

**მოდული**

**1. ზოგადი ინფორმაცია**

სახელწოდება:	მათემატიკური წიგნიერება
მოცულობა კრედიტებში:	14
მოდულზე დაშვების წინაპირობა:	საბაზო განათლება

**მოდულის მიზნები**

**მოდულის სწავლების მიზანია:**

- პროფესიული სტუდენტი მათემატიკის მეშვეობით დაეუფლოს აბსტრაქტული, ლოგიკური და კრიტიკული აზროვნების ხერხებს;
- პროფესიული სტუდენტი დაეუფლოს მათემატიკის ენას - უნივერსალურ საშუალებას არამართო მათემატიკის, არამედ სხვა მეცნიერებებისა და სამყაროს შესაცნობად, ლოგიკური კავშირების/ბმების დასანახად;
- პროფესიულმა სტუდენტმა შეძლოს რეალური პრობლემების გადაჭრა მათემატიკური ინსტრუმენტების გამოყენებით.

**მოდულის აღწერა:**

მოდული შესაბამისობაშია ეროვნული სასწავლო გეგმის მათემატიკის სტანდარტთან.

**2. სტანდარტული ჩანაწერები**

სწავლის შედეგები	შესრულების კრიტერიუმები	კომპეტენციის პარამეტრების ფარგლები	შეფასების მიმართულება
პროფესიულმა სტუდენტმა უნდა შეძლოს:	პროფესიულ სტუდენტს შეუძლია:		

<p>1. მათემატიკური ან სხვა საგნებიდან მომდინარე ამოცანების განხილვისას ჰიპოთეზების ჩამოყალიბება, მათი მართებულობის დადგენა ან უარყოფა;</p> <p>2. მსჯელობის ხაზის განვითარება; განზოგადებით ან დედუქციით მიღებული დასკვნების დასაბუთება;</p> <p>3. მათემატიკური ობიექტების განსაზღვრებებისა და თვისებების სწორად ჩამოყალიბება; მათემატიკური ტერმინების, აღნიშვნებისა და სიმბოლოების კორექტულად გამოყენება;</p> <p>4. მათემატიკურ დებულებათა ფორმულირების ხერხების კორექტულად გამოყენება;</p> <p>5. გრაფიკულად გადმოცემული მათემატიკური შინაარსის ინფორმაციის წაკითხვა; მათემატიკური ობიექტების გრაფიკული ხერხით (გრაფიკების, დიაგრამების და ნახაზების სახით) წარმოდგენა;</p> <p>6. ყოველდღიურ ცხოვრებაში არსებულ ობიექტებსა და პროცესებში მათემატიკური ობიექტების მოდელებისა და მიმართებების შემჩნევა და მათი თვისებების გამოყენება მოდელის</p>	<p>სხვადასხვა სახით მოცემული ნამდვილი რიცხვების შედარება/დალაგება (1, 2, 3, 6, 9);</p> <p>რაციონალური რიცხვების მიმდევრობით ირაციონალურ რიცხვთან მიახლოება (1, 2, 9);</p> <p>ათობითი სისტემიდან რიცხვის გადაყვანა სხვა პოზიციურ სისტემაში (და პირიქით) (3, 6, 9);</p> <p>ათობით სისტემაში მოცემული რიცხვის ჩაწერა სტანდარტული ფორმით (და პირიქით); (2, 3, 4, 9)</p> <p>ნამდვილ და სხვა სახით ჩაწერილ რიცხვებზე მოქმედებების (მათ შორის, დამრგვალების) შესრულება (2, 3, 8, 9);</p> <p>ნამდვილ რიცხვებზე არითმეტიკული მოქმედებების შედეგის შეფასება და მიახლოებითი მნიშვნელობის მოძებნა (1, 2, 3, 4, 9);</p> <p>ლოგარითმული ფორმით ჩაწერილ რიცხვებზე არითმეტიკული მოქმედებების შესრულება (2,3,4,6,9);</p> <p>ოპერაციების შესრულება სასრულ სიმრავლეებზე</p>	<p><i>ცხვები და მოქმედებები</i></p> <p><b>რაციონალურ და ირაციონალურ რიცხვთა სიმრავლეები</b>          სხვადასხვა სახით მოცემული ნამდვილი რიცხვების შედარება/დალაგება;          ირაციონალური რიცხვის მიახლოება რაციონალური რიცხვების მიმდევრობით.</p> <p><b>ათობითისგან განსხვავებული რიცხვითი სისტემები</b>          ათობითისაგან განსხვავებულ სისტემაში რიცხვების ჩაწერის პრაქტიკული მაგალითები; კავშირები სხვადასხვა პოზიციურ სისტემებს შორის;</p> <p><b>ნამდვილი რიცხვები</b>          ათობით სისტემაში მოცემული რიცხვის ჩაწერა სტანდარტული ფორმით და პირიქით;          რაციონალურ-მაჩვენებლიანი ხარისხი და მისი თვისებები.          ალგებრული მოქმედებები ნამდვილ რიცხვებზე.          ნამდვილი რიცხვის დამრგვალება და არითმეტიკული მოქმედებების შედეგის შეფასება, არითმეტიკული მოქმედებების შედეგის მიახლოებითი მნიშვნელობის მოძებნა.          რიცხვის ხარისხი და ლოგარითმი (ნებისმიერი ფუძით).          ძირითადი ლოგარითმული იგივეობა.          ნამრავლის, შეფარდების და ხარისხის ლოგარითმი.</p>	<p>პრაქტიკული დავალება</p> <p>გამოკითხვა.</p>
--	--	--	---

