaritmiskie vienādojumi, nevienādības (patstāvīgie darbi un noslīguma kontroldarbs – kopā 15%)
5. Stereometrija (patstāvīgie darbi un noslīguma kontroldarbs – kopā 15%)

#### **Noslīguma pārbaudījums:**

leskaite ar atzīmi (20%)

### **Studiju rezultātu vērtēšana**

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti					
	1	2	3	4	5	6
Funkcijas, racionālas daļveida izteiksmes	x	x		x		
Planimetrija	x	x	x	x		
Trigonometrija, $n$ -tās pakāpes saknes	x	x	x	x		
Eksponentvienādojumi, logaritmiskie vienādojumi, nevienādības	x	x		x		
Stereometrija	x	x		x		
leskaite ar atzīmi				x	x	x

Studiju kursa apguve tā noslīgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 17.12.2018., protokols Nr. 15), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

#### **STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI**

Summatīvi vērtējot studējošā sniegumu, tiks izmantoti kritēriji no B. Blūma taksonomijas kognitīvajai un afektīvajai jomai. Vērtējums ir atkarīgs no tā, kuru līmeņu domāšanas un emocionālie procesi tiek izmantoti un ir atpazīstami studējošā sniegumā, gan līdzdarbojoties studiju procesā, gan starppārbaudījumu darbu izstrādē un prezentācijā.

**Kognitīvā joma:**

**Zināšanas** - spēja atrast atbilstošu informāciju vai faktus bez nepieciešamības tos izprast - **5** (viduvēji);  
**Izpratne** - spēja saprast un interpretēt informāciju, aprakstīt vai izteikt to citiem vārdiem - **6** (gandrīz labi);

**Pielietošana** - spēja izmantot apgūto materiālu jaunās situācijās, savā profesionālajā darbībā - **7** (labi);

**Analīze un sintēze** - spēja sadalīt informāciju komponentēs, saskatīt to mijattiecības, izcelt atsevišķas idejas un spēja savienot atsevišķus faktus, idejas vienā veselumā - **8** (ļoti labi);

**Izvērtēšana** - spēja spriest par faktu, ideju nozīmi, vērtību atbilstību konkrētam nolūkam - **9** (teicami);

**Jaunrade** - spēja ģenerēt jaunas idejas, pieejas, metodes, stratēģijas - **10** (izcili).

**Afektīvā joma** ietver ar mācīšanās emocionālo komponenti saistītos jautājumus pieaugošā sarežģītības secībā - no vienkāršas vēlmes iegūt informāciju līdz uzskatu, ideju un attieksmju integrācijai.

To veido piecas pamatkategorijas un katrai no tām ir attiecināms vērtējums:

**Saņemšana** - vēlme saņemt informāciju, studējošais ar interesi nododas darbam, ar cieņu klausās pārējos, ir jūtīgs pret sociālajām problēmām - **6** (gandrīz labi);

**Atsaukšanās** – vērojama studējošā aktīva līdzdalība studiju procesā, viņš izrāda interesi par studiju kursu, vēlas prezentēt savu viedokli, piedalās diskusijās, izjūt prieku, palīdzot citiem - **7** (labi);

**Vērtēšana** - no vienkāršas vērtības pieņemšanas līdz dziļām saistībām, studējošais demonstrē ticību demokrātiskiem procesiem, novērtē zināšanu nozīmīgumu ikdienas dzīvē, izrāda rūpes par citu labklājību, ir jūtīgs pret individuālajām un kultūras atšķirībām - **8** (ļoti labi);

**Organizēšana** - procesi, kuros studējošais iesaistās, mēģinot savienot dažādas vērtības, risināt konfliktus, internalizēt vērtības. Studējošais uzņemas atbildību par savu uzvedību un rīcību, pieņem profesionālās ētikas standartus, pielāgo savu uzvedību vērtību sistēmai - **9** (teicami);

**Raksturošana** - studējošajam piemīt vērtību sistēma, ietverot uzskatus, idejas un attieksmes, kas nosaka viņa/-as uzvedību konsekvētā un paredzamā veidā, studējošais demonstrē pašpaļāvību patstāvīgā studiju darbā, profesionālu un ētisku rīcību, izrāda pozitīvu personisko, sociālo un emocionālo pielāgošanos - **10** (izcili).

**Kursa saturs****Funkcijas** (12 stundas: L6; P6)

Elementārās pamatfunkcijas, to grafiki un īpašības. Funkciju grafiku transformācijas. Salikta funkcija. Funkcijas definīcijas kopa un vērtību kopa.

Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.

**Racionālas daļveida izteiksmes** (8 stundas: L2; P6)

Racionālu daļveida izteiksmju saīsināšana. Darbības ar racionālām daļveida izteiksmēm. Daļveida vienādojumi teksta uzdevumos.

Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.

Starppārbaudījums: Funkcijas, racionālas daļveida izteiksmes

**Planimetrija** (8 stundas: L4; P4)

Skolas kursa teorēmu pierādījumi – Hērona formula, sinusa teorēma, kosinusu teorēma, bisektrises īpašība, bisektrises garuma aprēķināšana, mediānas garuma aprēķināšana, paralelograma diagonāļu īpašība.

Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.

Starppārbaudījums: Planimetrija

**Trigonometrija** (8 stundas: L4; P4)

Trigonometriskās formulas un to pierādījumi. Trigonometriskie vienādojumi un nevienādības, to risināšanas metodes.

Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.

### **$n$ $n$ -tās pakāpes saknes (4 stundas: P4)**

$n$   $n$  -tās pakāpes sakņu īpašības, to pierādījumi. Iracionālu daļu saīsināšana.

Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.

Starppārbaudījums: Trigonometrija,  $n$   $n$  -tās pakāpes saknes

### **Eksponentvienādojumi un nevienādības (4 stundas: P4)**

Eksponentvienādojumu un nevienādību risināšanas metodes – pēc definīcijas, izmantojot pakāpju īpašības, ar substitūciju, logaritmējot abas vienādojuma puses.

Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.

### **Logaritmiskie vienādojumi un nevienādības (4 stundas: P4)**

Logaritmisko vienādojumu un nevienādību risināšanas metodes – pēc definīcijas, izmantojot logaritmu īpašības, ar substitūciju.

Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.

Starppārbaudījums: Eksponentvienādojumi, logaritmiskie vienādojumi, nevienādības

### **Stereometrija (8 stundas: P8)**

Ģeometrijas aksiomas telpā. Taisnes un plaknes savstarpējie novietojumi, leņķis starp taisni un plakni. Divu plakņu savstarpējie novietojumi, divplakņu kakta leņķis. Triju perpendikulu teorēma.

Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.

Starppārbaudījums: Stereometrija

### **Skaitļu virknes (4 stundas: P4)**

Skaitļu virkne kā naturāla argumenta funkcija, tās īpašības. Aritmētiskā un ģeometriskā progresija.

Rekurentas virknes. Skaitlis  $e$   $e$  kā virknes robeža.

Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.

### **Vektori (4 stundas: P4)**

Vektora izteikšana ar diviem nekolineāriem vektoriem vai trim nekomplanāriem vektoriem.

Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.

### **Obligāti izmantojamie informācijas avoti**

1. Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu, mācību priekšmetu standartiem un izglītības programmu paraugiem. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/309597-noteikumi-par-valsts-visparejas-videjas-izglitibas-standartu-un-visparejas-videjas-izglitibas-programmu-paraugiem>
2. Skola2030 materiāli: <https://mape.skola2030.lv>
3. Āboltiņa B., Kriķis D., Šteiners K. Matemātika 10. klasei. Rīga, Zvaigzne ABC, 2011.
4. Āboltiņa B., Kriķis D., Šteiners K. Matemātika 11. klasei. Rīga, Zvaigzne ABC, 2012.
5. Āboltiņa B., Kriķis D., Šteiners K. Matemātika 12. klasei. Rīga, Zvaigzne ABC, 2013.
6. Āboltiņa B., Čepuls P. Ģeometrija vidusskolai. Rīga, Zvaigzne ABC, 2000.
7. Kriķis D., Zariņš P., Ziobrovskis V. Diferencēti uzdevumi matemātikā. 1. daļa. Rīga, Zvaigzne ABC, 1996.

Kriķis D., Zariņš P., Ziobrovskis V. Diferencēti uzdevumi matemātikā. 2. daļa. Rīga, Zvaigzne ABC, 1995.

### **Papildus informācijas avoti**

1. Caunīte R., Liepiņa K., Ziobrovskis V. Algebras vingrinājumu komplekts vidusskolai. 2. daļa. Rīga, Zvaigzne ABC, 2003.
  2. Kriķis D. Matemātika 10. klasē. Skolotāja grāmata. Rīga, Zvaigzne ABC, 2011.
  3. Kriķis D. Matemātika 11. klasē. Skolotāja grāmata. Rīga, Zvaigzne ABC, 2012.
  4. Kriķis D. Matemātika 12. klasē. Skolotāja grāmata. Rīga, Zvaigzne ABC, 2013.
- Ziobrovskis V., Caunīte R. Algebras vingrinājumu komplekts vidusskolai. 1. daļa. Rīga, Zvaigzne ABC, 2000.
5. Skola2030 materiāli: <https://mape.skola2030.lv>



<b>Periodika un citi informācijas avoti</b>	
1.	LU A. Liepas Neklātienes matemātikas skolas uzdevumu arhīvs. Pieejams: <a href="http://nms.lu.lv/uzdevumu-arhivs/latvijas-olimpiades/">http://nms.lu.lv/uzdevumu-arhivs/latvijas-olimpiades/</a>
2.	Matemātika 10.–12. klasei. Mācību priekšmeta programmas paraugs. Pieejams: <a href="https://www.siic.lu.lv/mat/mat_prog_proj.pdf">https://www.siic.lu.lv/mat/mat_prog_proj.pdf</a>
3.	Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu, mācību priekšmetu standartiem un izglītības programmu paraugiem. Pieejams: <a href="https://likumi.lv/ta/id/309597-noteikumi-par-valsts-visparejas-videjas-izglitibas-standartu-un-visparejas-videjas-izglitibas-programmu-paraugiem">https://likumi.lv/ta/id/309597-noteikumi-par-valsts-visparejas-videjas-izglitibas-standartu-un-visparejas-videjas-izglitibas-programmu-paraugiem</a>
4.	J. Smotrovs. Spējīgāko skolēnu gatavošana matemātikas olimpiādēm. Algebra. Rīga, 1998.
5.	<a href="#">Interneta saite</a>
<b>Piezīmes</b>	
Profesionālā bakalaura studiju programmas “Skolotājs” studiju kurss izstrādāts Eiropas Sociālā fonda projekta Nr.8.2.1.0/18/I/005 "Daugavpils Universitātes studiju virziena „Izglītība, pedagoģija un sports” modernizācija Latvijas izglītības sistēmas ilgtspējīgai attīstībai” ietvaros.	
Kurss tiek docēts latviešu valodā.	

