



Atskaite

Intelektuālais produkts O1

Līdzekļu apskats un vajadzību analīze

Latvijas Jūras akadēmija

2020

Kopsavilkums

Pēdējos gados vidējais vidusskolas absolventu matemātikas zināšanu līmenis ir krities. Tas ietekmē studiju kvalitāti tehniskajās augstskolās. Lai samazinātu šos studiju procesa trūkumus, ir nepieciešams apzināt Latvijas Jūras akadēmijā esošos mācību līdzekļus un tehniskos resursus. Tika veiktas matemātikas pasniedzēju un student aptaujas, lai noskaidrotu viņu viedokli par Jūras akadēmijā pieejamajiem mācību līdzekļiem un tām vajadzībām, kas nepieciešamas lai uzlabotu mācību un mācīšanās kvalitāti. Matemātikas pasniedzēju aptauju veica 4 pasniedzēji. Tika veiktas 3 studentu aptaujas – par mācīšanās paradumiem, par matemātikas nodarbību kvalitāti un par tiešsaistes lekcijām. 67 respondenti atbildēja uz pirmās aptaujas jautājumiem, 35 un 19 respondenti izpildīja aptauju par nodarbību kvalitāti, 79 studenti veica aptauju par tiešsaistes lekcijām. Iegūtie dati norāda uz student un pasniedzēju atšķirīgo viedokli, atbildot uz dažādiem jautājumiem.

1 Ievads

Studiju kurss Matemātika veido zināšanu bāzi Latvijas Jūras akadēmijas (LJA) jūrniecības teorētisko priekšmetu apgūšanai. Tāpēc matemātika jāapgūst pietiekami augstā līmenī. Tomēr ir virkne problēmu to kavē.

Studenti uzskata, ka matemātika ir viens no grūtākajiem studiju priekšmetiem LJA. Tam ir vairāki iemesli:

- Informācijas apjoms: Priekšmeta saturs ir piesātināts, katrā nākamajā lekcijā tiek aplūkota jauna tēma;
- Atšķirīgas mācību metodes skolā un augstskolā: augstskolā tiek likts uzsvars uz studējošo individuālajām mācībām;
- Nepietiekams matemātikas zināšanu līmenis.

Studentiem šīs problēmas traucē sekmīgi apgūt matemātikas kursu, kas tiek mācīts ar laika gaitā izstrādātām tradicionālām metodēm.

Lai paaugstinātu studiju kvalitāti, bija nepieciešama dziļāka mācību līdzekļu un metožu analīze un to modernizācija, atbilstoši mūsdienu tehnisko līdzekļu iespējām. Bija nepieciešams arī noskaidrot studentu viedokli par mācīšanas un mācīšanās procesu.

1.1 Matemātikas kurss Bakalaura līmeņa studiju programmā

Latvijas Jūras akadēmijā studiju process balstās uz STCW Konvencijā noteiktajiem standartiem. Bakalaura līmeņa studiju programma LJA sastāv no vairākām daļām: vispārējās izglītības priekšmeti, nozares teorētiskie priekšmeti, jūrniecības profesionālie priekšmeti, jūras prakse un valsts eksāmeni.

Studiju programmā ietverti četri atsevišķi matemātikas priekšmeti: trīs obligātie Matemātikas kursi, Statistika un Ekonomikas Matemātiskās Metodes. Matemātikas kursi ir iekļauti vispārējās izglītības sadaļā (skat. tabulu 1.1). Matemātikas kursa mērķis ir dot nepieciešamās pamat zināšanas dažādu nozares priekšmetu apgūšanai. Statistika un Ekonomikas Matemātiskās Metodes ir ietvertas nozares teorētisko priekšmetu sadaļā. Studentiem, kuri grib nostiprināt vidusskolas līmeņa matemātikas zināšanas, tiek piedāvāts izvēles kurss Elementārā Matemātika.

Matemātikas kursu, Statistiku un Elementāro Matemātiku māca Vispārējās Izglītības katedras pasniedzēji. Kursu Ekonomikas Matemātiskās Metodes pasniedz vieslektors.



Tabula 1.1.1. Matemātikas priekšmeti LJA

Studiju priekšmets	Semestris	Kredītpunkti (ECTS)	Bakalauru programma	Statuss
Matemātika	I, II, III	13.5	Visas	Obligātais priekšmets
Statistika	IV	3	Ostu un Kuģošanas Vadība	Obligātais priekšmets
Ekonomikas Matemātiskās Metodes	IV	1.5	Ostu un Kuģošanas Vadība	Obligātais priekšmets
Elementārā Matemātika	I	1	Visas	Izvēles priekšmets

Pamat kursu Matemātika studē trīs semestrus pirmajā un otrajā studiju gadā. Pirmajā matemātikas kursa daļa ir ievads matemātiskajā analīzē. Te iekļautas tēmas par kompleksajiem skaitļiem, atsevišķi jautājumi no lineārās algebras, vektori, analītiskā ģeometrija un ievads matemātiskajā analīzē. Matemātiskās analīzes ievaddaļā aplūko vienargumenta funkcijas, robežas un diferenciālrēķinus. Otrajā semestrī matemātikas kursā aplūko integrāļus, integrāļu pielietojumus, vairākargumentu funkcijas un diferenciālvienādojumus. Trešajā matemātikas kursa daļā – trešajā semestrī tēmas ir rindas, vairākkārtīgie integrāļi un līnijintegrāļi. Par sekmīgu visa matemātikas kursa apgūšanu students nopelna 13, 5 kredītpunktus, rēķinot Eiropas kredītpunktu pārneses sistēmā (*European Credit Transfer System (ECTS)*).

Mācību kursi Statistika un Ekonomikas Matemātiskās Metodes ir iekļautas tikai Ostu un Kuģošanas Vadības studiju programmā ceturtajā semestrī. Statistikas kursā aplūko notikumus un to varbūtības, diskrētos gadījuma lielumus, nepārtrauktos gadījuma lielumus, matemātiskās statistikas elementus. Ekonomikas Matemātiskā Metodes iepazīstina ar procentu likmju teoriju, maksājumu plūsmām, lineārās programmēšanas uzdevumiem. Izvēles kurss Elementārā Matemātika tiek piedāvāts tiem studentiem, kuri vēlas nostiprināt savas vidusskolas līmeņa matemātikas zināšanas.

1.2 Matemātikas nodarbību veids un forma, mācību līdzekļi un tehniskais nodrošinājums

Latvijas Jūras akadēmijā matemātika tiek mācīta tradicionālā veidā. Matemātikas nodarbības tiek iedalītas lekcijās un praktiskajos darbos. Lekcijās pasniedzēji iepazīstina studentus ar teorētiskajiem jautājumiem, dod paskaidrojumus, risina piemērus un demonstrē dažādas uzdevumu risināšanas metodes. Praktisko darbu nodarbībās studenti izpilda vingrinājumus un rēķina uzdevumus, kuri ir saistīti ar lekcijās aplūkoto jauno teorijas materiālu. Praktisko darbu nodarbības vada pasniedzējs. Par katru aplūkoto tēmu studentiem tiek uzdots mājas darbs un atbilstošs kontroldarbs. Semestra beigās studentiem ir jāraksta eksāmens. Students tiek pielaists pie eksāmena, ja mājas darbi un kontroldarbi ir ieskaitīti. Eksāmenu drīkst kārtot trīs reizes, bet, ja viņš vai viņa nenoliek eksāmenu ar trešo reizi, viņš vai viņa nevar turpināt pilna laika studijas. Daži no studentiem izmanto iespēju pāriet uz nepilna laika studijām.

Studentiem ir Latvijā publicētas matemātikas mācību grāmatas, vingrinājumu un uzdevumu krājumi, kā arī matemātikas rokasgrāmatas. Ir pieejami arī LJA publicēti lekciju konspekti un



uzdevumu risināšanas piemēri, ko izstrādājuši akadēmijas matemātikas pasniedzēji. Lekciju konspekti par visām matemātikas kursos iekļautajām tēmām ir pieejami arī lokālajā tīklā. Individuālajām studijām tiek ieteikti dažādi interneta materiāli. Gandrīz visas auditorijas ir aprīkotas ar pasniedzējam paredzētu datoru un LCD projektoru.

1.3 Studentu uzņemšana Latvijas Jūras akadēmijā

Kopumā 122 studenti 2018. gadā iestājās sekojošajās studiju programmās: Jūras Transports – Kuģu Vadīšana (KV), Ostu un Kuģošanas Vadība (OKV), Jūras Transports – Kuģa Mehānika (KM), Jūras Transports – Kuģa Elektroautomātika (KE). Tikai viens students iestājās Ostu Vadības programmā pēc akadēmiskā atvaļinājuma.