<p>აგებისას, პრაქტიკული ამოცანების გადაჭრისას;</p> <p>7. ამოცანის შინაარსის აღქმა, ამოცანის მონაცემებისა და საძიებელი სიდიდეების გააზრება-გამიჯვნა, პრობლემის გამოკვეთა და მისი ჩამოყალიბება;</p> <p>8. კომპლექსური (რთული) პრობლემის საფეხურებად, მარტივ ამოცანებად დაყოფა და ეტაპობრივად გადაჭრა/ამოხსნა;</p> <p>9. ამოცანის ამოხსნის შემდეგ მიღებული შედეგის კრიტიკული შეფასება ამოცანის კონტექსტის გათვალისწინებით.</p>	<p>და მისი გამოსახვა ვენის დიაგრამებით (3, 4, 5, 7, 9);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ფუნქციის განსაზღვრის არისა და მნიშვნელობათა სიმრავლის დადგენა (2, 3, 4, 5, 9);</li> <li>• ფუნქციის ზრდადობა/კლებადობისა და ნიშანმუდმივობის შუალედების დადგენა (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9);</li> <li>• ფუნქციის ნულების, მაქსიმუმის/მინიმუმის წერტილების და შესაბამისი მნიშვნელობების დადგენა (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9);</li> <li>• ფუნქციის პერიოდულობისა და მისი პერიოდის დადგენა (2, 3, 4, 5, 6, 8, 9);</li> <li>• ფუნქციის გრაფიკის გეომეტრიული თვისებების აღწერა (1, 2, 3, 4, 5, 7);</li> <li>• წრფივი, მოდულის შემცველი, კვადრატული, <math>f(x) = \frac{k}{x}</math>, კვადრატული ფესვის შემცველი, ტრიგონომეტრიული, უბან-უბან წრფივი, მაჩვენებლიანი, ლოგარითმული ფუნქციების გამოკვლევა (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9);</li> <li>• რიცხვითი მიმდევრობის მოცემის რეკურენტული ხერხის (მაგალითად: ფიბონაჩის მიმდევრობა) აღწერა (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8);</li> <li>• არითმეტიკული/გეომეტრიული პროგრესიის გამოკვლევა (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9);</li> <li>• კვადრატული ფესვის შემცველი ერთუცნობიანი განტოლებების ამოხსნა (2, 3, 4, 7, 8, 9);</li> <li>• ტრიგონომეტრიული განტოლებების <math>\sin(x) = a</math>, <math>\cos(x) = a</math>, <math>tg(x) = a</math> ამოხსნა (2, 3, 4, 5, 7, 8, 9);</li> <li>• ჩასმის ან სხვა მეთოდით ორუცნობიან განტოლებათა სისტემების ამოხსნა, რომელშიც ერთი განტოლება წრფივია ხოლო მეორის ხარისხი არ აღემატება ორს (2, 3, 4, 7, 8, 9);</li> <li>• ერთი და იმავე არგუმენტის ტრიგონომეტრიულ ფუნქციებს შორის დამოკიდებულებების დადგენა (2, 3, 4, 8);</li> <li>• დაყვანის ფორმულების გამოყენება (2, 3, 4, 8);</li> </ul>	<p>კანონზომიერებები და ალგებრა</p> <p><b>სიმრავლე</b> ოპერაციები სასრულ სიმრავლეებზე: თანაკვეთა, გაერთიანება, სიმრავლის დამატება, სიმრავლეთა სხვაობა; ვენის დიაგრამები.</p> <p><b>ფუნქცია და მისი თვისებები</b> ფუნქციის განსაზღვრის არე და მნიშვნელობათა სიმრავლე.</p> <p>ფუნქციის ზრდადობა/კლებადობისა და ნიშანმუდმივობის შუალედები.</p> <p>ფუნქციის ნულები და მაქსიმუმის/მინიმუმის წერტილები და შესაბამისი მნიშვნელობები.</p> <p>ფუნქციის პერიოდულობა და პერიოდი.</p> <p>ფუნქციის გრაფიკის გეომეტრიული თვისებები.</p> <p>წრფივი, მოდულის შემცველი, კვადრატული, <math>f(x) = \frac{k}{x}</math>, კვადრატული ფესვის შემცველი, ტრიგონომეტრიული, უბან-უბან წრფივი, მაჩვენებლიანი, ლოგარითმული ფუნქციები.</p> <p>რიცხვითი მიმდევრობის მოცემის რეკურენტული ხერხი.</p> <p>არითმეტიკული/გეომეტრიული პროგრესია, ფიბონაჩის მიმდევრობა.</p> <p><b>განტოლება და განტოლებათა სისტემები</b> კვადრატული ფესვის შემცველი ერთუცნობიანი განტოლებები.</p> <p>ტრიგონომეტრიული განტოლებები: <math>\sin(x) = a</math>, <math>\cos(x) = a</math>, <math>tg(x) = a</math> სახის</p>	