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	Skolas matemātikas praktikums III
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Modernā elementārā matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	3
<b>Kredītpunkti</b>	2
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	-
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	16
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Maruta Avotiņa (Latvijas Universitāte) Agnese Zīlīte (Latvijas Universitāte)	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Mg. aed., lekt. Valentīna Beinaroviča Dr.math., asoc.prof. Anita Sondore Dr.math., asoc.prof. Ināra Jermačenko Dr.math., asoc.prof. Armands Gricāns Mg.math., viesasist. Iveta Nikolajeva	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Skolas matemātikas praktikums I Skolas matemātikas praktikums II	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>KURSA MĒRĶIS: apgūt prasmi analizēt un risināt dažāda līmeņa un grūtības pakāpes uzdevumus, lai apgūtās akadēmiskās zināšanas un metodiskās prasmes pielietotu matemātikas mācību procesā.</p> <p>KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizēt un risināt radošos uzdevumus atbilstoši vidējās izglītības standartam matemātikā, galvenokārt 12. klasē.</li> <li>2. Vingrināties lietot efektīvas mācību darba formas, metodes un tehnoloģijas mūsdienīgā mācību procesā, attīstot kompetenci iegūto atziņu izmantošanai skolas praksē.</li> <li>3. Veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību studiju procesā – prasmi iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši pētāmai problēmai vai uzdevumam.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<p>Kursa struktūra: lekcijas - 16 stundas, praktiskie darbi - 16 stundas, patstāvīgais darbs - 48 stundas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inversā funkcija. (L2, P4, Pd8)</li> <li>2. Telpiskie ķermeņi. (L4, P8, Pd6)</li> <li>3. Saīsinātās reizināšanas formulas. (L2, P2, Pd6)</li> <li>4. Vienādojumi un nevienādības. (L2, P10, Pd6)</li> <li>5. Ģeometriskos ķermeņu kombinācijas. (L2, P4, Pd6)</li> <li>6. Vienādojumu un nevienādību sistēmas. (L2, P4, Pd8)</li> </ol>	

7. Ekstrēmu uzdevumi. (L2, P4, Pd8)																																																				
<b>Studiju rezultāti</b>																																																				
<p>ZINĀŠANAS:</p> <p>1. Zina kursā apgūtos jēdzienus, formulas, teorēmas un īpašības.</p> <p>PRASMES:</p> <p>2. Prot risināt tipveida uzdevumus.</p> <p>3. Izprot un savstarpēji saista kursa pamatjēdzienus.</p> <p>KOMPETENCE:</p> <p>4. Spēj zinātniski izskaidrot apskatītās tēmas.</p> <p>5. Spēj patstāvīgi pētīt sarežģītākos jautājumus un pielietot iegūtās zināšanas un prasmes jaunās situācijās.</p>																																																				
<b>Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums</b>																																																				
<p>Studējošo patstāvīgais darbs ietver kursa satura tematikai atbilstošas literatūras studēšanu. Studējošo patstāvīgais darbs tiek organizēts individuāli un/vai mazākās darba grupās. Kursā ietvaros studējošie veic praktiskos uzdevumus par kursa tēmām.</p>																																																				
<b>Prasības kredītpunktu iegūšanai</b>																																																				
<p>Studiju kursa gala vērtējumu summatīvi veido starppārbaudījumu (praktisko darbu) un noslēguma pārbaudījuma vērtējums. Noslēguma pārbaudījumu studējošie drīkst kārtot tikai tad, ja nokārtoti visi starppārbaudījumi.</p> <p>1. Starppārbaudījumi: 5 praktiskie darbi – 80%.  Inversā funkcija – 15%.  Telpiskie ķermeņi – 15%.  Vienādojumi un nevienādības – 15%.  Ģeometriskie ķermeņu kombinācijas – 15%.  Vienādojumu un nevienādību sistēmas, ekstrēmu uzdevumi – 20%.</p> <p>2. Noslēguma pārbaudījums: leskaite ar atzīmi – 20%.</p>																																																				
STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA																																																				
<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Pārbaudījumu veidi</th><th colspan="5">Studiju rezultāti</th></tr> <tr> <th>1.</th><th>2.</th><th>3.</th><th>4.</th><th>5.</th></tr> <tr> <td>1.starppārbaudījums (Inversā funkcija)</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr> <td>2.starppārbaudījums (Telpiskie ķermeņi)</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr> <td>3.starppārbaudījums (Vienādojumi un nevienādības)</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr> <td>4.starppārbaudījums (Ģeometriskie ķermeņu kombinācijas)</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr> <td>5.starppārbaudījums (Vienādojumu un nevienādību sistēmas, ekstrēmu uzdevumi)</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr> <td>leskaite ar atzīmi</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr> </table>						Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti					1.	2.	3.	4.	5.	1.starppārbaudījums (Inversā funkcija)	x	x	x	x	x	2.starppārbaudījums (Telpiskie ķermeņi)	x	x	x	x	x	3.starppārbaudījums (Vienādojumi un nevienādības)	x	x	x	x	x	4.starppārbaudījums (Ģeometriskie ķermeņu kombinācijas)	x	x	x	x	x	5.starppārbaudījums (Vienādojumu un nevienādību sistēmas, ekstrēmu uzdevumi)	x	x	x	x	x	leskaite ar atzīmi	x	x	x	x	x
Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti																																																			
	1.	2.	3.	4.	5.																																															
1.starppārbaudījums (Inversā funkcija)	x	x	x	x	x																																															
2.starppārbaudījums (Telpiskie ķermeņi)	x	x	x	x	x																																															
3.starppārbaudījums (Vienādojumi un nevienādības)	x	x	x	x	x																																															
4.starppārbaudījums (Ģeometriskie ķermeņu kombinācijas)	x	x	x	x	x																																															
5.starppārbaudījums (Vienādojumu un nevienādību sistēmas, ekstrēmu uzdevumi)	x	x	x	x	x																																															
leskaite ar atzīmi	x	x	x	x	x																																															
<p>Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 17.12.2018., protokols Nr. 15), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.</p>																																																				
STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI																																																				
<p>Summatīvi vērtējot studējošā sniegumu, tiks izmantoti kritēriji no B. Blūma taksonomijas kognitīvajai un afektīvajai jomai. Vērtējums ir atkarīgs no tā, kuru līmeņu domāšanas un emocionālie procesi tiek</p>																																																				

izmantoti un ir atpazīstami studējošā sniegunā, gan līdzdarbojoties studiju procesā, gan starppārbaudījumu darbu izstrādē un prezentācijā.

**Kognitīvā joma:**

**Zināšanas** - spēja atrast atbilstošu informāciju vai faktus bez nepieciešamības tos izprast - **5** (viduvēji);

**Izpratne** - spēja saprast un interpretēt informāciju, aprakstīt vai izteikt to citiem vārdiem - **6** (gandrīz labi);

**Pielietošana** - spēja izmantot apgūto materiālu jaunās situācijās, savā profesionālajā darbībā - **7** (labi);

**Analīze un sintēze** - spēja sadalīt informāciju komponentēs, saskatīt to mijattiecības, izcelt atsevišķas idejas un spēja savienot atsevišķus faktus, idejas vienā veselumā - **8** (ļoti labi);

**Izvērtēšana** - spēja spriest par faktu, ideju nozīmi, vērtību atbilstību konkrētam nolūkam - **9** (teicami);

**Jaunrade** - spēja ģenerēt jaunas idejas, pieejas, metodes, stratēģijas - **10** (izcili).

**Afektīvā joma** ietver ar mācīšanās emocionālo komponenti saistītos jautājumus pieaugošā sarežģītības secībā - no vienkāršas vēlmes iegūt informāciju līdz uzskatu, ideju un attieksmju integrācijai.