Tabula 1.3.1. To studentu, kuri LJA iestājās 2018. gadā, skaita iedalījums pēc dzimuma

Bakalaura studijas	Uzņemtie studenti	Vīrieši	Sievietes
Jūras Transports – Kuģa Mehānika	27	27	-
Jūras Transports – Kuģu Vadīšana	65	59	6
Jūras Transports – Kuģa Elektroautomātika	9	9	-
Ostu un Kuģošanas Vadība (OKV)	21	6	15
Kopā	122	101	21

Sieviešu kārtas studentes tradicionāli izvēlas Kuģu Vadīšanas vai Ostu Vadības specialitāti. Ostu Vadības studiju programmu izvēlējas vairāk sieviešu dzimuma nekā vīriešu dzimuma studenti (sk. 1.3.1. tabulu).

Obligātie kursi Matemātika I un Matemātika II ir jāapgūst pirmajā un otrajā semestrī. Obligātais kurss Matemātika III jāapgūst trešajā semestrī. Katrs no šiem kursiem noslēdzas ar eksāmenu katra semestra beigās.

Tabula 1.3.2 Studenti, kuri LJA iestājās 2018. gadā un kuri nokārtoja pirmā un otrā semestra matemātikas eksāmenu

Studiju programma	Matemātika I					Matemātika II				
	Studējo šie (I sem)	Nokārtoja	Izstājās	Neklātienē	Nokārtoja (%)	Studējo šie (II sem)	Nokārtoja	Izstājās	Neklātienē	Nokārtoja (%)
KM	27	19	3	5	70%	19	13	6		68%
KV	65	55	10	2	85%	51	47			92%
KE	9	7	2		78%	7	2	5		29%
OKV	21	18	3		86%	18	17		1	94%
Kopā	122	99	18	7	81%	95	79	11	1	83%

Tabulās 1.3.2. un 1.3.3. atspoguļotā informācija rāda, ka no 122 studentiem, kas uzņemti LJA 2018. gadā, tikai 70 studenti turpināja pilna laika studijas. Ir dažādi iemesli, kādēļ studenti pamet studijas. Piemēram, pirmā semestra vidū desmit kuģu vadīšanas specializācijas studenti pameta akadēmiju; viņi nenokārtoja nevienu no mācību priekšmetiem, ne tikai matemātiku.

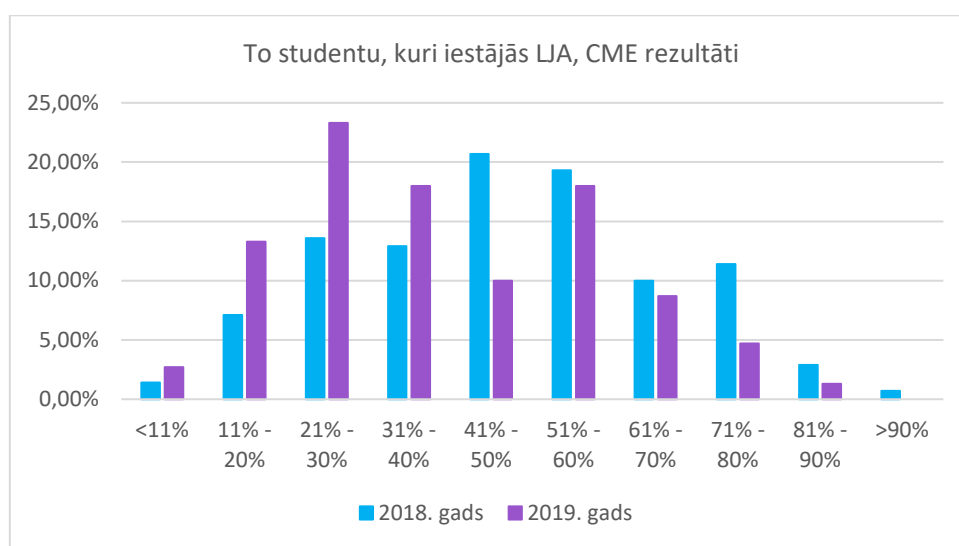


Tabula 1.3.3. Studenti, kuri LJA iestājās 2018. gadā un kuri nokārtoja trešā semestra matemātikas eksāmenu

Studiju programma	Matemātika III (trešais semestris 2019./2020. gadā)				
	Studējošie	Nokārtoja	Izstājās	Neklātienē	Nokārtoja (%)
KM	13	13			100%
KV	42	42		1	100%
KE	2	2			100%
OKV	17	15	2		88%
Kopā	72	70	2	1	97%

1.4. Studentu sagatavotība sekmīgām matemātikas kursa studijām

Latvijas skolēnu vidējais matemātikas zināšanu līmenis dažos pēdējos gados samazinās. Centralizētā matemātikas eksāmena (CME) vidējais rezultāts 2018. - 2019. mācību gadā bija 32,7%, liecina Valsts Izglītības Satura Centra sniegtie dati. Tas ir mazāk nekā iepriekšējā gada vidējais rezultāts 34,6%. Tāpat ir iespējams salīdzināt Latvijas Jūras akadēmijā uzņemto studentu CEM rezultātus. Vidējais Centralizētā matemātiskā pētījuma rezultāts reģistratoru grupā 2018. gadā bija 45% 122 personu vidū, bet 2019. gadā tas bija tikai 23,5% 150 personu vidū. Salīdzinot rezultātus starp mērķa grupām, kuru punktu skaits ir mazāks par 11%, no 11% līdz 20%, ..., 91% un 100%, redzams, ka bija vairāk studentu, kuru vērtējums bija mazāks par 40% 2019. gadā nekā iepriekšējā gadā (skatīt 1.4.1. attēlu).



Attēls 1.4.1. To studentu CME rezultāti, kuri LJA iestājās 2018. un 2019. gadā

Rezultāti norāda, ka ievērojama daļa studentu nevar pilnvērtīgi apgūt mācību materiālu. Ar līdzīgi problēmu sastopas arī citās dabas zinātņu un tehniskās augstskolas. Tas ir izaicinājums pārvarēt šo šķērslī pārejā no vidusskolas uz augstskolu. Atšķirīgs student sagatavotības līmenis arī pasniedzējiem sagādā grūtības. Studentu darbos ir satopamas pat pamatskolas līmeņa kļūdas.

Vairāku gadu garumā, labojot studentu mājas darbus un kontroldarbus, LJA pasniedzēji ir atzīmējuši studentu pielaistās raksturīgās kļūdas. Tabulās 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3 norādīti kļūdu



piemēri par iekavu atvēršanu, darbību ar veseliem skaitļiem aritmētisko darbību prioritātes neievērošanu. Citas grūtas tēmas ir darbības ar daļskaitļiem un pakāpju īpašības, algebrisko izteiksmju pārveidošana, vienkāršošana (skat. tabulas 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3).

Tabula 1.4.1. LJA studentu raksturīgās kļūdas, kas attiecas uz sākumskolas līmeni

Klase	Tēma	Kļūdu piemēri
3	Iekavu atvēršana un aritmētisko operāciju prioritātes	$c - (a - b) = c - a - b$ $3 + 2 \cdot 4 = 5 \cdot 4$
4	Aritmētisko operāciju likumi - komutatīvais, distributīvais un asociatīvais	$(3 + 2) \cdot 4 = 3 + 2 \cdot 4$
5	Veselo skaitļu īpašības	$-2(a + 3) = -2a + 3$ $-2(a + b) = 2a + 2b$
5	Darbības ar daļskaitļiem	$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{2}{5}$ or $\frac{1}{5}$ $\frac{1/2}{4} = 2$ $\frac{1}{3} - \frac{1}{2} = \frac{1}{3-2} = 1$
6	Reālo skaitļu novērtēšana	$\frac{1}{27,5} < 10^{-3}$

Tabula 1.4.2. LJA studentu raksturīgās kļūdas, kas attiecas uz pamatskolas līmeni

Klase	Tēma	Kļūdu piemēri
7	Darbības ar pakāpēm	$\frac{a^8}{a^4} = \frac{8}{4} = 2$ $\frac{3^x}{2^x} = \frac{3^1}{2^1} = 1,5$
7	Algebriskie pārveidojumi	$4 + 3x + x^2 = 4(3x + x^2)$
7	Lineāru vienādojumu atrisināšana	$2x = 3 \Rightarrow x = 3 - 2 = 1$ $\frac{x}{4} = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{4}$
8	Izteiksmes ar kvadrātsakni	$\sqrt{4+9} = 2 + 3$
8	Saīsinātās reizināšanas formulas	$(a \pm b)^2 = a^2 \pm b^2$ $a^3 \pm b^3 = (a \pm b)^3$
8	Racionālo daļu pārveidošana	$\frac{1}{a+b} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ $\frac{a+b}{a} = b$