---	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მუდმივფუძიანი მაჩვენებლიანი განტოლებებისა და უტოლობების ამოხსნა (2, 3, 4, 6, 7, 8, 9);</li> <li>• მუდმივფუძიანი ლოგარითული განტოლებებისა და უტოლობების ამოხსნა (2, 3, 4, 6, 7, 8, 9);</li> </ul>	<p>განტოლებები.</p> <p>ორუცნობიან განტოლებათა ისეთი სისტემები, რომელშიც ერთი განტოლება წრფივია ხოლო მეორის ხარისხი არ აღემატება ორს.</p> <p><b>ტრიგონომეტრიული ფუნქცია და მისი თვისებები</b> ძირითადი დამოკიდებულებები ერთი და იმავე არგუმენტის ტრიგონომეტრიულ ფუნქციებს შორის. დაყვანის ფორმულები.</p> <p><b>მაჩვენებლიანი განტოლებები და უტოლობები</b> მაჩვენებლიანი განტოლებების და უტოლობების ამოხსნა.</p> <p><b>ლოგარითული განტოლებები და უტოლობები</b> მუდმივფუძიანი ლოგარითული განტოლებების და უტოლობების ამოხსნა.</p>	
--	---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• კუთხის რადიანული ზომის დადგენა და მისი დაკავშირება გრადუსულ ზომასთან (3, 4, 9);</li> <li>• სამკუთხედის კუთხეებსა და გვერდებს შორის ტრიგონომეტრიული თანაფარდობების დადგენა (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9);</li> <li>• მსგავსების ნიშნების საფუძველზე სამკუთხედების მსგავსების დადგენა (1, 3, 5, 6, 7);</li> <li>• წრისა და მისი სექტორის ფართობის გამოთვლა (3, 5, 6, 7, 9);</li> <li>• სიბრტყეზე გეომეტრიული გარდაქმნების შესრულება (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9);</li> <li>• წრფეთა ურთიერთგანლაგების დადგენა სივრცეში (1, 2, 3, 4, 5);</li> <li>• წრფესა და სიბრტყესა, ორ სიბრტყეს შორის კუთხის და ორწახნაგა კუთხის დადგენა (1, 2, 3, 4, 5, 8);</li> <li>• სივრცეში კოორდინატებით მოცემულ ორ წერტილს შორის მანძილის ფორმულის საშუალებით გამოთვლა (3, 4, 5, 6);</li> <li>• ფიგურების ორთოგონალური დაგეგმილება სიბრტყეზე (1, 2, 4, 5, 6);</li> <li>• წერტილიდან სიბრტყემდე მანძილის გამოთვლა (3, 4, 5, 6);</li> </ul>	<p><i>გეომეტრია და სივრცის აღქმა</i></p> <p><b>ტრიგონომეტრია ბრტყელ ფიგურებში</b> კუთხის რადიანული ზომა. კავშირი კუთხის რადიანულ ზომასა და გრადუსულ ზომას შორის;</p> <p>ტრიგონომეტრიული თანაფარდობები სამკუთხედის კუთხეებსა და გვერდებს შორის (სინუსების/კოსინუსების თეორემა);</p> <p><b>ფიგურათა მსგავსება</b> სამკუთხედების მსგავსების ნიშნები</p> <p><b>წრის ფართობი. წრის სექტორის ფართობი</b></p> <p><b>გეომეტრიული გარდაქმნები სიბრტყეზე</b> ღერძული სიმეტრია, ცენტრული სიმეტრია, წერტილის გარშემო მობრუნება, ჰომოთეტია, პარალელური გადატანა; გეომეტრიული გარდაქმნების კომპოზიციები.</p> <p><b>წრფეებს შორის, წრფესა და სიბრტყეს შორის, სიბრტყეებს შორის მიმართებები სივრცეში</b> წრფეთა ურთიერთგანლაგება სივრცეში: ურთიერთგადამკვეთი, პარალელური და აცდენილი წრფეები;</p> <p>წრფისა და სიბრტყის ურთიერთგანლაგება; კუთხე წრფესა და სიბრტყეს შორის;</p> <p>წრფისა და სიბრტყის პარალელობისა და ურთიერთმართობულობის ნიშანი;</p> <p>სივრცეში ორ წერტილს შორის მანძილის ფორმულა კოორდინატებში;</p> <p>წერტილის, წრფის, მონაკვეთის</p>	<p>პრაქტიკული დავალება</p> <p>გამოკითხვა.</p>
--	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ურთიერთმართობულობის ნიშანის საშუალებით წრფისა და სიბრტყის ურთიერთმართობულობის დადგენა (1, 2, 3, 4, 5, 6);</li> <li>• წრფისა და სიბრტყის და ორი სიბრტყის პარალელურობის დადგენა (1, 2, 3, 4, 5, 6);</li> <li>• სივრცული ფიგურის სიბრტყით კვეთის დადგენა (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7);</li> <li>• მრავალწახნაგა ფიგურების ზედაპირის ფართობისა და მოცულობის გამოთვლა (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9);</li> <li>• ბრუნვითი ფიგურების ზედაპირის ფართობისა და მოცულობის გამოთვლა (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9);</li> <li>• ვექტორებზე მოქმედებების შესრულება (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9);</li> </ul>	<p>ორთოგონალური დაგეგმილება სიბრტყეზე;</p> <p>მანძილი წერტილიდან სიბრტყემდე.