To veido piecas pamatkategorijas un katrai no tām ir attiecināms vērtējums:

**Saņemšana** - vēlme saņemt informāciju, studējošais ar interesi nododas darbam, ar cieņu klausās pārējos, ir jūtīgs pret sociālajām problēmām - **6** (gandrīz labi);

**Atsaukšanās** – vērojama studējošā aktīva līdzdalība studiju procesā, viņš izrāda interesi par studiju kursu, vēlas prezentēt savu viedokli, piedalās diskusijās, izjūt prieku, palīdzot citiem - **7** (labi);

**Vērtēšana** - no vienkāršas vērtības pieņemšanas līdz dziļām saistībām, studējošais demonstrē ticību demokrātiskiem procesiem, novērtē zināšanu nozīmīgumu ikdienas dzīvē, izrāda rūpes par citu labklājību, ir jūtīgs pret individuālajām un kultūras atšķirībām - **8** (ļoti labi);

**Organizēšana** - procesi, kuros studējošais iesaistās, mēģinot savienot dažādas vērtības, risināt konfliktus, internalizēt vērtības. Studējošais uzņemas atbildību par savu uzvedību un rīcību, pieņem profesionālās ētikas standartus, pielāgo savu uzvedību vērtību sistēmai - **9** (teicami);

**Raksturošana** - studējošajam piemīt vērtību sistēma, ietverot uzskatus, idejas un attieksmes, kas nosaka viņa/-as uzvedību konsekvētā un paredzamā veidā, studējošais demonstrē pašpaļāvību patstāvīgā studiju darbā, profesionālu un ētisku rīcību, izrāda pozitīvu personisko, sociālo un emocionālo pielāgošanos - **10** (izcili).

**Kursa saturs**

**1. Inversā funkcija.**

Inversā funkcija, tās eksistences nosacījums. Ciklometriskās funkcijas, to īpašības un aprēķina uzdevumi.

*Patstāvīgais darbs:* Literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.

*1.starppārbaudījums:* Inversā funkcija.

**2. Telpiskie ķermeņi.**

Taisna prizma un slīpa prizma. Piramīda un nošķelta piramīda. Cilindrs. Konuss un nošķelts konuss. Sfēra, lode un tās daļas.

*Patstāvīgais darbs:* literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.

*2.starppārbaudījums:* Telpiskie ķermeņi.

**3. Saīsinātās reizināšanas formulas.**

Saīsināto reizināšanas formulu vispārinājumi. Paskāla trijstūris. Ņūtona binoms.

*Patstāvīgais darbs:* literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.

**4. Vienādojumi un nevienādības.**

Iracionāli vienādojumi un nevienādības. Vienādojumi un nevienādības ar moduli. Vienādojumi un nevienādības ar parametru.

*Patstāvīgais darbs:* literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.

*3.starppārbaudījums:* Vienādojumi un nevienādības.

**5. Ģeometrisko ķermeņu kombinācijas.**

Cilindrs un prizma. Piramīda un konuss. Nosacījumi ķermeņu kombinācijas eksistencei.

<p><i>Patstāvīgais darbs:</i> literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.</p> <p><i>4.starppārbaudījums:</i> Ģeometrisko ķermeņu kombinācijas.</p> <p>6. <b>Vienādojumu un nevienādību sistēmas.</b>  Vienādojumu sistemu risināšanas metodes. Nevienādību sistēmas ar vienu nezināmo. Nevienādību sistēmas ar diviem nezināmajiem.  <i>Patstāvīgais darbs:</i> literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.</p> <p>7. <b>Ekstrēmu uzdevumi.</b>  Ekstrēmu uzdevumi, kuros jāizmanto kvadrātfunkcija. Ekstrēmu uzdevumi, kuros jāizmanto funkcijas atvasinājums. Ekstrēmu uzdevumi ģeometrijā.  <i>Patstāvīgais darbs:</i> literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.  <i>5.starppārbaudījums:</i> Vienādojumu un nevienādību sistēmas, ekstrēmu uzdevumi.</p>
<p><b><i>Obligāti izmantojamie informācijas avoti</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu, mācību priekšmetu standartiem un izglītības programmu paraugiem (2019). Pieejams: <a href="https://likumi.lv/ta/id/309597-noteikumi-par-valsts-visparejas-videjas-izglitibas-standartu-un-visparejas-videjas-izglitibas-programmu-paraugiem">https://likumi.lv/ta/id/309597-noteikumi-par-valsts-visparejas-videjas-izglitibas-standartu-un-visparejas-videjas-izglitibas-programmu-paraugiem</a></li> <li>2. Skola2030 materiāli. <a href="https://mape.skola2030.lv">https://mape.skola2030.lv</a></li> <li>3. Āboltiņa, B., Kriķis, D., Šteiners, K. (2011). Matemātika 10. klasei. Rīga: Zvaigzne ABC.</li> <li>4. Āboltiņa, B., Kriķis, D., Šteiners, K. (2012). Matemātika 11. klasei. Rīga: Zvaigzne ABC.</li> <li>5. Āboltiņa, B., Kriķis, D., Šteiners, K. (2013). Matemātika 12. klasei. Rīga: Zvaigzne ABC</li> <li>6. Āboltiņa, B., Čepuls, P. (2000). Ģeometrija vidusskolai. Rīga: Zvaigzne ABC.</li> <li>7. Kriķis, D., Zariņš, P., Ziobrovskis, V. (1996). Diferencēti uzdevumi matemātikā. 1. daļa. Rīga: Zvaigzne ABC.</li> <li>8. Kriķis, D., Zariņš, P., Ziobrovskis, V. (1995). Diferencēti uzdevumi matemātikā. 2. daļa. Rīga: Zvaigzne ABC.</li> </ol>
<p><b><i>Papildus informācijas avoti</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caunīte, R., Liepiņa, K., Ziobrovskis, V. (2017). Algebras vingrinājumu komplekts vidusskolai. 2. daļa. Rīga: Zvaigzne ABC.</li> <li>2. Kriķis, D. (2017). Matemātika 10. klasē. Skolotāja grāmata. Rīga: Zvaigzne ABC.</li> <li>3. Kriķis, D. (2017). Matemātika 11. klasē. Skolotāja grāmata. Rīga: Zvaigzne ABC.</li> <li>4. Kriķis, D. (2017). Matemātika 12. klasē. Skolotāja grāmata. Rīga: Zvaigzne ABC.</li> <li>5. Ziobrovskis, V., Caunīte, R. (2017). Algebras vingrinājumu komplekts vidusskolai. 1. daļa. Rīga: Zvaigzne ABC.</li> </ol>
<p><b><i>Periodika un citi informācijas avoti</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. LU A. Liepas Neklātienas matemātikas skolas uzdevumu arhīvs. Pieejams: <a href="https://www.nms.lu.lv/arhivs-un-materiali/uzdevumu-arhivs">https://www.nms.lu.lv/arhivs-un-materiali/uzdevumu-arhivs</a></li> <li>2. Matemātika 10.-12. klasei. Mācību priekšmeta programmas paraugs. Pieejams: <a href="https://www.siic.lu.lv/mat/mat_prog_proj.pdf">https://www.siic.lu.lv/mat/mat_prog_proj.pdf</a></li> </ol>
<p><b><i>Piezīmes</i></b></p> <p>Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas "Skolotājs" B daļas studiju kurss pilna laika studijām.</p> <p>Kurss tiek docēts latviešu valodā.</p>

<i>Studiju kursa nosaukums</i>	Studiju darbs III
<i>Studiju kursa kods (DUIS)</i>	
<i>Zinātnes nozare</i>	Pedagoģija
<i>Kursa līmenis</i>	3
<i>ECTS kredītpunkti</i>	3
<i>Kopējais kontaktstundu skaits</i>	(pilna un nepilna laika studijas)
<i>Lekciju stundu skaits</i>	-
<i>Semināru stundu skaits</i>	-
<i>Praktisko darbu stundu skaits</i>	-
<i>Laboratorijas darbu stundu skaits</i>	-
<i>Studenta patstāvīgā darba stundu skaits</i>	80
<b><i>Kursa autors(-i)</i></b>	
Dr.psych., Mg.ed., docente Aļona Korniševa ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b><i>Kursa docētājs(-i)</i></b>	
Programmas īstenošanā iesaistītie docētāji	
<b><i>Priekšzināšanas</i></b>	
Studiju darbs I, II	
<b><i>Studiju kursa anotācija</i></b>	
STUDIJU KURSA MĒRĶIS: attīstīt studējošo patstāvīga zinātniski pētnieciskā darba iemaņas.	
STUDIJU DARBA UZDEVUMI:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paplašināt un nostiprināt zināšanas dabaszinātņu mācību metodikas jautājumu izpētē.</li> <li>2. Pilnveidot zinātniski pētnieciskās prasmes izvēlētajā nozarē.</li> <li>3. Veicināt zinātniska darba rakstīšanas iemaņu un dabaszinātņu mācību metodikas apguvi.</li> <li>4. Apgūt zinātniska rakstu darba struktūras un satura izstrādi.</li> </ol>	
<b><i>Studiju kursa kalendārais plāns</i></b>	
STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 80 st.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zinātniskās literatūras apkopošana par pētāmo tēmu. Pd10</li> <li>2. Studiju darba plānošana. Studiju darba zinātniskās koncepcijas izstrāde. Pd20</li> <li>3. Studiju darba izstrāde. Pd40</li> <li>4. Studiju darba noformēšana un aizstāvēšana. Pd10</li> </ol>	
<b><i>Studiju rezultāti</i></b>	
ZINĀŠANAS:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrē zināšanas par pētāmo tēmu, veidojot teorētiski argumentētu un priekšmeta metodikā bāzētu pētījumu.</li> <li>2. Izprot un lietpratīgi izmanto zinātnisko terminoloģiju.</li> </ol>	
PRASMES:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Atklāj aktuālus jautājumus vai aktuālas problēmas dabaszinātņu mācību metodikā.</li> <li>4. Prot patstāvīgi strādāt ar dažādiem informācijas avotiem un starptautiskajām datu bāzēm.</li> <li>5. Prezentē patstāvīgi izstrādātā studiju darba rezultātus, izmantojot digitālās tehnoloģijas.</li> </ol>	
KOMPETENCE:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Spēj patstāvīgi formulēt un kritiski analizēt teorijā un praksē pastāvošas ar studiju darba tematiku saistītas problēmas, apzinot aktuālās tendences dabaszinātņu mācību metodikā.</li> <li>7. Demonstrē prasmi formulēt pamatotus secinājumus un sniegt priekšlikumus mācību metodikas pilnveidei un turpmākajiem pētījumiem.</li> </ol>	

*Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums*

Patstāvīgo darbu ietvaros studējošais veic praktiskos darbus:

1. meklē un apkopo zinātnisko literatūru, kas nepieciešama studiju darbam;
2. izstrādā studiju darba teorētisko un metodisko daļu;
3. noformē studiju darbu atbilstoši prasībām.