Tabula 1.4.3. LJA studentu raksturīgās kļūdas, kas attiecas uz vidusskolas līmeni

Klase	Tēma	Kļūdu piemēri
10	Pakāpju īpašības	$a^{-2} = \sqrt{a}$ $\sqrt[3]{a} = a^3$ $\frac{1}{a^2} = a^{1/2}$ $\sqrt[3]{\sqrt{a}} = ?$ $\frac{\sqrt{x}}{x} = ?$
10	Logaritmu īpašības	$\log_2 a = a \log_2$ $\log_2(a \pm b) = \log_2 a \pm \log_2 b$ $\frac{\lg a}{\lg b} = \lg \frac{a}{b}$
11	Trigonometriskās funkcijas un to formulas	$\sin(a \pm b) = \sin a \pm \sin b$ $\sin 3a = 3 \sin a$ $\frac{\sin 2a}{\sin a} = \frac{2 \sin a}{\sin a} = 2$ $\frac{\sin t^2}{\cos t^2} = \frac{\sin}{\cos}$

2 Pasniedzēju un studentu aptaujas

Lai noteiktu LJA rīcībā esošos mācību un tehniskos līdzekļus, kā arī apzinātu studiju procesa kvalitātes uzlabošanas nepieciešamību, tika veiktas sekojošas aptaujas. Vienu no aptaujām, kas paredzēta pasniedzējiem, izstrādāja MareMathics projekta koordinatori. Viena aptauja par studentu mācību paradumiem tika veikta 2018. gada rudenī. 2019. gada pavasara un rudens sesiju noslēgumā studentu anketēšanu par lekciju kvalitāti veica Studiju daļa. Trešā aptauja tika veikta jau 2020. gada pavasarī, lai izvērtētu studentu viedokli par attālināto mācīšanos.

2.1 Mērķa grupa

MareMathics projekta koordinatori piedāvāto aptauju "Matemātikas pasniedzēju anketa" 2020. gada februārī aizpildīja četri LJA matemātikas pasniedzēji (viens vīrietis un trīs sievietes). Divi bija strādājošie šobrīd pasniedzēji (asociētais profesors un lektors), kā arī divi pensionētie pedagogi, kuri strādāja ar studentiem studiju gadā 2018.-2019. gadā.

Lai analizētu studentu mācīšanās paradumus un laika sadalījumu, kas veltīts mācībām, tika iztaujāti 67 pirmā semestra studenti, kuri studēja navigācijas studiju programmā un Ostu vadības studiju programmā (20 no respondentiem bija sieviešu dzimuma).

Studiju daļa veica divas aptaujas par studiju kursu "Matemātika II" 2019. gada pavasara semestra noslēgumā un par studiju kursu "Matemātika I" 2019. gada rudens semestra noslēgumā. Anketu par kursu "Matemātika I" aizpildīja 35 pirmā kursa Kuģu Mehānikas studenti. Anketu par kursu "Matemātika II" aizpildīja tikai 19 respondenti no 48 uzaicinātajiem pirmā kursa Kuģu Vadīšanas specialitātes studentiem.



Trešo nelielo anketu par tiešsaistes matemātikas nodarbībām izstrādāja LMA lektori. 2020. gada otrajā pusgadā tika aptaujāti 79 respondenti no Kuģu Vadīšanas, Ostu Pārvaldības, Kuģu Elektroautomātikas un Mehānikas studiju programmām.

2.2 Pasniedzēju aptauja

2.2.3 Dalībnieki

2018./2019. mācību gadā LJA strādāja trīs matemātikas pasniedzēji: profesors, asociētais profesors un lektors. Asociētais profesors atvaļināts 2019. gada pavasarī. Profesors pensionējās 2020. gada janvārī. Jauns asociētais profesors savu darbu LJA sāka 2019. gada septembrī. Divi matemātikas pasniedzēji aktīvi strādāja ar studentiem studiju gada 2019./2020. mācību gada otrajā semestrī. Visi četri minētie pasniedzēji aizpildīja aptauju "Matemātikas pasniedzēju anketa" ("Math teacher questionnaire"; skat. pielikums 1).

Trim respondentiem bija nozīmīga pedagoģiskā pieredze augstākās izglītības iestādē - vairāk nekā 15 gadu, vienam bija pieredze mazāk par 10 gadiem. Tikai viens no viņiem bija pabeidzis pasniedzēju izglītības programmu.

2.2.4 Vērtējums, literatūra, eksāmeni

Šī anketas daļa raksturo pasniedzēju darba stilu, kas lielākoties ir tradicionāls.

Visi pasniedzēji pirms matemātikas kursa uzsākšanas informē studentus par mērķiem, mācību rezultātiem, vērtēšanas kritērijiem un vērtēšanas metodēm. Trīs no viņiem to dara ievadlekcijā mutiski un viens arī rakstiski.

Kā mācību literatūru pasniedzēji studentiem visbiežāk iesaka lekciju konspektus, kas izdoti LJA. Daži no pasniedzējiem ir šo lekciju konspektu autori vai līdzautori. Bieži vien tiek ieteiktas mācību grāmatas no citām augstskolām, kā arī tiek ieteikti mācību materiāli un brīvpieejas programmas, kas publicēti internetā.

Bieži tiek lietotas interneta iespējas, lai piedāvātu studentiem papildus mācību materiālus (prezentācijas, uzdevumu atrisinājumu piemērus, iepriekšējo eksāmenu jautājumus un citus). Lielākā daļa pasniedzēju šim nolūkam izmanto e-pastu (75%). Pasniedzēji izmanto arī fakultātes tīmekļa vietni un e-mācību platformu OMARS, kas izstrādāta uz Moodle bāzes. Tikai viens pasniedzējs šim nolūkam internetu neizmanto vispār.

Nodarbībās bieži tiek izmantots dators un Lcd projektor (50%) un mācību programmatūra (50%). Viens cilvēks izmanto e-mācību vidi.

Matemātikas eksāmeni tiek kārtoti divējādi – vai nu tikai kā rakstiskie (50%) vai kā apvienotie rakstiskie un mutvārdu eksāmeni (50%).

2.2.5 Mācīšanas kvalitāte

Respondentiem tika lūgts izvērtēt ierosinātos apgalvojumus piecu punktu sistēmā (1 – kategoriski nepiekrīt; 5 – pilnīgi piekrīt).

Lielākā daļa pasniedzēju uzskata, ka telpas un tehniskie apstākļi ir labi vai ļoti labi piemēroti mācību vajadzībām (75%) un tikai viens lektors (25%) uzskata, ka telpas un tehniskie apstākļi ir ļoti slikti mācīšanai.

Lielākā daļa respondentu atzina, ka mācību līdzekļu pieejamība pilnībā atbilst kursa vajadzībām (75%), savukārt viens apgalvoja, ka mācību līdzekļu pieejamība nav tik laba.

Sadarbība matemātikas pasniedzēju vidū lielākoties tiek vērtēta kā veiksmīga, jo tikai viens cilvēks novērtēja sadarbību kā ne tik labu.



Puse pasniedzēju domā, ka studentu skaits nav labi piemērots atbilstoši studentu mācīšanas iespējām, bet viens pasniedzējs šo vērtē kā labu un otrs to vērtē kā ļoti labu. Vērtējot pasniedzējiem pieejamo sagatavošanās laiku, puse pasniedzēju uzskata, ka viņiem nepietiek laika, un puse atbildēja, ka viņiem ir pietiekami daudz laika.

Visi pasniedzēji bieži vai ļoti bieži vēlreiz skaidro kādu jautājumu, ja nodarbības laikā studentiem tas nebija skaidrs.

2.2.6 Studentu aktivitātes

Pasniedzēji novērojuši, ka, lai atrastu kopīgu risinājumu kādai matemātikas problēmai, studenti mazās grupās strādā reti (50%) vai nekad (50%), lai gan tas tiek rosināts. Turklāt visi pasniedzēji atzīmē, ka matemātikas nodarbībās studenti reti izmanto datoru (50%) vai pat nekad (50%), tāpat arī reti (25%) vai nekad (75%) risina reālās dzīves uzdevumus (tas ir, veido sasaisti starp teoriju un praksi).