</p> <p>სიბრტყეთა პარალელობა და პარალელობის ნიშანი. კუთხე სიბრტყეებს შორის. ორწახნაგა კუთხე და მისი ზომა.</p> <p><b>მრავალწახნაგა და ბრუნვითი ფიგურები</b> კუბის, მართკუთხა პარალელეპიპედის, მართი პრიზმის, პირამიდის, ცილინდრისა და კონუსის გვერდითი და სრული ზედაპირის ფართობი და მოცულობა. მრავალწახნაგა ფიგურის კვეთა სიბრტყით.</p> <p>ცილინდრი, კონუსი და მათი ელემენტები; ცილინდრისა და კონუსის ღერძული კვეთა;</p> <p>ბირთვი, სფერო და მათი ელემენტები; ბირთვის კვეთა სიბრტყით.</p> <p><b>ვექტორები და მათზე მოქმედებები</b> შეკრება, სკალარზე გამრავლება, სკალარული ნამრავლი.</p> <p>კუთხე ორ ვექტორს შორის; ვექტორის სიგრძე.</p> <p>ვექტორებისა და ვექტორული ოპერაციების გამოსახვა კოორდინატებში.</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• მონაცემთა მოპოვება, კლასიფიკაცია და ორგანიზაცია სხვადასხვა მეთოდით (2, 6, 7, 9);</li> <li>• მონაცემთა მოწესრიგებული ერთობლიობების რაოდენობრივი და თვისობრივი ნიშნების დადგენა და წარმოდგენა სხვადასხვა საშუალებით (2, 3, 4, 5, 6, 7, 9);</li> </ul>	<p><i>სტატისტიკა და ალბათობა</i></p> <p><b>მონაცემთა ანალიზი</b> მონაცემთა წყაროები და მონაცემთა მოპოვების ხერხები მეცნიერებასა და ყოფით ცხოვრებაში.</p> <p>მონაცემთა კლასიფიკაცია და ორგანიზაცია: თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემები; მონაცემთა დალაგება ზრდადობა-</p>		<p>პრაქტიკული დავალება</p> <p>გამოკითხვა</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შემაჯამებელი რიცხვითი მახასიათებლების და მონაცემთა გაფანტულობის საზომების დადგენა (3,4,8,9);</li> <li>• ვარიანტების დათვლა სხვადასხვა ხერხით და შესაბამისი ფორმულის დადგენა (1, 2, 3, 5, 6, 7, 9);</li> <li>• შესაბამის სიტუაციისთვის საჭირო კომბინატორული ფორმულის შერჩევა (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9);</li> <li>• კონკრეტული ექსპერიმენტის ელემენტარულ ხდომილობათა სივრცისა და მისი ქვესიმრავლეების დაადგენა (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9);</li> <li>• ხდომილობის ალბათობისა და ალბათობების გამოთვლა ვარიანტების დათვლის ხერხების გამოყენებით (2, 3, 4, 6, 7, 8, 9);</li> <li>• მონაკვეთსა და ბრტყელ ფიგურაზე გეომეტრიული ალბათობის გამოთვლა (1, 2, 3, 5, 6, 7);</li> <li>• ფარდობით სიხშირესა და ალბათობას შორის კავშირის დადგენა (1, 2, 3, 4, 7, 9).</li> </ul>	<p>კლესიკოგრაფიული მეთოდით.</p> <p>მონაცემთა მოწესრიგებული ერთობლიობების რაოდენობრივი და თვისობრივი ნიშნები: მონაცემთა რაოდენობა, პოზიცია და თანმიმდევრობა ერთობლიობაში; მონაცემთა სიხშირე და ფარდობითი სიხშირე.</p> <p>მონაცემთა წარმოდგენის თვისობრივი და რაოდენობრივი საშუალებებით (მათ შორის დაჯგუფებული მონაცემებისთვის): სია, ცხრილი, პიქტოგრამა; დიაგრამის ნაირსახეობანი.</p> <p>თვისობრივი და დაუჯგუფებელი რაოდენობრივი მონაცემებისთვის შემაჯამებელი რიცხვითი მახასიათებლები: ცენტრალური ტენდენციის საზომები, მონაცემთა გაფანტულობის საზომები.</p> <p><b>კომბინატორიკა და ალბათობა</b>  ვარიანტების დათვლის ხერხები და ფორმულები, კომბინატორული ფორმულები. შემთხვევითი ექსპერიმენტი, ელემენტარულ ხდომილობათა სივრცე (სასრული სივრცის შემთხვევა); ხდომილობის ალბათობა, ალბათობების გამოთვლა ვარიანტების დათვლის ხერხების გამოყენებით. გეომეტრიული ალბათობა მონაკვეთზე და ბრტყელ ფიგურაზე.  ფარდობით სიხშირესა და ალბათობას შორის კავშირი.</p>	
--	--	--	--