### *Prasības kredītpunktu iegūšanai*

Patstāvīgi izstrādāts zinātnisks pētījums ar metodisku ievirzi par konkrētu tēmu dabaszinātņu jomā atbilstoši augstskolas izvirzītajām prasībām.

1. STARPPĀRBAUDĪJUMS (studiju darba izstrāde) – 60%:  
Studiju darba teorētiskās un metodiskās daļas izstrāde – 50%.  
Studiju darba noformēšana atbilstoši prasībām – 10%.
2. NOSLĒGUMA PĀRBAUDĪJUMS: Eksāmens (studiju darba iesniegšana un aizstāvēšana) – 40%.

## STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

## STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.starppārbaudījums	+	+	+	+	+	+	+
2.starppārbaudījums	+	+	+	+	+	+	+
Eksāmens	+	+	+	+	+	+	+

*Kursa saturs*

1. Zinātniskās literatūras apkopošana par pētāmo tēmu. Pd10

INDIVIDUĀLĀ KONSULTĀCIJA: Studiju darba tēmas formulēšana, struktūras izstrādāšana. Studiju darba satura plānošana. Studiju darba metodoloģijas izstrāde un apraksts. Studiju darba teorētiskās un metodiskās daļas struktūras izveide.

## PATSTĀVĪGAIS DARBS: Teorētiskās un metodiskās daļas struktūras izstrāde.

2. Studiju darba plānošana. Studiju darba zinātniskās koncepcijas izstrāde. Pd20

INDIVIDUĀLĀ KONSULTĀCIJA: Studiju darba satura plānošana. Studiju darba metodoloģijas izstrāde un apraksts. Studiju darba teorētiskās un metodiskās daļas struktūras izveide.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Studiju darba teorētiskās un metodiskās daļas struktūras izstrāde.

- ### 3. Studiju darba izstrāde. Pd40

INDIVIDUĀLĀ KONSULTĀCIJA: Teorētiskās daļas izveide. Metodiskās daļas izstrāde definētajā pētījumu jomā. Studiju darba teksta satura pilnveide un noformēšana.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Studiju darba teorētiskās un metodiskās daļas izstrāde.

4. Studiju darba noformēšana un pētījuma rezultātu prezentēšana. Pd10

INDIVIDUĀLĀ KONSULTĀCIJA: Studiju darba noformēšana. Secinājumu izstrāde atbilstoši darba mērķim un saturam. Priekšlikumu izstrāde pamatojoties uz izstrādātājiem un/vai apkopotajiem metodiskajiem paņēmieniem. Izmantotās literatūras un avotu saraksta noformēšana. Izstrādāta studiju darba iesniegšana zinātniskā darba vadītājam un tā aizstāvēšana (atbildes uz jautājumiem par diskutablajiem pētāmās tēmas aspektiem).

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Studiju darba prezentācijas sagatavošana un studiju darba aizstāvēšana.

### *Obliqāti izmantojamie informācijas avoti*

1. Geske, A., & Grīnfelds, A. (2001). Izglītības pētījumu metodoloģija un metodes. Rīga: RaKa.

2. Kristapsone, S. (2014). Zinātniskā pētniecība studiju procesā. Otrais, aktualizētais izdevums. Rīga: Biznesa augstskola Turība. Pieejams (saturs): <a href="https://m.turiba.lv/storage/files/zpsp-saturs-ievads-internetam.pdf">https://m.turiba.lv/storage/files/zpsp-saturs-ievads-internetam.pdf</a> 3. Mārtinsone, K., & Pipere, A. (2011). Ievads pētniecībā: stratēģijas, dizaini, metodes. Rīga: RaKa. 4. Mārtinsone, K., Pipere, A., & Kamerāde, D. (red.) (2016). Pētniecība: teorija un prakse. Rīga: RaKa. 5. Mārtinsone, K., Pipere, A., & Kamerāde, D. (red.) (2011). Pētniecības terminu skaidrojošā vārdnīca. Rīga: RaKa.
<b>Papildus informācijas avoti</b>
1. Mārtinsone, K., & Pipere, A. (red.) (2019). Zinātniskā rakstīšana un pētījumu rezultātu izplatīšana. Rīga: Rīgas Stradiņa universitāte. 2. Ministru kabinets (2018). Noteikumi par valsts pamatizglītības standartu un pamatizglītības programmu paraugiem. Pieejams: <a href="https://likumi.lv/ta/id/303768">https://likumi.lv/ta/id/303768</a> 3. Ministru kabinets (2019). Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu un vispārējās vidējās izglītības programmu paraugiem. <a href="https://likumi.lv/ta/id/309597">https://likumi.lv/ta/id/309597</a> 4. Pētniecības terminu skaidrojošā vārdnīca (2011). Sast. Ilva Enģele. Rīga: RaKa. 5. Rubanovskis, A. (2011). Metodiskie ieteikumi studentu darbu izstrādāšanai un aizstāvēšanai. Rīga: RaKa.
<b>Periodika un citi informācijas avoti</b>
<a href="https://du.lv/zinatne-un-petnieciba/biblioteka/datubazes/">https://du.lv/zinatne-un-petnieciba/biblioteka/datubazes/</a>
<b>Piezīmes</b>
<p>Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna un nepilna laika studijām.</p> <p>Kurss tiek docēts latviešu valodā.</p>



<b>Studiju kursa nosaukums</b>	<b>Svārstību un viļņu teorija</b>
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Fizika
<b>Kursa līmenis</b>	2
<b>Kredītpunkti</b>	2
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	8
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	-
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	8
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Mg. phys., viesasist. Jānis Sņķeris	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Mg. phys., viesasist. Jānis Sņķeris Mg.phys., viesasist. Valdis Mizers	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Nav nepieciešamas	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>KURSA MĒRĶIS: izziņāt svārstības un viļņus raksturojošos jēdzienus un likumiem, analizēt svārstību kustības un viļņu daudzveidību no dinamiskā un enerģētiskā viedokļa.</p> <p>KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. veicināt izpratni par svārstības un viļņus raksturojošiem jēdzieniem un likumsakarībām, lietojot atbilstošus modeļus;</li> <li>2. veicināt izpratni par fizikas eksperimenta un modeļu ( reālu, virtuālu, matemātisko) lomu fizikālu procesu analīzei un aprakstam,</li> <li>3. pilnveidot fizikālā eksperimenta veikšanas un eksperimentālo datu analīzes prasmes, izprast pētāmo parādību būtību un iegūti rezultātu analīzes prasmju attīstību,</li> <li>4. veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību un IT lietojumu informācijas ieguvei un datu apstrādei,</li> <li>5. nodrošināt regulāru apgūto zināšanu kontroli un paškontroli.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<p>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 16 st., semināri (S) – 8 st., laboratorijas darbi (L) – 8 st., studējošo patstāvīgais darbs – 48 st.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Harmoniskas svārstības. Svārstības raksturojošie jēdzieni. Svārstību vienādojumi un analīze. Furjē rindas. L8, S4, Ld2, Pd20.</li> <li>2. Viļņi, to veidi un raksturojums. Viļņu izplatīšanās, difrakcija un interference. L4, S2, Ld2, Pd12.</li> <li>3. Akustiskās svārstības. Doplera efekts. L2, S2, Ld2, Pd8.</li> <li>4. Nedzirdamās skaņas: infraskaņa un ultraskaņa un to pielietojums. L2, Ld2, Pd8.</li> </ol>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
<p>ZINĀŠANAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Raksturo svārstību kustību un viļņus raksturojošos jēdzienus,</li> <li>2. Zina svārstību un viļņu matemātiskā apraksta modeļus.</li> </ol> <p>PRASMES:</p>	

3. Analizē svārstību kustību un viļņu procesus no dinamiskā un enerģētiskā viedokļa,
4. Plāno un veic fizikālos eksperimentus, nosakot svārstību kustības fizikālos raksturlielumus un pārbauda likumsakarības,
5. Iegūst, analizē, apkopo un prezentē atziņas par svārstību un viļņu procesiem dabā un tehnoloģijās.

#### KOMPETENCES:

6. Spēj pieņemt atbildīgus un faktos balstītus lēmumus par savas kompetences pilnveidi

#### **Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums**

Studējošo patstāvīgais darbs (48 st.) ir paredzēts pirms un pēc katras lekcijas, attiecīgi aktualizējot priekšzināšanas un pilnveidojot izpratni par apskatīto tematu un sagatavojoties semināriem un starppārbaudījumiem. Patstāvīgais darbs ietver: literatūras avotu un IT resursu studijas, prezentācijas sagatavošanu, laboratorijas darbos iegūto datu apstrādi un analīzi.

Patstāvīgie uzdevumi:

1. Literatūras avotu studijas un prezentācijas sagatavošana atbilstoši semināra tematikai.
2. Uzdevumu - fizikāla satura problēmu analīze un risināšana.