Pasniedzēji vai nu tikai uzdod mājasdarbus studentiem, vai arī apvieno tiešsaistes pārbaudījumus ar mājasdarbiem. Tas atkarīgs no lektora, cik bieži studenti pabeidz tiešsaistes testus un viktorīnas. Viens pasniedzējs ļoti bieži veic pārbaudes tiešsaistē, viens reti un divi to nekad nedara. Vienlaikus visi pasniedzēji piešķir mājasdarbus studentiem. Lielākā daļa pasniedzēju (75%) to pasniedz ļoti bieži, un gandrīz visi pasniedzēji (75%) pieprasa, lai studenti bieži iesniedz un komentē pabeigtos mājasdarbus.

Pasniedzēji ievēro, ka studenti reti (50%) vai nekad (50%) nestrādā mazās grupās, lai kopīgi atrastu kāda matemātikas uzdevuma atrisinājumu, lai gan tas tiek ierosināts. Papildus pasniedzēji atzīst, ka studenti reti (50%) vai nekad (50%) nodarbībās nelieto datoru vai dara to reti. Studenti reti (25%) vai nekad (75%) nerisina reālās dzīves uzdevumus (saistot teoriju un praksi).

Pasniedzēji vai nu tikai studentiem uzdod mājasdarbus, vai arī apvieno tos ar tiešsaistes testiem. Tas atkarīgs no lektora, cik bieži studenti izpilda tiešsaistes testus un kontroldarbus. Viens pasniedzējs ļoti bieži veic tiešsaistes pārbaudes, viens reti un divi to nekad nedara. Vienlaikus visi pasniedzēji uzdod studentiem mājasdarbus. Lielākā daļa pasniedzēju (75%) to dara ļoti bieži, un gandrīz visi pasniedzēji (75%) pieprasa, lai studenti regulāri iesniedz un komentē pabeigtos mājasdarbus.

2.2.7 Pasniedzēji vērtē studentu izpildījumu un uzvedību

Visi pasniedzēji novērtē studentu iepriekšējās zināšanas, kas ir svarīgas, lai saprastu matemātikas kursa saturu. Viņi atzīst, ka studentu zināšanas ir visai viduvējas vai apmierinošas.

Visi lektori uzskata, ka studentus interesē matemātikas kurss, un atzīmē, ka studenti bieži pasniedzējiem lūdz paskaidrot kādu jautājumu, ja viņiem tas nav skaidrs. Studenti nodarbības apmeklē klases pietiekoši labi, un lielākā daļa pasniedzēju (75%) uzskata, ka studenti regulāri gatavojas nodarbībām.

Visi pasniedzēji savas attieksmi un komunikāciju ar studentiem vērtē kā labu vai ļoti labu.

Puse aptaujāto atzīmēja, ka studenti aktīvi piedalās mācībās, bet otra puse aptaujāto studentu aktivitāti vērtē tikai kā apmierinošu.

Vienlaikus pasniedzēji uzskata, ka studenti pret saviem pienākumiem nav pietiekami atbildīgi. Lielākā daļa pasniedzēju (75%) uzskata, ka apgalvojums "Studenti pilda savus pienākumus laikus" ir neapmierinošs vai gandrīz apmierinošs.



Aptaujas rezultāti liecina, ka studenti mācību materiāliem patstāvīgi meklē papildus informācijas avotus (50% pasniedzēju vērtē šo apgalvojumu kā “apmierinošu” un 50% kā “labu” vai “ļoti labu”).

75% pasniedzēju nav apmierināti vai ir gandrīz apmierināti ar to studentu īpatsvaru, kuri sekmīgi apgūst matemātikas kursu. Kā galveno iemeslu sasniegtajam īpatsvaram pasniedzēji min studentu zemo matemātikas pamat zināšanu līmeni kā arī neregulāru individuālo darbu. Pasniedzēji novērojuši, ka daļai studentu ir grūtības sagādā pāreja no vidusskolas uz augstskolas līmeņa studiju procesu.

Pasniedzēji norāda, ka, lai paaugstinātu matemātikas kursa apgūšanas līmeni, būtu labāk, ja matemātikas praktiskajām nodarbībām būtu vairāk kontaktstundu. Viņi iesaka studentiem regulāri veikt mājasdarbus un individuālās studijas, kā arī apmeklēt konsultāciju nodarbības ar lektoru. Daži pasniedzēji arī iesaka studentiem veikt individuālās studijas nelielās grupās, kur vismaz viens no viņiem ir matemātikas eksperts.

Gandrīz visi lektori (75%) savu darbu iepriekšējā akadēmiskajā gadā no 2018. līdz 2019. gadam vērtē augstu, un viens pasniedzējs to vērtē kā apmierinošu.

2.3 Aptauja par studentu mācīšanās paradumiem

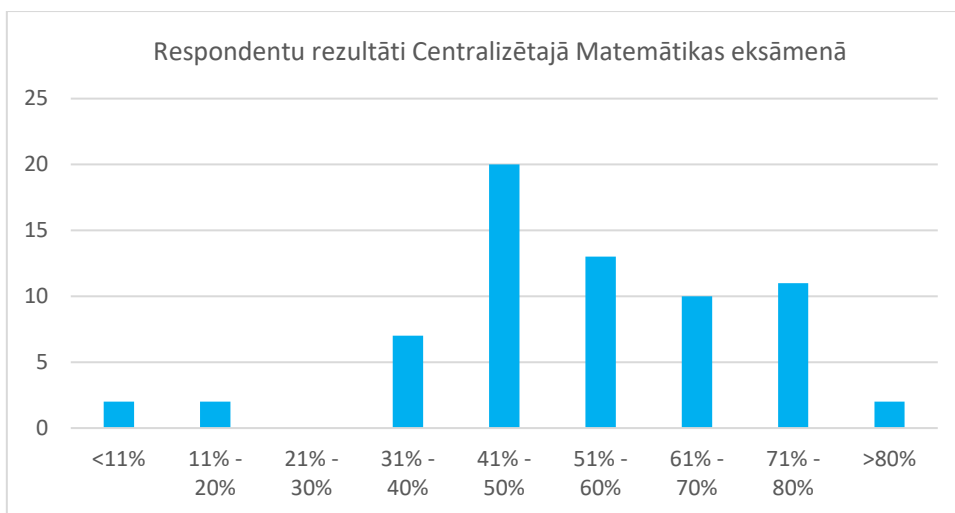
2018.–2019. mācību gada rudens semestrī matemātikas lektori izveidoja anketu par studentu mācīšanās paradumiem, lai saprastu kā studenti iedala mācībām atvēlēto laiku. Anketā bija iekļauti jautājumi par studentu uzskatiem par to, kurš no mācīšanās veidiem viņiem var dot lielāku labumu. Viņiem bija jānovērtē mācību laiks vienatnē, grupās, konsultācijās ar augstskolas pasniedzēju vai privātskolotāju, kā arī klasēs, un kādu labumu viņi iegūst no šīm nodarbībām. Īpaša uzmanība tika pievērsta individuālajām mācībām (mācoties vienatnē): kā studenti vērtē matemātikas teorijas grāmatu lasīšanu, teorijas apgūšanu, izmantojot pašu veidotās piezīmes, veicot mājasdarbus, veicot papildus vingrinājumus, lai labāk izprastu tēmu, izmantojot datortehnoloģijas. Cits jautājums bija, cik daudz laika nedēļā viņiem nepieciešams, lai apgūtu matemātiku.

2.3.1 Studentu rezultāti Centralizētajos Matemātikas eksāmenos

Par pirmā semestra matemātikas kursu tika apjautāti 67 pirmā kursa Kuģu Vadītāju un Ostu Vadības programmas studenti. Matemātikas pasniedzēji konstatēja, ka Centralizētajos eksāmenos vairāk kā 46% aptaujāto bija vidējs vai zemāks novērtējums (skat. attēlu 2.3.1.1). Zems matemātikas zināšanu līmenis, kas studentiem seko no vidusskolas, sagādā tiem vispārējas mācīšanas grūtības. Tas ir viens no iemesliem, kāpēc viņi pamet studijas vai sesijā nenokārto eksāmenus.

Lai salīdzinātu studentu uzskatus un viņu attieksmi pret studiju procesu, respondenti tika iedalīti septiņās mērķa grupās saskaņā ar viņu CME vērtējumu. Pirmajā grupā ietilpa studenti, kuru vērtējums bija mazāks par 21%. Nebija tādu studentu, kas ieguva CME vērtējumu no 20% līdz 30%. Otrajā grupā bija respondenti ar vērtējumu no 31% līdz 40%. Pēdējā grupā bija studenti, kuri ieguva rezultātu virs 80%. Vidējais izjautāto studentu rezultāts matemātikas centralizētajā eksāmenā bija 54,16%.