3. დამხმარე ჩანაწერები:

3.1. რეკომენდაციები სწავლებისა და შეფასების ორგანიზებისთვის

სწავლის შედეგი	თემატიკა	სწავლება- სწავლის მეთოდი/მეთოდ ები	შეფასების მეთოდი/მეთოდები	მტკიცებულება/მტკიცებულებები პროფესიული სტუდენტის პორტფოლიოსთვის
-------------------	----------	---	------------------------------	---



<p>1-9 შედეგები</p>	<p><b>რიცხვები და მოქმედებები</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>წილადი</li> <li>ათწილადი (სასრული და უსასრულო პერიოდული)</li> <li>უსასრულო არაპერიოდული ათწილადი</li> <li>რიცხვების ორობითი პოზიციურ სისტემა.</li> <li>ათობით სისტემაში მოცემული რიცხვის სტანდარტული ფორმა</li> <li>რიცხვის რაციონალურ-მაჩვენებლიანი ხარისხი და მისი თვისებები.</li> <li>ალგებრული მოქმედებები ნამდვილ რიცხვებზე.</li> <li>ნამდვილი რიცხვის დამრგვალება</li> <li>არითმეტიკული მოქმედებების შედეგის მიახლოებითი მნიშვნელობა.</li> <li>ლოგარითმი (ნებისმიერი ფუძით).</li> <li>ძირითადი ლოგარითმული იგივეობა.</li> <li>ნამრავლის, შეფარდების და ხარისხის ლოგარითმი.</li> </ul> <p><b>კანონზომიერებები და ალგებრა</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სიმრავლეთა თანაკვეთა, გაერთიანება, სიმრავლის დამატება, სიმრავლეთა სხვაობა.</li> <li>ვენის დიაგრამები.</li> <li>წრფივი, მოდულის შემცველი, კვადრატული, <math>f(x) = \frac{k}{x}</math>, კვადრატული ფესვის შემცველი, ტრიგონომეტრიული, უბან-უბან წრფივი, მაჩვენებლიანი, ლოგარითმული ფუნქციის განსაზღვრის არე და მნიშვნელობათა სიმრავლე.</li> <li>წრფივი, <math>f(x) =  x </math>, კვადრატული, <math>f(x) = \frac{k}{x}</math>, მაჩვენებლიანი, ლოგარითმული ფუნქციის ზრდადობა/კლებადობისა და ნიშანმუდმივობის შუალედები.</li> <li>წრფივი, <math>f(x) =  x </math>, კვადრატული, <math>f(x) = \frac{k}{x}</math>, ტრიგონომეტრიული, მაჩვენებლიანი, ლოგარითმული ფუნქციის ნულები და მაქსიმუმის/მინიმუმის წერტილები და შესაბამისი მნიშვნელობები.</li> <li>ტრიგონომეტრიული ფუნქციის პერიოდულობა და პერიოდი.</li> <li>მართკუთხა კოორდინატთა სისტემაში მოცემული ფუნქციის გრაფიკის გადაადგილება ჰორიზონტალურად ან ვერტიკალურად.</li> <li>ფიბონაჩის მიმდევრობა.</li> <li>არითმეტიკული/გეომეტრიული პროგრესია; n-ური წევრისა და პირველი n წევრის ჯამის ფორმულა.</li> <li><math>\sqrt{x} = a</math> სახის განტოლება.</li> </ul>	<p>ლექცია, დემონსტრირება, პრაქტიკული სავარჯიშო,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ზეპირი ან/და წერილობითი გამოკითხვა,</li> <li>➤ პროფესიული სტუდენტის მიერ შესრულებული დავალების წარმოდგენა, მისი განხილვა და დისკუსია,</li> <li>➤ ინდივიდუალური პროექტის/ჯგუფური პროექტების შედეგების Power-Point-ში პრეზენტაცია</li> <li>➤ მნიშვნელოვანია, რომ პროფესიული განათლების მასწავლებელი ახდენდეს განმავითარებელ და განმსაზღვრელ შეფასებას.