#### **Prasības kredītpunktu iegūšanai**

1. Aktīva dalība lekcijās, semināros.
2. Sistemātiska, patstāvīga norādītās literatūras analīze, sagatavojoties semināriem un izpildot patstāvīgos darbus, prezentācijas sagatavošana un uzstāšanās (1.starppārbaudījums) - 20%
  - a) laboratorijas darbu izstrāde, protokolu sagatavošana - 30%
  - b) pārbaudes darbs (2. starppārbaudījums) -20%
3. Noslēguma pārbaudījums - leskaite ar atzīmi - mutiskas pārrunas par kādu no kursa satura jautājumiem - 30 %

Studiju kursa gala vērtējumu veido patstāvīgo darbu, starppārbaudījumu un ieskaite ar atzīmi vērtējums. Ieskaite ar atzīmi studenti kārtoti tikai tad, ja ir nokārtoti visi starppārbaudījumi.

Studiju rezultātu vērtēšana

Pārbaudījumu veids	Studiju rezultāti					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1. starppārbaudījums	x	x		x		
2. starppārbaudījums	x	x	x	x		
Laboratorijas darbu izstrāde	x	x	x	x	x	
3. leskaite ar atzīmi	x	x	x	x	x	x

#### **Kursa saturs**

Kursa struktūra: lekcijas - 16 st., semināri -8 st., laboratorijas darbi - 8st.

Lekciju tēmas:

1. **Ievads. Svārstību kustība.** Svārstību kustību daudzveidība. Mehāniskās un elektromagnētiskās svārstības. Svārstību kustības raksturlielumi. Materiālā punkta harmoniskās svārstības. Brīvās svārstības bez berzes. Svārstību amplitūda, frekvence un fāze.
2. **Svārstību kustība.** Ātrums un paātrinājums harmonisko svārstību kustībā. Koordinātas, ātruma un paātrinājuma vienādojumi un grafiki. Harmonisko svārstību kustības enerģija.
3. **Svārstību kustība.** Vienādu un dažādu frekvenču vienvirziena svārstību saskaitīšana. Sitieni. Jēdziens par spektriem un harmonisko (spektrālo) analīzi. Furjē rindas un Furjē transformācija. Savstarpēji perpendikulāru svārstību saskaitīšana. Lisažu figūras.
4. **Rimstošas svārstības.** Svārstību rimšanas koeficients un rimšanas logaritmiskais dekrement. Uzspiestās svārstības. Rezonanse. Jēdziens par autosvārstībām.
5. **Viļņi.** Svārstību izplatīšanās elastīgā vidē. Šķērsviļņi un garenvilņi. Viļņa vienādojums. Viļņa enerģija. Enerģijas plūsma. Umova vektors.
6. **Viļņi.** Viļņu interference un difrakcija. Stāvvilņi. Enerģētiskās sakarības stāvvilnī.

7. **Akustiskās svārstības.** Skaņas svārstības un to izplatīšanās. Skaņas ātrums. Doplera efekts. Skaņas ātruma noteikšana. Skaņas raksturlielumi. Skaņas avoti un uztvērēji.
8. **Nedzirdamās akustiskās svārstības.** Ultraskaņa un tās pielietošana. Infraskaņa.

Semināru tēmas:

1. Svārstību kustības analīze. Svārstību kustības analīze no enerģētiskā viedokļa.
2. Svārstību saskaitīšana. Rimstošas svārstības.
3. Viļņi. Viļņu vienādojums. Akustiskās svārstības un viļņi. Ultraskaņas un infraskaņas lietojums.
4. Pārbaudes darbs.

Laboratorijas darbi:

1. Fizikālais un matemātiskais svārst.
2. Viļņu īpašību novērojumi, izmantojot viļņu vannu.
3. Skaņas viļņa garuma un izplatīšanās ātruma noteikšana ar stāvviļņu metodi.
4. Laboratorijas darbu aizstāvēšana.

#### ***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

1. Platacis J. Mehānika. – Rīga: Zvaigzne ABC, 1994. - 235 lpp.
2. Fizika. A.Valtera redakcijā. - R.: Zvaigzne, 1992. - 643 lpp.
3. Apinis A. Fizika. - R.: Zvaigzne, 1972. - 706 lpp.
4. Frišs S., Timoreva A. Vispārīgās fizikas kurss. 1. sējums. - R.: Latvijas valsts izd., 1957. - 438 lpp.
5. Šteiners K., Augstākā matemātika: Lekciju konspekts inženierzinātņu un dabaszinātņu studentiem. – Rīga: Zvaigzne ABC, 2001. - 206 lpp.

#### ***Papildus informācijas avoti***

1. Jansons L., Zambrāns A., Badūns A., Ginters M., Jansone A. Fizikas praktikums. - R.: Zvaigzne, 1979. - 504 lpp.
2. Krūmiņš J., Lemberga B., Platacis J., Students O. Uzdevumu krājums vispārīgajā fizikā. - R.: Zvaigzne, 1971. - 420 lpp.
3. Volkenšteine V. Uzdevumu krājums fizikā. - R.: Zvaigzne, 1968. - 353 lpp.
4. Krūmiņš J., Ertele B., Zambrāns A. Fizikas uzdevumu risināšanas metodika. - R.: Zvaigzne, 1980. - 412 lpp.
5. J.D. Cutnell, K.W. Johnson. Physics. (5-th) – New York: John Wiley & Sons, 2001.
6. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker. Fundamentals of Physics (Extended). – New York: John Wiley & Sons, Inc., 1997., 1142 pp.
7. A.L. Standford, J.M. Tanner. Physics for Students of Science and Engineering. - Orlando, Florida: Academic Press, Inc., 1985., 804 pp.
8. E. Jones, R. Childers. Contemporary College Physics. – USA: McGraw-Hill, 1999.
9. A. Hobson. Physics. Concepts and connections. – New Jersey: Prentice-Hall, 1999.
10. A. Vretblad. Fourier Analysis and Its Applications. – New York: Springer, 2006., 272 pp.

#### ***Periodika un citi informācijas avoti***

1. PhET simulations <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics>

#### ***Piezīmes***

Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	<b>Varbūtību teorija</b>
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	2
<b>Kredītpunkti</b>	2
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	-
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	16
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr. math., asoc.prof. Anita Sondore	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr. math., asoc.prof. Anita Sondore	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Nav nepieciešamas	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>KURSA MĒRKIS ir apgūt varbūtību teorijas pamatjēdzienus un teorēmas, veidot izpratni par procesu analīzi, prognozējot dažādu gadījumu notikumu varbūtību, izmantojot to kā instrumentu ar citām mācību jomām un sadzīvi saistītu problēmu izvērtēšanai un risināšanai.</p> <p>KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Izskaidrot gadījuma notikumu varbūtības aprēķināšanas paņēmienus, lai varētu prognozēt dažādu gadījumu notikumu varbūtību.</li> <li>7. Izskaidrot gadījuma lielumus un ar tiem saistītos likumus, lai izvērtētu un risinātu ar sadzīvi saistītas problēmas.</li> <li>8. Apgūt prasmi pielietot varbūtību teorijas metodes dažādu praktiskas dabas uzdevumu analizē.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<p>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 16 st., praktiskie darbi (P) – 32 st., studējošo patstāvīgais darbs – 48 st.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gadījuma notikumi, darbības ar notikumiem, kombinatorika. L2, P2, Pd6</li> <li>2. Notikuma varbūtība, varbūtību teorijas pamatteorēmas. L4, P5, Pd10</li> <li>3. Atkārtoti neatkarīgi mēģinājumi. L3, P3, Pd10</li> <li>4. Gadījuma lielumi, to sadalījumi, skaitliskie raksturotāji. L4, P4, Pd12</li> <li>5. Lielā skaita likumi: Čebiševa teorēma un Bernulli teorēma. L3, P2, Pd10</li> </ol>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
<p>ZINĀŠANAS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izskaidro gadījuma notikuma jēdzienu, ar to saistīto elementāro notikumu telpas jēdzienu un darbības ar gadījuma notikumiem.</li> <li>2. Izskaidro notikuma varbūtības definīcijas (klasiskā, statistiskā un ģeometriskā). Izskaidro nosacītās varbūtības un pilnās varbūtības jēdzienu saistībā ar Beiesa formulu.</li> <li>3. Definē diskrēta un nepārtraukta gadījuma lieluma jēdzienu. Izskaidro gadījuma lieluma integrālās un diferenciālās sadalījuma funkcijas jēdzienu.</li> </ol>	

4. Izskaidro gadījuma lieluma raksturotāju – matemātiskās cerības, dispersijas, standartnovirzes interpretāciju.
5. Apraksta binomiālo sadalījumu un izskaidro ar to saistītās Bernulli formulas lietošanu.
6. Apraksta normālo sadalījumu ar tā diferenciālo funkciju, skaidro Gausa līknes ģeometrisku interpretāciju.
7. Ar piemēriem izskaidro Čebiševa un Bernulli teorēmas

#### PRASMES

8. Pārbauda, vai dotā kopa veido elementāro notikumu telpu. Klasificē dotajā mēģinājumā definētos notikumus.
9. Aprēķina notikuma iestāšanās varbūtību dotajiem piemēriem.
11. Analizē dotajos piemēros sniegto integrālo un diferenciālo sadalījuma funkciju pēc tās grafiskā un analītiskā definēšanas veida. Izveido (konstruē) integrālo sadalījuma funkciju diskrētam gadījuma lielumam.
12. Nosaka gadījuma lieluma sadalījuma likumu dotajiem gadījuma lielumiem. Aprēķina gadījuma lieluma raksturotājus – matemātisko cerību, dispersiju, standartnovirzi dotajiem gadījuma lielumiem.
13. Izmantojot Čebiševa nevienādību, aprēķina varbūtību tam, ka starpība pēc absolūtās vērtības starp gadījuma lieluma vērtību (piemēram, sabojājušos detaļu skaits) un tā varbūtību (piemēram, detaļas sabojāšanās varbūtība) nepārsniegs konkrētu uzdotu lielumu. Aprēķina un novērtē varbūtību relatīvā biežuma novirzei no konstantas varbūtības, izmantojot Čebiševa un Bernulli teorēmas. Aprēķina neatkarīgu mēģinājumu skaitu, kāds ir nepieciešams, lai sasniegtu vēlamo precizitāti relatīvā biežuma novirzei no notikuma iestāšanās varbūtības konkrētā eksperimentā.