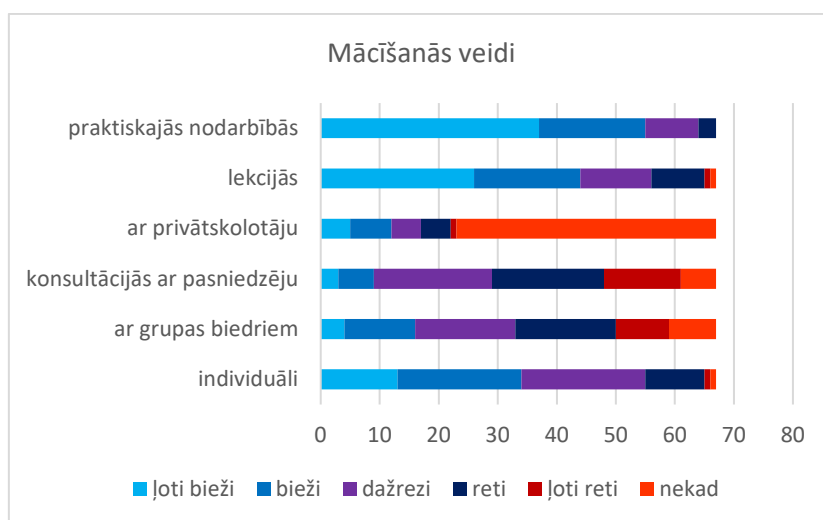




Attēls 2.3.1.1. Studentu skaits atbilstoši CME iegūtajam novērtējumam procentos 2018. gadā

2.3.2 Studentu mācīšanās veidi

Studenti vērtēja mācīšanos gan lekcijās, gan praktiskajās matemātikas nodarbībās, kur viņi veic daudz vingrinājumu. Kā redzams 2.3.2.1. attēlā, studenti ne vienmēr efektīvi apmeklē nodarbības. Vairāk nekā trešā daļa studentu atzina, ka viņiem ir nepieciešamas konsultācijas ar privātajiem pasniedzējiem. Ne visi studenti izmantoja priekšrocības, regulāri konsultējoties ar savu matemātikas pasniedzēju. Viņi nenovērtēja arī komandas darbu. Tikai 66% respondentu atbildēja, ka viņi mācās individuāli daudz vai bieži. Tas nozīmē, ka šie studenti matemātikas studijām velta pietiekami daudz laika un pūļu.



Attēls 2.3.2.1. Studentu mācīšanās veidi

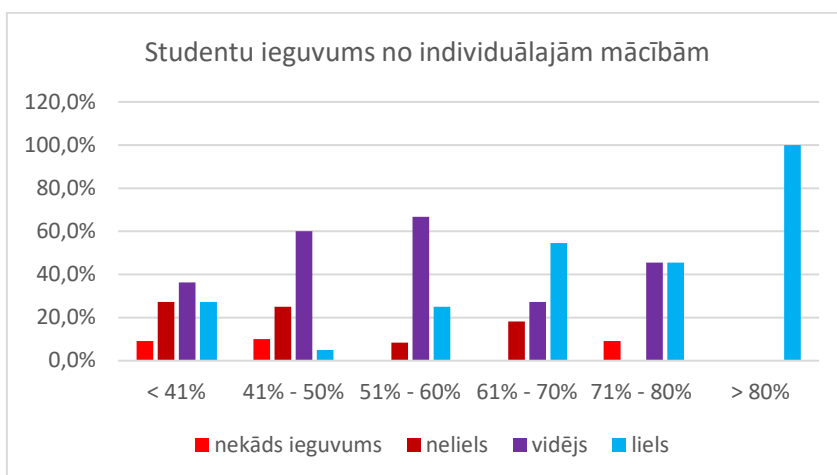
2.3.3. Ieguvums, kas rodas mācoties

Attēlā 2.3.3.1. parādīts, kā studenti vērtē savu individuālo darbu. Studenti ar augstāku CME rezultātu vērtēja savu individuālo darbu augstāk nekā citi studenti. Nozīmīgs studentu pašvērtējuma rādītājs ir fakts, ka 45% aptaujāto uzskatīja, ka viņiem ir maz vai vispār nav

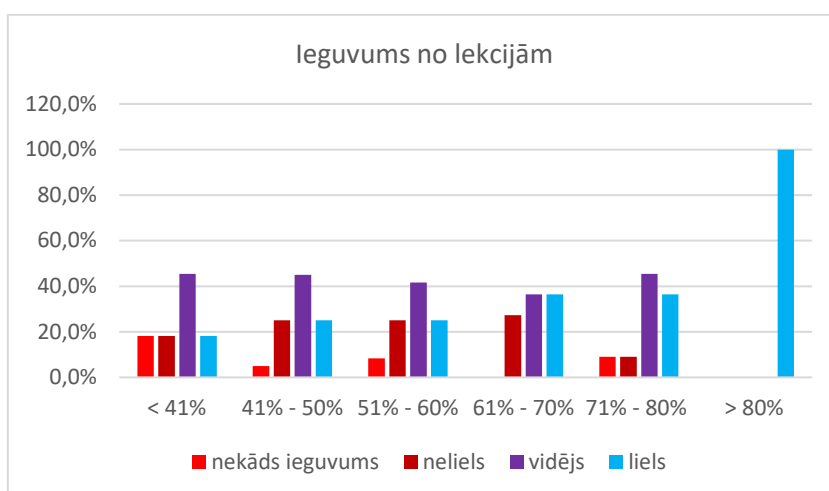
labuma no individuālās mācīšanās. Tas nozīmē, ka viņiem ir nepieciešams papildu atbalsts mācībās.

Vēl viens svarīgs rādītājs raksturo ieguvumus, ko studenti gūst no lekcijām un praktisko darbu nodarbībām. Respondenti uzskata, ka praktiskajām matemātikas nodarbībām ir lielāks ieguvums nekā teorētiskajām lekcijām (sk. 2.3.3.2. un 2.3.3.3. attēlu).

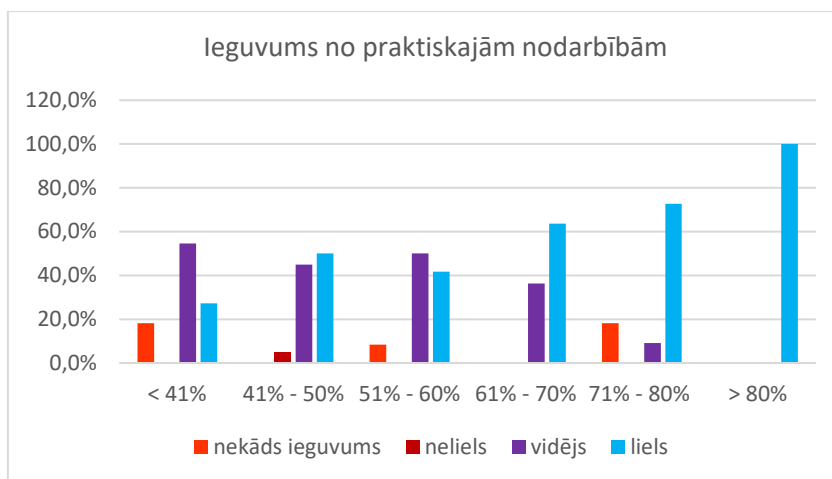
Teorētiskās tēmas labāk izprata studenti ar augstāku CME rezultātu. Studentiem ar zemāku rezultātu matemātikas zināšanas bija nepilnīgas, tāpēc viņi nebija apguvuši visu informāciju, kas bija iekļauta aplūkotajās tēmās.



Attēls 2.3.3.1. Studentu individuālo mācību pašvērtējums, vadoties pēc CME rezultāta



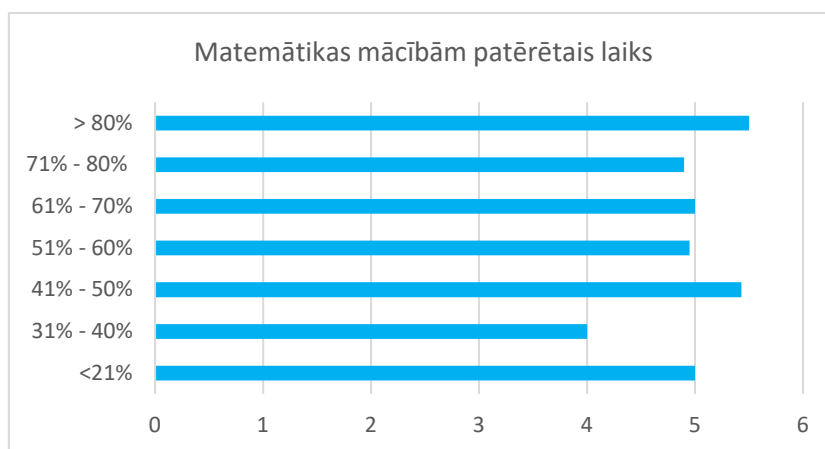
Attēls 2.3.3.2. Studentu ieguvums no mācībām, vadoties pēc CME rezultāta



Attēls 2.3.3.3. Studentu ieguvums no matemātikas praktiskajiem darbiem

2.3.4 Laiks, kas tiek veltīts mācībām

Izvērtējot, cik daudz laika nedēļā studentiem nepieciešams matemātikas apguvei individuāli, gandrīz visi studenti atzīmēja, ka viņi patērē ievērojami vairāk laika (vidēji aptuveni 5 stundas), nekā plānots studiju programmā (3 stundas nedēļā matemātikas studijām individuāli). Salīdzinot tās respondentu grupas, kur studentiem ir atšķirīgi CME rezultāti, var ievērot, ka studenti ar labākām iepriekšējām matemātikas zināšanām patērē ne mazāk laika, kā citi studenti.