</li> <li>➤ მოდულით განსაზღვრული შედეგების დასადასტურებლად, პროფესიული სტუდენტი პასუხობს</li> </ul>	<p><b>გამოკითხვა - ზეპირი ან/და წერილობითი მტკიცებულება</b></p> <p>ა) ზეპირი: პროფესიული მასწავლებლის/დაწესებულების წარმომადგენლის მიერ შევსებულ ჩანაწერი/კითხვარი/შეფასების ფურცელი ან/და ვიდეოჩანაწერი ან/და აუდიოჩანაწერი;</p> <p>ბ) წერილობითი: პროფესიული სტუდენტის მიერ წერილობით შესრულებული ნამუშევარი, რომელიც ადასტურებს ცოდნას და უნარს.</p> <p><b>პრაქტიკული დავალება - პროდუქტი, როგორც მტკიცებულება</b></p> <p>პროფესიული სტუდენტის მიერ შესრულებული პროექტი ან/და ვიდეოჩანაწერი ან/და აუდიოჩანაწერი ან/და არტეფაქტი ან/და ესე ან/და ამოხსნილი კაზუსი ან/და ელექტრონული ფაილი ან/და მატერიალური დოკუმენტი და სხვა.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\sin x = \pm 1</math>; <math>\sin x = 0</math>; <math>\cos x = \pm 1</math>; <math>\cos x = 0</math>; <math>\operatorname{tg} x = 0</math> სახის განტოლებები.</li> <li>• ორუცნობიან განტოლებათა ისეთი სისტემები, რომელშიც ერთი განტოლება წრფივია ხოლო მეორის ხარისხი არ აღემატება ორს.</li> <li>• ელემენტარული ტრიგონომეტრიული ფორმულები.</li> <li>• დაყვანის ფორმულები.</li> <li>• <math>a^x = b</math>; <math>a^x &gt; b</math>; <math>a^x &lt; b</math>; სახის განტოლებები და უტოლობები;</li> <li>• <math>\log_a x = b</math>; <math>\log_a x &gt; b</math>; <math>\log_a x &lt; b</math>; სახის განტოლებები და უტოლობები;</li> </ul> <p><b>გეომეტრია და სივრცის აღქმა</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• კუთხის რადიანული ზომა. <math>\pi</math></li> <li>• <math>\frac{\pi}{6}</math>; <math>\frac{\pi}{4}</math>; <math>\frac{\pi}{3}</math>; <math>\frac{\pi}{2}</math>; <math>\pi</math>; <math>2\pi</math> რადიანული კუთხის შესაბამისი გრადუსული ზომა და პირიქით.</li> <li>• სინუსების/კოსინუსების თეორემა.</li> <li>• სამკუთხედების მსგავსების ნიშნები.</li> <li>• წრის ფართობი.</li> <li>• წრის სექტორის ფართობი.</li> <li>• წერტილისა და მონაკვეთის სიმეტრია ღერძის მიმართ.</li> <li>• წერტილისა და მონაკვეთის სიმეტრია ცენტრის მიმართ.</li> <li>• წერტილის მობრუნება ცენტრის გარშემო.</li> <li>• ჰომოთეტია მთელი კოეფიციენტით.</li> <li>• ორი გარდაქმნის კომპოზიცია.</li> <li>• ურთიერთგადამკვეთი, პარალელური და აცდენილი წრფეები სივრცეში.</li> <li>• სიბრტყისადმი პარალელური, მართობული და დახრილი წრფეები.</li> <li>• წრფისა და სიბრტყის პარალელობისა და ურთიერთმართობულობის ნიშანი.</li> <li>• სივრცეში ორ წერტილს შორის მანძილის ფორმულა კოორდინატებში.</li> <li>• წერტილის და მონაკვეთის ორთოგონალური დაგეგმილება სიბრტყეზე.</li> <li>• მანძილი წერტილიდან სიბრტყემდე.