#### KOMPETENCE

14. Pielieto varbūtību teorijas metodes dažādu praktiskas dabas uzdevumu analizē.
15. Novērtē kursa zināšanu un prasmju pietiekamību varbūtību teorijas tematikas mācīšanai skolā un, lai izvērtētu un risinātu ar sadzīvi saistītas problēmas.

#### ***Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums***

Studējošo darbs (48 h) tiek organizēts individuāli un grupās, patstāvīgi sagatavojoties nodarbībām. Pirms nodarbības studējošie atkārto iepriekš apgūtās zināšanas, formulē sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbības studē norādītos avotus, lai padziļinātu izpratni par nodarbībā apskatītajām problēmām, risina uzdevumus, sagatavoja starppārbaudījumiem.

Patstāvīgie uzdevumi:

1. Literatūras un interneta avotu studijas atbilstoši lekciju tematikai, lai atkārtotu iepriekš apgūtās zināšanas un prasmes.
2. Pirms nodarbības formulē sev interesējošos jautājumus par nodarbības tematiku.
3. risina un norādītajā laikā nodot individuālos darbus;
4. Sagatavoja starppārbaudījumiem un eksāmenam.

#### ***Prasības kredītpunktu iegūšanai***

Semestra laikā katram studentam

1. starppārbaudījums . 1. individuālais darbs „Gadījuma notikuma varbūtība”; 2. individuālais darbs „Gadījuma lielumi un ar tiem saistītie likumi” -20%;
2. starppārbaudījums. 1. kontroldarbs „Gadījuma notikuma varbūtība”; 2. kontroldarbs „Gadījuma lielumi un ar tiem saistītie likumi” -60%;
3. Noslēguma pārbaudījums – leskaite ar atzīmi (20%).

#### STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti														
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
1. starppārbaudījums				x	x			x	x	x	x	x	x	x	

2. starppārbaudījums				x				x	x	x	x	x	x	x	
leskaite ar atzīmi	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

### **Kursa saturs**

#### 1. Gadījuma notikumi, darbības ar notikumiem, kombinatorika. L2, P2, Pd6

Lekcija. Notikumu klasifikācija. Notikumu algebra.

Praktiskais darbs. Atkārtojums par kombinatoriku.

#### 2. Notikuma varbūtība, varbūtību teorijas pamatteorēmas. L4, P5, Pd10

Lekcija. Notikuma varbūtības jēdziens.

Praktiskais darbs. Notikuma varbūtības aprēķināšana pēc klasiskās, statistiskās un ģeometriskās varbūtības definīcijas.

Lekcija. Notikumu summas un reizinājuma varbūtības aprēķināšana; pilnās varbūtības un Beiesa formula.

Praktiskais darbs. Uzdevumi par notikumu summas un reizinājuma varbūtības aprēķināšanu.

Praktiskais darbs. Uzdevumi par notikuma varbūtības aprēķināšanu pēc pilnās varbūtības formulas un Beiesa formulas.

#### 3. Atkārtoti neatkarīgi mēģinājumi. L3, P3, Pd10

Lekcija. Bernulli formula. Laplasa lokālā un integrālā teorēma. Puasona formula.

Praktiskais darbs. Uzdevumi par tēmu „Atkārtoti neatkarīgi mēģinājumi”.

Praktiskais darbs. Pārbaudes darbs par notikuma varbūtības aprēķināšanu.

#### 4. Gadījuma lielumi, to sadalījumi, skaitliskie raksturotāji. L4, P4, Pd12

Lekcija. Diskrēti un nepārtraukti gadījuma lielumi. Diskrēta gadījuma lieluma sadalījuma likumi un skaitliskie raksturotāji. Binomiālais sadalījums.

Praktiskais darbs. Diskrēta gadījuma lieluma sadalījuma likumi un skaitliskie raksturotāji.

Lekcija. Gadījuma lieluma integrālās un diferenciālās sadalījuma funkcijas jēdziens. Normālais sadalījums.

Praktiskais darbs. Uzdevumi par tēmu „Gadījuma lieluma integrālā un diferenciālā sadalījuma funkcija, Matemātiskās cerības, dispersijas un standartnovirzes aprēķināšana un interpretācija nepārtrauktam gadījuma lielumam. Normālais sadalījums.

#### 4. Lielā skaita likumi: Čebiševa teorēma un Bernulli teorēma. L3, P2, Pd10

Lekcija. Čebiševa nevienādība, Čebiševa un Bernulli teorēmas un to izmantošana.

Praktiskais darbs. Uzdevumi par tēmu „Lielā skaita likumi”

Praktiskais darbs. Pārbaudes darbs par gadījuma lielumiem un Lielā skaita likumu.

### **Obligāti izmantojamie informācijas avoti**

1. Bhattacharya, R., Waymire, E. C.(2007). A Basic Course in Probability Theory. New York: Springer.
2. Koliškins, A. (2011). Augstākā matemātika. Varbūtību teorija un matemātiskā statistika. III d, Rīga: Zvaigzne ABC.
3. Vasermanis, E., Šķiltere, D. (2003). Varbūtību teorija un matemātiskā statistika, Rīga: "Izglītības soļi".
4. ШеньА. (2008). Вероятность: примеры и задачи. Москва: МЦНМО. <https://www.mccme.ru/free-books/shen/shen-probability.pdf>

### **Papildus informācijas avoti**

1. Bože, Dz., Biezā, L., Siliņa, B., Strence,A. (1986). Uzdevumu krājums augstākajā matemātikā. Rīga: Zvaigzne.
2. Buiķis, A., Carkovs, J., Siliņa, B. (1997). Varbūtību teorijas un statistikas elementi , 1. daļa. Rīga: Zvaigzne ABC.
3. Grīnglāzs, L., Kopitovs,J. (2003).Matemātiskā statistika ar datoru lietojuma paraugiem uzdevumu risināšanā. Rīga: RSEBAA,

4. Krastiņš, O. (1978). Varbūtību teorija un matemātiskā statistika, Rīga: Zvaigzne.
5. Kronbergs, E., Rivža, P., Bože, Dz. (1988). Augstākā matemātika. 2. daļa, Rīga: Zvaigzne.
6. Lefebvre, M. (2009). Applied Probability and Statistics. New York: Springer.
7. Rabinowitz, L. (2005). Elementary Probability with Applications, Wellesley: AK Peters.
8. Roussas, G. (2007). Introduction to Probability. Burlington: Academic Press.
9. Smotrovs, J. (2007). Varbūtību teorija un matemātiskā statistika, 1. daļa. Rīga: Zvaigzne ABC

***Periodika un citi informācijas avoti***

<https://bookboon.com/en/probability-theory-ebooks> - literatūra par interesējošu tematiku varbūtību teorijā

<https://estudijas.du.lv/> DU eStudiju vietne

<https://de.du.lv/-Daugavpils> Universitātes e-resursu repozitorijs

***Piezīmes***

Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas "Skolotājs" B daļas studiju kurss pilna laika studijām.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS

<i>Studiju kursa nosaukums</i>	Vispārīgā fizika
<i>Studiju kursa kods (DUIS)</i>	
<i>Zinātnes nozare</i>	Fizika
<i>Kursa līmenis</i>	
<i>Kredītpunkti</i>	2
<i>ECTS kredītpunkti</i>	3
<i>Kopējais kontaktstundu skaits</i>	32
<i>Lekciju stundu skaits</i>	16
<i>Semināru stundu skaits</i>	-
<i>Praktisko darbu stundu skaits</i>	-
<i>Laboratorijas darbu stundu skaits</i>	16
<i>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</i>	48
<b><i>Kursa autors(-i)</i></b>	
PhD, docents Jānis Sniķeris ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
Mg.phys., viesasistents Valdis Mizers ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b><i>Kursa docētājs(-i)</i></b>	
PhD, docents Jānis Sniķeris	
Mg.phys., viesasistents Valdis Mizers	
<b><i>Priekšzināšanas</i></b>	
Nav nepieciešamas	
<b><i>Studiju kursa anotācija</i></b>	
<p>STUDIJU KURSA MĒRĶIS: paplašināt zināšanas par vispārīgās fizikas jēdzieniem, likumiem un teorijām, un to lietojamību saistībā ar dažādiem pētījumu objektiem un metodēm, kā arī pilnveidot prasmes pētniecisko darbu veikšanā dabaszinātnēs.</p> <p>STUDIJU KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Veicināt izpratni par fizikas jēdzieniem, likumsakarībām, lietojot atbilstošus modeļus un izmantojot fizikas demonstrējumu kabineta tehniskās iespējas.</li> <li>2. Veicināt izpratni par fizikas eksperimenta un modeļu (reālu, ideālu, grafisku, analītisku, virtuālu) lomu fizikālu procesu analīzei.</li> <li>3. Attīstīt fizikālā eksperimenta veikšanas un eksperimentālo datu analīzes prasmes, nodrošinot izstrādāt laboratorijas darbus, un veicinot izprast pētāmo parādību būtību un iegūto rezultātu analīzes prasmju attīstību.</li> <li>4. Veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību – prasmi iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem (grāmatām, IT resursiem) atbilstoši pētāmai problēmai vai uzdevumam.</li> <li>5. Studiju kursa apguves laikā nodrošināt regulāru apgūto zināšanu kontroli un paškontroli.</li> </ol>	
<b><i>Studiju kursa kalendārais plāns</i></b>	
<p>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 16 st., laboratorijas darbi (S) – 16 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 48 st.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mehānikas pamati. Lineāru un leņķisku lielumu mērījumi, ķermeņa blīvuma noteikšana, trokšņa līmeņa mērījumi. L4, Ld6, Pd12</li> <li>2. Vielas uzbūve un termodinamikas pamati. Temperatūras, gaisa mitruma mērīšana, ūdens kvalitāte. L4, Ld4, Pd10</li> </ol>	