Attēls 2.3.4.1. Vidējais laiks, ko studenti patērē nedēļas laikā, mācoties matemātiku

2.4 Aptauja par lekciju kvalitāti

Studiju daļa ir izstrādājusi aptauju, kas palīdz novērtēt mācību kvalitāti, skatoties no studentu viedokļa. Šī atgriezeniskā saite dod iespēju arī lektoriem veikt pašnovērtējumu par paveikto darbu. Tika veiktas aptaujas par diviem studiju kursiem Matemātika I un Matemātika II, ko aizpildīja attiecīgi 35 un 19 studenti.

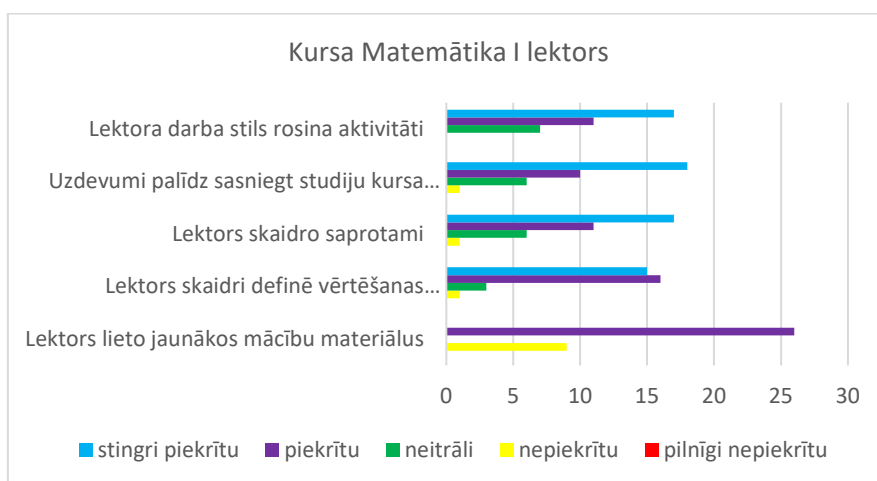
Anketā ir iekļauti daži vispārīgi jautājumi, piemēram, "Kā jūs vērtējat šo studiju kursu kopumā?"; "Vai šī studiju kursa mērķi un rezultāti jums bija skaidri saprotami jau no paša sākuma?"; "Cik daudz ieguvāt no šī studiju kursa?"; "Vai darba slodze šajā studiju kursā ir pārāk liela?"

Citi jautājumi ir vērsti uz lektora darba stilu.

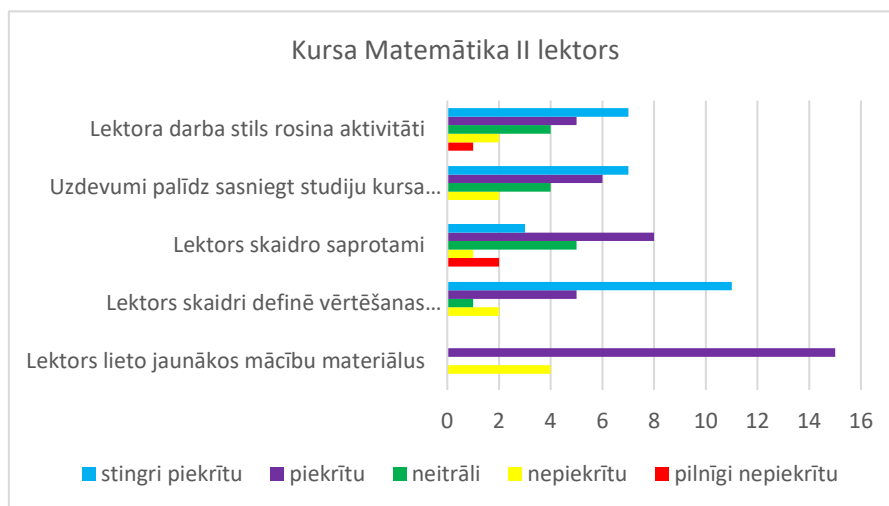


Viedokļi par studiju kursu “Matemātika” atšķiras starp Kuģu Vadītāju programmas studentiem, kuri apgūst kursu “Matemātika II”, un Kuģu Mehānikas studentiem, kuri apgūst kursu “Matemātika I” (sk. 2.4.1. un 2.4.2. attēlu).

Tradicionāli pēdējos gados populārākā studiju programma LJA ir Kuģu Vadīšana, kur ir uzņemti vairāk studentu nekā Kuģu Mehānikas studiju programmā. Kuģu Vadītāju programmā uzņemtie studenti ir labāk sagatavoti studijām nekā Kuģu Mehānikas studenti – viņiem ir augstāks vērtējums centralizētajos eksāmenos kopumā, tādējādi viņiem ir mazāk grūtību matemātikas nodarbībās.

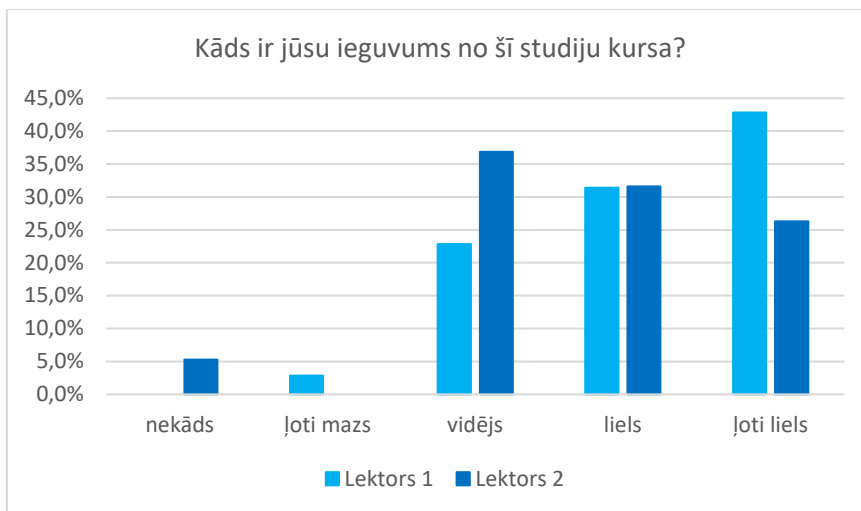


Attēls 2.4.1. Studentu viedoklis par kursa Matemātika I kvalitāti



Attēls 2.4.2. Studentu viedoklis par kursa Matemātika II kvalitāti

Salīdzinot šo divu aptauju rezultātus, var ņemt vērā faktu, ka Kuģu Vadītāju studenti otrajā semestrī ir pabeiguši daudz sarežģītākas matemātikas tēmas nekā Kuģu Mehānikas studenti pirmajā semestrī. Tāpēc viņi dažādi vērtē lektoru skaidrojumus par tēmām un uzdevumiem. 20% pirmā semestra studentu nepiekrīta vai viņiem bija neitrāla nostāja attiecībā uz to, vai lektors sniedz saprotamu paskaidrojumu. Tādu pašu viedokli pauda 42% studentu, kuri apguva kursu Matemātiku II. Šie atzinumi sasaucas ar studentu vērtējumu par iegūtajām zināšanām (skat. 2.4.3. attēlu).