</li> <li>• სიბრტყეთა პარალელობის ნიშანი.</li> <li>• ურთიერთმართობული სიბრტყეები; <math>90^\circ</math>-ის ტოლი ორწახნაგა კუთხე.</li> <li>• კუბის, მართკუთხა პარალელეპიპედის, მართი პრიზმის ელემენტები (წვერო, წიბო, წახნაგი).</li> <li>• კუბი, მართკუთხა პარალელეპიპედის დიაგონალური კვეთა.</li> </ul>		<p>პროფესიული მასწავლებლის წინასწარ მომზადებულ შეკითხვებს ან/და ავსებს ტესტს ან/და განიხილავს მაგალითს და სხვ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ შეფასების რუბრიკები ცნობილია პროფესიული სტუდენტისათვის.</li> <li>➤ პროფესიული განათლების მასწავლებელი პროფესიულ სტუდენტს, ასევე, შეაფასებს ინდივიდუალურად, წყვილებში თუ ჯგუფებში შესრულებული დამოუკიდებელი პრაქტიკული დავალებების საფუძველზე.</li> </ul>
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• წესიერი პირამიდის ელემენტები (წვერო, წიბო, წახნაგი, აპოთემა).</li> <li>• წესიერი ოთხკუთხა პირამიდის დიაგონალური კვეთა.</li> <li>• მრავალწახნაგა ფიგურების (კუბი, მართკუთხა პარალელეპიპედი, მართი პრიზმა, წესიერი პირამიდა) ზედაპირის ფართობი და მოცულობა.</li> <li>• ცილინდრის და კონუსის ელემენტები: რადიუსი, მსახველი, ფუძე, სიმაღლე, ღერძი.</li> <li>• ცილინდრისა და კონუსის ღერძული კვეთა.</li> <li>• ცილინდრისა და კონუსის ზედაპირის ფართობი და მოცულობა.</li> <li>• ბირთვის და სფეროს ელემენტები: ცენტრი, რადიუსი, დიამეტრი.</li> <li>• ბირთვის კვეთა ცენტრზე გამავალი სიბრტყით.</li> <li>• სფეროს ფართობი და ბირთვის მოცულობა.</li> <li>• გეომეტრიულად სიბრტყეზე მოცემული ორი ვექტორის შეკრება.</li> <li>• გეომეტრიულად ვექტორის მთელ რიცხვზე გამრავლება (მაგალითად: 2-ზე, -2-ზე).</li> <li>• კუთხე ორ ვექტორს შორის.</li> <li>• ვექტორის კოორდინატები სიბრტყეზე.</li> <li>• კოორდინატებში მოცემული ორი ვექტორის შეკრება.</li> <li>• კოორდინატებში მოცემული ვექტორის მთელ რიცხვზე გამრავლება (მაგალითად: 2-ზე, -2-ზე).</li> <li>• ორი ვექტორის სკალარული ნამრავლის ფორმულები.</li> </ul> <p><b>მონაცემთა ანალიზი, სტატისტიკა და ალბათობა</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მონაცემთა მოპოვების ხერხები: დაკვირვება, ექსპერიმენტი, მზა კითხვარით, გამოკითხვა.</li> <li>• მონაცემთა კლასიფიკაციის ფორმები: თვისობრივი, რაოდენობრივი და მათი დალაგება (ზრდადობა-კლებადობით ან ლექსიკოგრაფიული მეთოდით).</li> <li>• მონაცემთა ერთობლიობაში მონაცემის სიხშირე და ფარდობითი სიხშირე.</li> <li>• მონაცემთა წარმოდგენის საშუალებები: სია, ცხრილი, პიქტოგრამა; სვეტოვანი და წრიული დიაგრამა, ჰისტოგრამა.</li> <li>• მონაცემთა რიცხვითი მახასიათებლები: საშუალო, მოდა, მედიანა, გაბნევის დიაპაზონი.</li> <li>• ვარიანტების დათვლის ხერხები: გამრავლების წესი, გადანაცვლება,</li> </ul>			
---	--	--	--