3. Elektrība un magnētisms. Elektrisko lielumu mērījumi, elektromagnētiskā starojuma mērījumi. L4, Ld2, Pd8
4. Optika un mikropasaules fizika. Apgaismojuma, radioaktīvā fona mērījumi. L4, Ld6, Pd12
<b>Studiju rezultāti</b>
<p>ZINĀŠANAS:</p> <p>6. Izprot klasiskās fizikas jēdzienu sistēmu.</p> <p>7. Saprot fizikālo parādību matemātiskā apraksta paņēmienus, izprot svarīgākos fizikas likumus, teorijas un to pielietojamības robežas.</p> <p>PRASMES:</p> <p>8. Prot analizēt, sintezēt un izvērtēt apgūtās teorētiskās zināšanas un lietot modeļus fizikālo situāciju analizē.</p> <p>9. Apguvis eksperimentālās prasmes un spēj tās pielietot dabaszinātniska satura pētījumos: prot saskatīt dabaszinātniska satura problēmas, formulēt hipotēzes, veikt mērījumus un aprēķinus, kritiski izvērtēt iegūtos rezultātus, apzināties to nepilnības; sagatavot, noformēt un aizstāvēt laboratorijas darbu rezultātus.</p> <p>KOMPETENCE:</p> <p>10. Atbild par sava darba precizitāti, zinātniskās ētikas un zinātniskuma principu ievērošanu.</p> <p>11. Prot strādāt grupā vienota uzdevuma veikšanai, izpratni un toleranci attiecībā uz citu cilvēku pausto viedokli un viņu pētījumu rezultātiem.</p> <p>12. Ievēro drošības noteikumus fizikas laboratorijā.</p>
<b>Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums</b>
<p>Studējošo patstāvīgais darbs plānveidīgi tiek organizēts individuāli un/vai mazās darba grupās. Pirms katras nodarbības studējošie iepazīst temata mācību saturu un studē zinātnisko literatūru, formulē sev interesējošos jautājumus. Gatavojoties laboratorijas darbiem, studējošie apkopo un analizē informāciju, sagatavo pārskatus un veido materiālu portfolio.</p> <p>Patstāvīgo darbu ietvaros studējošie veic praktiskos uzdevumus:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zinātniskās literatūras un avotu studēšana atbilstoši lekciju tematikai, gatavojoties laboratorijas darbiem.</li> <li>2. Starppārbaudījumu/patstāvīgo darbu izpilde tematos: Mehānikas pamati. Vielas uzbūve un termodinamikas pamati. Elektrība un magnētisms. Optika un mikropasaules fizika.</li> <li>3. Sagatavošanās laboratorijas darbu izstrādei un laboratorijas darbu atskaišu sagatavošana un noformēšana.</li> </ol>
<b>Prasības kredītpunktu iegūšanai</b>
<p>Studiju kursa gala vērtējums veidojas, summējot starppārbaudījumu, patstāvīgi veikto darbu rezultātus, un noslēguma pārbaudījuma vērtējumus. Noslēguma pārbaudījumu studējošie drīkst kārtot tikai tad, ja ir nokārtoti visi starppārbaudījumi.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regulārs nodarbību apmeklējums un aktīvs darbs tajās – 20%.</li> <li>2. STARPPĀRBAUDĪJUMI – 50%: Mehānikas pamati – 15%. Vielas uzbūve un termodinamikas pamati – 10%. Elektrība un magnētisms – 15%. Optika un mikropasaules fizika – 10%.</li> <li>3. NOSLĒGUMA PĀRBAUDĪJUMS: Eksāmens (kāda fizikāla lieluma mērījums un šī lieluma izpratnes demonstrējums) – 30%.</li> </ol> <p>STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI</p>

Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.

#### STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA

Pārbaudījumu veidi	Studiju rezultāti						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.starppārbaudījums	+	+	+	+	+	+	+
2.starppārbaudījums	+	+	+	+	+	+	+
3.starppārbaudījums	+	+	+	+	+	+	+
4.starppārbaudījums	+	+	+	+	+	+	+
Eksāmens	+	+	+	+	+	+	+

#### Kursa saturs

##### 1. Mehānikas pamati. Lineāru un leņķisku lielumu mērījumi, ķermeņa blīvuma noteikšana, trokšņa līmeņa mērījumi. L4, Ld6, Pd12

LEKCIJAS: Fizikas kā zinātnes uzdevumi un pētīšanas metodes. Starptautiskā mērvienību sistēma. Pasaules organizācijas līmeņi: mikropasaule, makropasaule, megapasaule. Mehānikas pamati: kustības likumi, Ņūtona likumi. Spēku veidi. Vispasaules gravitācijas likums. Enerģijas nezūdamības likums. Rotācijas kustības dinamika. Šķidrumu un gāzu plūsmas. Bernulli vienādojums.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras un avotu studēšana, gatavojoties laboratorijas darbiem.

LABORATORIJAS DARBS: Lineāru un leņķisku lielumu mērījumi.

LABORATORIJAS DARBS: Ķermeņa svara un blīvuma noteikšana.

LEKCIJA: Harmoniskas svārstības. Svārstību kustību raksturojošie lielumi: amplitūda, fāze, frekvence, periods. Viļņu veidi, to izplatīšanās dažādās vidēs. Ultraskaņa un infraskaņa.

LABORATORIJAS DARBS: Trokšņa līmeņa mērījumi.

##### 2. Vielas uzbūve un termodinamikas pamati. Temperatūras, gaisa mitruma mērīšana, ūdens kvalitāte. L4, Ld4, Pd10

LEKCIJA: Vielas uzbūve un termodinamikas pamati: ideālas gāzes molekulāri kinētiskās teorijas pamatvienādojums. Gāzes spiediens un temperatūra. Gāzu likumi. Gāzes molekulu ātrumu sadalījuma funkcijas grafiks. Pārneses procesi gāzēs. Pārneses procesu vispārīgs raksturojums. Difūzija. Viskozitāte. Siltumvadīšana. Pirmais termodinamikas likums. Siltuma daudzuma, iekšējās enerģijas un darba jēdziens termodinamikā.

LEKCIJA: Vielu termiskās īpašības: siltumietilpība, termiskā izplešanās. Virsmas spraigums. Kapilārās parādības. Osmoze. Otrais termodinamikas likums. Procesu norises cēloņi un virzība dabā. Entropija. Fāzu līdzsvars un fāzu pārejas. Fāzes jēdziens. Šķidruma un tvaika līdzsvars. Vielas līdzsvara diagramma. Piesātināti un nepiesātināti tvaiki.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras un avotu studēšana, gatavojoties laboratorijas darbiem.

LABORATORIJAS DARBS: Temperatūras mērījumi.

LABORATORIJAS DARBS: Gaisa mitrums, ūdens kvalitāte.

##### 3. Elektrība un magnētisms. Elektrisko lielumu mērījumi, elektromagnētiskā starojuma mērījumi. L4, Ld2, Pd8

LEKCIJA: Elektrība un magnētisms: Ķermeņu elektrizācija. Kulona eksperiments. Kulona likums. Elektriskais spriegums. Vadītāju pretestība. Elektriskā strāva. Oma likums ķēdes posmam un pilnai ķēdei. Strāvas avoti. Elektrodzinējspēks. Strāvas darbs un jauda. Džoula – Lenca likums. Elektriskā strāva metālos, elektrolītos, gāzēs un pusvadītājos. Materiālu vadītspēja. Supravadāmība.

LEKCIJA: Strāvas magnētiskā darbība. Ersteda eksperiments. Faradeja eksperiments. Elektromagnētiskā indukcija. Vielu elektriskās un magnētiskās īpašības. Elektromagnētiskie viļņi, to izplatīšanās īpašības.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras un avotu studēšana, gatavojoties laboratorijas darbiem.

LABORATORIJAS DARBS: Elektrisko lielumu mērījumi, elektromagnētiskā starojuma mērījumi.

##### 4. Optika un mikropasaules fizika. Apgaismojuma, radioaktīvā fona mērījumi. L4, Ld6, Pd12

LEKCIJA: Optika un mikropasaules fizika: Gaismas daba. Gaismas atstarošana, laušana. Gaismas difrakcija, interference un polarizācija. Gaismas dispersija un absorbcija. Gaismas spektri. Lāzeri. Luminiscences veidi.

LEKCIJA: Gaismas kvantu teorija. Bora postulāti. Fotoefekts. Radioaktīvais starojums, dabiskie un mākslīgie avoti.

PATSTĀVĪGAIS DARBS: Zinātniskās literatūras un avotu studēšana, gatavojoties laboratorijas darbiem.

LABORATORIJAS DARBS: Apgaismojuma mērījumi.

LABORATORIJAS DARBS: Radioaktīvā fona mērījumi.