Attēls 2.4.3. Studentu pašvērtējums par iegūtajām zināšanām

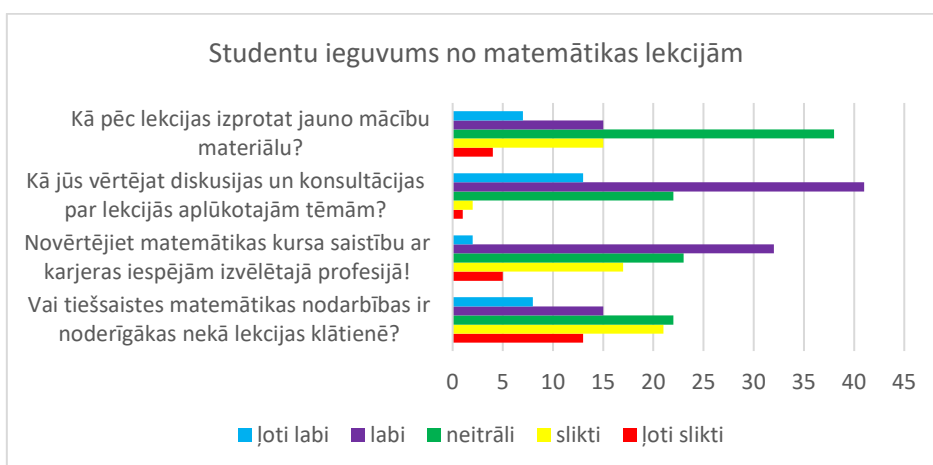
2.5 Studentu ieguvumi no tiešsaistes matemātikas nodarbībām

LJA lektori uzaicināja 2020. gada otrā semestra studentus aizpildīt nelielu anketu par matemātikas nodarbībām tiešsaistē. Šo anketu aizpildīja 79 respondenti. Aptaujas mērķis bija noskaidrot studentu ieguvumus no matemātikas nodarbībām jaunajā saziņas formā. No marta vidus lekcijas tika rīkotas tiešsaistē. Tas bija izaicinājums gan lektoriem, gan studentiem. Nodarbībām un konsultācijām tika izmantota video saziņas platforma Zoom. Bija iespējams pielietot dažādas programmas, piemēram, programmu GeoGebra, Desmos grafikas kalkulatoru, MS Excel, dažāda veida zinātniskos kalkulatorus u.c. Tāpēc viens no jautājumiem bija par prezentācijās izmantotajiem tehniskajiem līdzekļiem.

Anketā iekļautos jautājumus vērtēja 5 punktu skalā: 1 – ļoti slikti; 2 – slikti; 3 – vidēji; 4 – labi 5 – ļoti labi.

Studenti atzina, ka viņi labāk izprot jaunas matemātikas tēmas, ja tās tiek paskaidrotas klātienē. Tikai 28% respondentu bija apmierināti ar tiešsaistes nodarbībām (skatīt 2.5.1. attēlu). Lielākā daļa studentu novērtēja kā labu un ļoti labu iespēju veikt konsultācijas tiešsaistē.

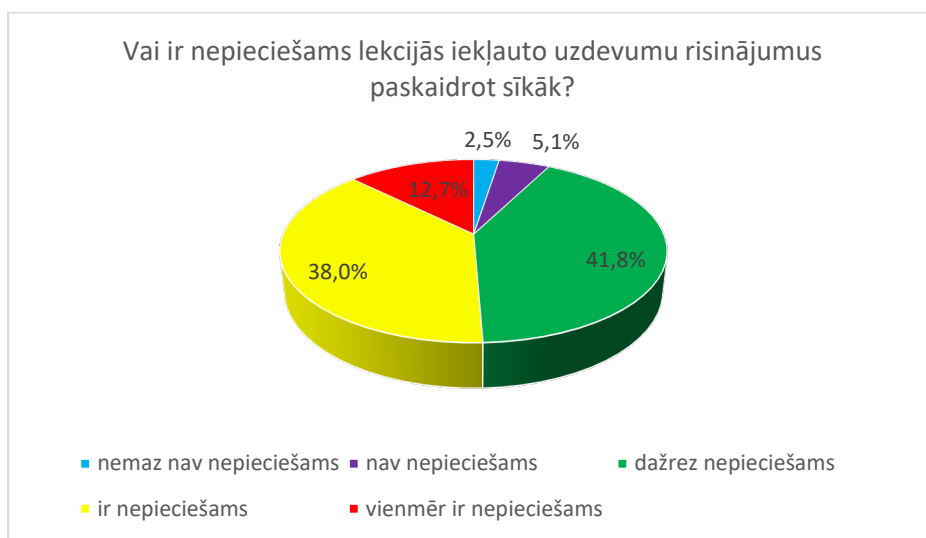
2.5.2. attēlā redzams, ka tikai 7,6% studentu apgalvo, ka viņiem nav vajadzīgi detalizēti skaidrojumi par lekcijās iekļautajām tēmām un uzdevumiem.



Attēls 2.5.1. Studentu ieguvumi no tiešsaistes matemātikas nodarbībām



Studenti atzina, ka viņiem ir daudz grūtāk mācīties tiešsaistē nekā klātienē, viņi nevarēja aktīvi apspriesties ar biedriem un nevarēja aktīvi uzdot jautājumus pasniedzējam.



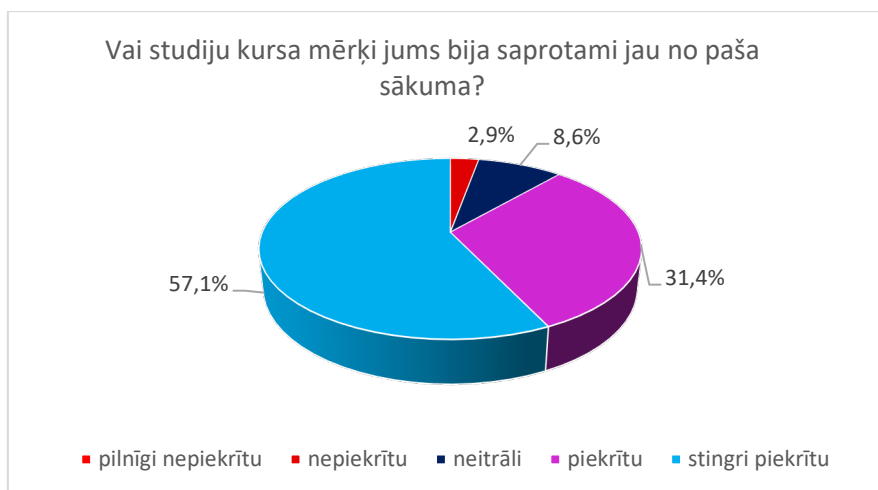
Attēls 2.5.2. Studentu vērtējums, kāda ir viņu izpratne par uzdevumu risināšanu

3 To vajadzību, kas nepieciešamas, lai uzlabotu mācību procesu, salīdzinošā analīze

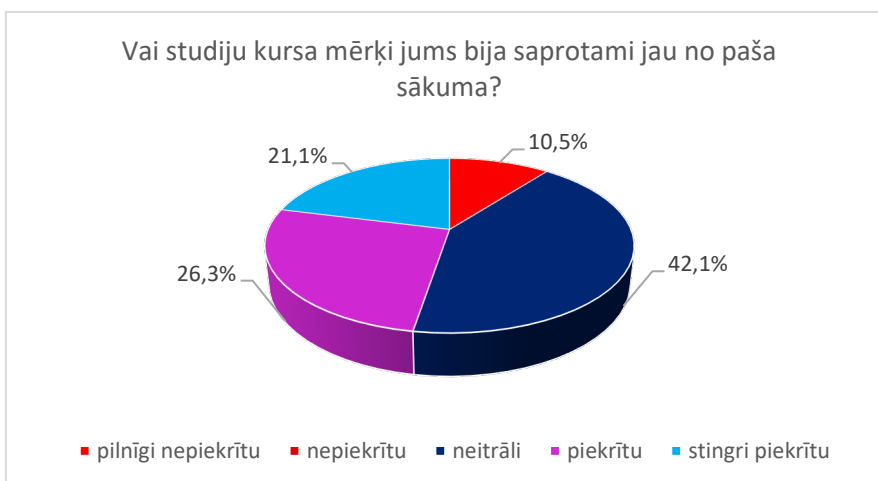
Salīdzinot veikto aptauju rezultātus, var redzēt, ka pastāv zināmas atšķirības starp pedagogu viedokli un studentu viedokli. Izvērtējot viedokļus par matemātikas kursa mērķiem un rezultātiem, ievērojama daļa studentu atzīst, ka tie nebija skaidri saprotami. Tie bija 11,5% no tiem, kas tika aptaujāti par Matemātikas I kursu, un 53,6% no tiem, kas mācījušies Matemātiku II (skatīt 3.1. un 3.2. attēlu), kā to var redzēt no anketās iegūtajiem datiem par mācību kvalitāti. Neskatoties uz to, ka otrā semestra mācību viela ir sarežģītāka, pasniedzējam skaidrāk jāformulē kursa mērķi. Saskaņā ar šiem rezultātiem, studentiem ir jānodrošina pieeja šādai vispārīgai informācijai lokālajā LJA tīklā.