#### ***Obligāti izmantojamie informācijas avoti***

1. Brown, R. G. (2013). Introductory Physics I: Elementary Mechanics. Duke University Physics Department. Pieejams: [https://webhome.phy.duke.edu/~rgb/Class/intro\\_physics\\_1/intro\\_physics\\_1.pdf](https://webhome.phy.duke.edu/~rgb/Class/intro_physics_1/intro_physics_1.pdf)
2. Halliday, D., & Resnick, R. (2010). Fundamentals of Physics. Wiley Publishing Inc. Pieejams: <https://archive.org/details/halliday-resnick-fundamentals-of-physics-cuuduongthancong.com>
3. Physics (2020). High School. OpenStax: Rice University. Pieejams: [https://d3bxy9euw4e147.cloudfront.net/oscms-prodcms/media/documents/Physics-WEB\\_Sab7RrQ.pdf](https://d3bxy9euw4e147.cloudfront.net/oscms-prodcms/media/documents/Physics-WEB_Sab7RrQ.pdf)

#### ***Papildus informācijas avoti***

1. Grabovskis, R. (1983). Fizika. Rīga: Zvaigzne, 645 lpp.
2. Guļevska D. (red.) (2001). Zinātnes un tehnoloģijas vārdnīca. Norden AB.
3. Hazen, R. M., & Trefil, J. (1995). The Physical Sciences. An Integrated Approach. John Wiley & Sons Inc.
4. Giancoli, D. C. (1998). Physics. Principles with Applications. Prentice Hall International, Inc.
5. Valters, A. (red). (1992). Fizika. Rīga: Zvaigzne, 733 lpp.

#### ***Periodika un citi informācijas avoti***

1. PhET simulations <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics>

#### ***Piezīmes***

Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.

Kurss tiek docēts latviešu valodā.

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
STUDIJU KURSA APRAKSTS**

<b>Studiju kursa nosaukums</b>	Ģeometriskās transformācijas
<b>Studiju kursa kods (DUIS)</b>	
<b>Zinātnes nozare</b>	Matemātika
<b>Kursa līmenis</b>	3
<b>Kredītpunkti</b>	2
<b>ECTS kredītpunkti</b>	3
<b>Kopējais kontaktstundu skaits</b>	32
<b>Lekciju stundu skaits</b>	16
<b>Semināru stundu skaits</b>	16
<b>Praktisko darbu stundu skaits</b>	-
<b>Laboratorijas darbu stundu skaits</b>	-
<b>Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits</b>	48
<b>Kursa autors(-i)</b>	
Dr.math., asociētā profesore Ināra Jermačenko ( <i>Daugavpils Universitāte</i> )	
<b>Kursa docētājs(-i)</b>	
Dr.math., asociētā profesore Ināra Jermačenko	
<b>Priekšzināšanas</b>	
Nav nepieciešamas	
<b>Studiju kursa anotācija</b>	
<p>Studiju KURSA MĒRĶIS: iepazīstināt studējošos, topošos matemātikas skolotājus, ar ģeometrisku transformāciju teorijas pamata metodēm. Kursā tiek apskatītas tādas plaknes transformācijas kā kustība, homotētija, līdzība, afīnā transformācija.</p> <p>STUDIJU KURSA UZDEVUMI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sniegt izpratni par ģeometrisku transformāciju veidiem.</li> <li>2. Attīstīt prasmi risināt elementārās ģeometrijas uzdevumus ar transformāciju metodi.</li> <li>3. Studiju procesā veicināt pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību – prasmi iegūt, izprast, apkopot informāciju no dažādiem avotiem atbilstoši pētāmai problēmai vai uzdevumam.</li> <li>4. Nodrošināt regulāru sasniegto rezultātu vērtēšanu un pašvērtēšanu.</li> </ol>	
<b>Studiju kursa kalendārais plāns</b>	
<p>STUDIJU KURSA STRUKTŪRA: lekcijas (L) – 16 st., semināri (S) – 32 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 96 st.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plaknes kustības, to klasifikācija. L6, S6, Pd18</li> <li>2. Plaknes homotētija un līdzības transformācija. L4, S4, Pd12</li> <li>3. Plaknes afīnā transformācija. L4, S4, Pd12</li> <li>4. Plaknes inversija. L2, S2, Pd6</li> </ol>	
<b>Studiju rezultāti</b>	
<p>ZINĀŠANAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izprot plaknes transformāciju veidus, to pamatīpašības un invariantus.</li> </ol> <p>PRASMES:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Lieto sintētisko un analītisko pieeju ģeometrijas jautājumu pētīšanā.</li> <li>3. Risina elementārās ģeometrijas uzdevumus ar transformāciju metodi.</li> <li>4. Atrod un analizē informāciju konkrēta uzdevuma izpildei.</li> </ol> <p>KOMPETENCE:</p>	

5.	Demonstrē prasmes sarežģītāku jautājumu patstāvīgai pētīšanai, kā arī iegūto zināšanu un prasmju lietošanai jaunās situācijās.																																			
<b>Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums</b>																																				
Studējošo patstāvīgais darbs ietver kursa satura tematikai atbilstošas literatūras pētīšanu, uzdevumu risināšanu par kursa tēmām, vienas prezentācijas sagatavošanu par kādu plaknes transformācijas veidu un tās prezentēšanu seminārā. Pirms katras lekcijas studējošie iepazītas ar nodarbības tēmu un vismaz vienu atbilstošo literatūras avotu, lai gūtu ievirzi par lekcijā izzināmo jautājumu, formulēt sev interesējošos jautājumus. Pēc nodarbībām – pilnveido izpratni par apskatīto problēmu, nostiprina apgūtās zināšanas un prasmes.																																				
<b>Prasības kredītpunktu iegūšanai</b>																																				
Studiju kursa gala vērtējums veidojas, summējot starppārbaudījumu, patstāvīgi veikto darbu rezultātus, un noslēguma pārbaudījuma vērtējumus. Noslēguma pārbaudījumu studējošie drīkst kārtot tikai tad, ja ir nokārtoti visi starppārbaudījumi.																																				
1.	Regulārs nodarbību apmeklējums un aktīvs darbs tajās – 20%.																																			
2.	STARPPĀRBAUDĪJUMI – 30%: Plaknes kustības – 10%. Līdzības un afinās transformācijas – 10%. Prezentēšana par plaknes transformācijām – 10%.																																			
3.	NOSLĒGUMA PĀRBAUDĪJUMS: Eksāmens (rakstisks pārbaudes darbs) – 20%.																																			
STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI																																				
Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši “Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē” (apstiprināts DU Senāta sēdē 03.04.2024., protokols Nr. 5), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetences atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.																																				
STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA																																				
<table><tr><th rowspan="2">Pārbaudījumu veids</th><th colspan="5">Studiju rezultāti</th></tr><tr><th>1.</th><th>2.</th><th>3.</th><th>4.</th><th>5.</th></tr><tr><td>1.starppārbaudījums</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2.starppārbaudījums</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.starppārbaudījums</td><td></td><td></td><td></td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>Eksāmens</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr></table>		Pārbaudījumu veids	Studiju rezultāti					1.	2.	3.	4.	5.	1.starppārbaudījums	+	+	+			2.starppārbaudījums	+	+	+			3.starppārbaudījums				+	+	Eksāmens	+	+	+	+	+
Pārbaudījumu veids	Studiju rezultāti																																			
	1.	2.	3.	4.	5.																															
1.starppārbaudījums	+	+	+																																	
2.starppārbaudījums	+	+	+																																	
3.starppārbaudījums				+	+																															
Eksāmens	+	+	+	+	+																															
<b>Kursa saturs</b>																																				
<b>Lekcijas:</b>																																				
1.	Kopu transformācijas. Plaknes transformāciju grupa. Plaknes kustība, tās pamatīpašības un uzdošanas veidi.																																			
2.	Plaknes kustību klasifikācija. Pirmā un otrā veida kustības.																																			
3.	Kustības kā aksiālo simetriju kompozīcijas. Plaknes kustību grupa; figūru vienādība.																																			
4.	Homotētija, tās pamatīpašības un uzdošanas veidi, homotētisko figūru konstruēšana.																																			
5.	Plaknes līdzības transformācija, tās pamatīpašības un uzdošanas veidi. Līdzības transformācija kā homotētijas un kustības kompozīcija. Plaknes līdzības transformāciju grupa; figūru līdzība.																																			
6.	Plaknes afinā transformācija, pamatīpašības un uzdošanas veidi. Afīno transformāciju grupa, tās apakšgrupas; afīni ekvivalentas figūras.																																			
7.	Afinās transformācijas analītiskās izteiksmes. Plaknes radniecības transformācijas, to speciālie gadījumi.																																			
8.	Plaknes inversija, tās īpašības.																																			
<b>Semināri:</b>																																				
1.	Plaknes kustības uzdevumos (paralēla pārnese, pagrieziens, centrālā simetrija).																																			
2.	Aksiālā simetrija.																																			
3.	Plaknes kustību kompozīcijas.																																			

4.	Homotētija, homotētisko figūru konstruēšana.
5.	Plaknes līdzības transformācijas. Pirmā un otrā veida līdzības transformācijas.
6.	Plaknes afīnās transformācijas. Afīnās transformācijas analītiskās izteiksmes.
7.	Plaknes radniecības transformāciju speciālie gadījumi.
8.	Plaknes inversija uzdevumos.
<b><i>Obligāti izmantojamie informācijas avoti</i></b>	
1.	M. Audin. Geometry, Springer, 2003.
2.	Āboltiņa B., Čepuls P. Ģeometrija vidusskolai. Rīga, Zvaigzne ABC, 2000
3.	Kriķis D., Zariņš P., Ziobrovskis V. Diferencēti uzdevumi matemātikā. 2.daļa. Ģeometrija. Rīga, Zvaigzne, 1995
<b><i>Papildus informācijas avoti</i></b>	
1.	P. S. Modenov, A.S. Parkhomenko. Projective transformations: geometric transformations. Academic Press, 2014.
<b><i>Periodika un citi informācijas avoti</i></b>	
---	
<b><i>Piezīmes</i></b>	
Pirmā cikla profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Skolotājs” B daļas studiju kurss pilna laika studijām.	
Kurss tiek docēts latviešu valodā.	