Runājot par vispārējiem secinājumiem, pasniedzēji savu ieguldījumu mācību darbā vērtēja kā ļoti labu (25%), kā labu (50%) un kā apmierinošu (25%) (pēc matemātikas pasniedzēju aptaujas). Kāds ir studentu ieguvums no matemātikas nodarbībām? Studenti vairāk vērtēja praktiskās matemātikas nodarbības, veicot vingrinājumus un risinot uzdevumus, nekā teorētiskās nodarbības (dati no apskata par studentu mācīšanās ieradumiem). 28,4% aptaujāto atzina, ka viņiem ir maz vai vispār nav ieguvuma no lekcijām. Tikai 8,6% studentu uzskatīja, ka viņiem nav nekāda ieguvuma no praktiskajām nodarbībām. Studiju daļas aptaujā studenti pauda viedokli par to, cik daudz ieguvuši matemātikas kursā. Respondenti, kuri apguva kursu Matemātika I piekrita, ka viņi mācās daudz un ļoti daudz (74,3%), savukārt no kursa Matemātika II apguvušajiem šādu viedokli pauda 57,9%.





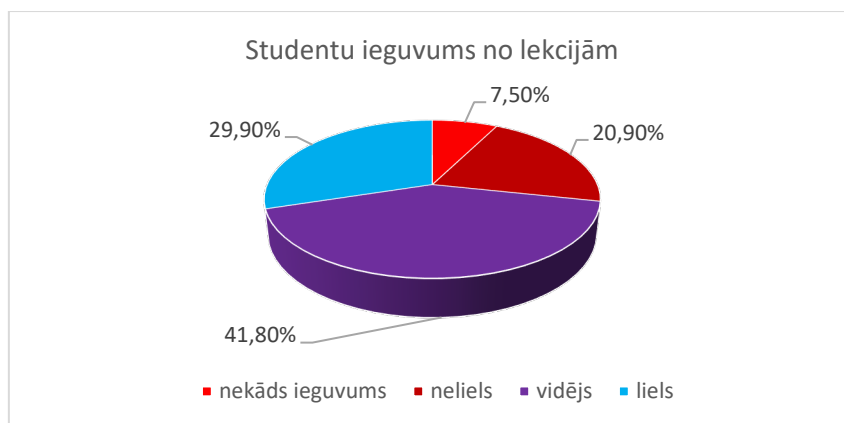
Attēls 3.1. Vispārējs kursa Matemātika I studentu vērtējums



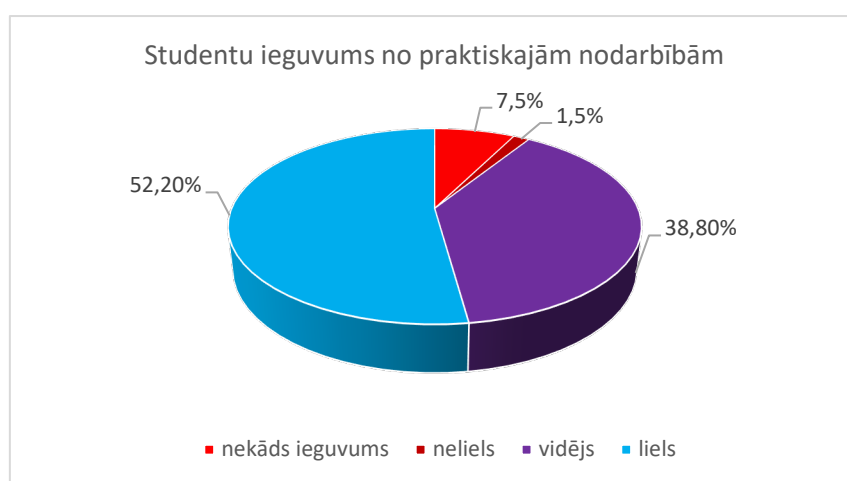
Attēls 3.2. Vispārējs kursa Matemātika II studentu vērtējums

No studentu aptaujām var secināt, ka, lai labāk apgūtu priekšmetu, viņiem vajadzīgi paskaidrojumi, konsultācijas un detalizēti uzdevumu risināšanas piemēri. Pasniedzēji atzīst, ka viņiem ir jāsniedz daudz skaidrojumu, un studenti augstu novērtēja konsultācijas ar lektoru. Anketa par mācīšanās ieradumiem liecina, ka 37,3% studentu konsultācijas vērtē kā ļoti labas.

To pašu viedokli pauž arī studenti, kuri piedalījās tiešsaistes nodarbībās. 68,4% no viņiem tiešsaistes konsultācijas novērtēja kā labas un ļoti labas (skatīt 2.5.1. attēlu). Tajā pašā anketā studenti parādīja, cik svarīgs viņiem ir izsmeļošs uzdevumu atrisinājumu paskaidrojums (skatīt 2.5.2. attēlu). No tā izriet, ka vairāk uzmanības jāpievērš tiem studentiem, kuri nodarbībās nav ieguvuši pilnīgu izpratni par mācību priekšmetu.

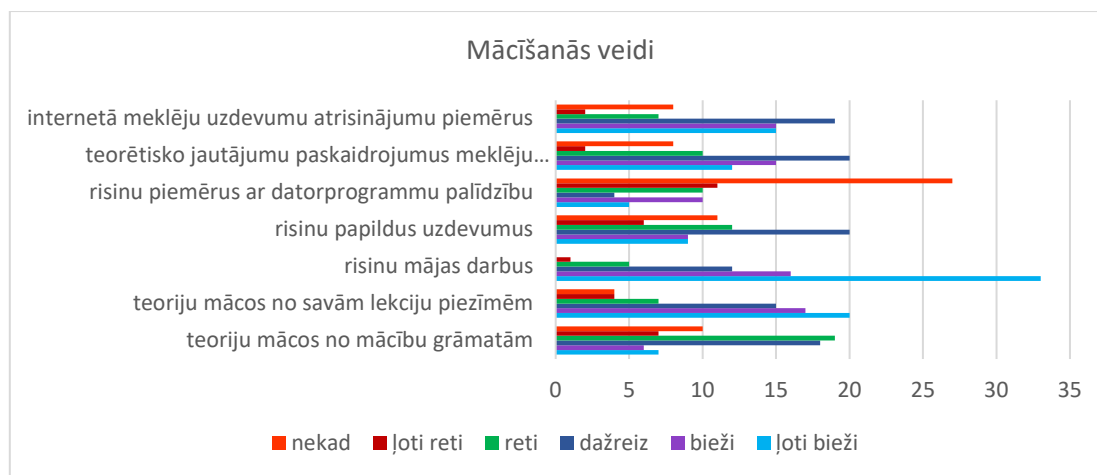


Attēls 3.3. Studentu ieguvums no teorētiskajām lekcijām



Attēls 3.4. Studentu novērtējums par praktiskajās matemātikas nodarbībās iegūto

Runājot par studentu aktivitāti mācībās, pasniedzēji bija noskaņoti kritiski. Viņi norādīja, ka studenti nestrādā regulāri un laikus nepilda pienākumus (no skolotāju anketas). No studentu aptaujas var secināt, ka viņi daudz laika veltījuši mācībām (skatīt 2.3.4.1. attēlu). Viņi studējuši dažādos veidos: studējot mācību grāmatas, piezīmes, veicot papildus vingrinājumus, izmantojot datoru, kā arī noderīgas informācijas meklēšanu internetā (sk. 3.5. attēlu).



Attēls 3.5. Studentu individuālie mācību veidi

4 Secinājumi

No pasniedzēju aptaujas izriet, ka pasniedzēji strādā ar tradicionālām metodēm, reti kad savās nodarbībās izmantojot interneta materiālus. Viņiem ir maldīgs priekšstats, ka studentus var ieinteresēt par doto matemātikas tēmu ar statistiku priekšnesumu, izmantojot tāfeli, marķieri un dažkārt arī prezentācijas. Darbs nodarbībās būtu jāorganizē daudz intensīvāk, iesaistot studentus dažādās aktivitātēs. Ir nepieciešams izstrādāt mūsdienīgus didaktiskos instrumentus efektīvai mācīšanai, pielietojot modernās interneta tehnoloģijas. Mācību metodēm jābūt piemērotām studentiem ar dažāda līmeņa matemātikas zināšanām. Reaģējot uz mainīgo pasauli, ir svarīgi attīstīt tiešsaistes nodarbību struktūru un metodes.