	<p>წყობა და ჯუფთება.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• შემთხვევითი ექსპერიმენტის ელემენტარული ხდომილობა და ელემენტარულ ხდომილობათა სივრცე (მონეტა, კამათელი).</li> <li>• ხდომილობის ალბათობა (მონეტა, კამათელი).</li> <li>• გეომეტრიული ალბათობა (მონაკვეთზე და კვადრატში).</li> <li>• ხდომილობის ფარდობით სიხშირესა და ალბათობას შორის კავშირი (მონეტა, კამათელი).</li> </ul>			
<p><b>დამატებითი რეკომენდაციები მოდულის განხორციელებისას დაკავშირებით (საჭიროების შემთხვევაში)</b></p>	<p>მოდულში „მათემატიკური წიგნიერება“ სწავლა-სწავლის შედეგები არ მიიღწევა თანმიმდევრობით. მათზე მუშაობა სხვადასხვა თემატურ კონტექსტებში პარალელურად უნდა მიმდინარეობდეს.</p> <p>მათემატიკური წიგნიერების მოდულის სწავლების პროცესში რეკომენდებულია პროფესიულ სტუდენტზე ორიენტირებული მიდგომის გამოყენება. მოდულის ფარგლებში დასახული შედეგების მისაღწევად სწავლება გაიშლება შემდეგი შინაარსობრივი მიმართულებებით:</p> <p>ა) რიცხვები და მოქმედებები;          ბ) კანონზომიერებები და ალგებრა;          გ) გეომეტრია და სივრცის აღქმა;          დ) მონაცემთა ანალიზი, ალბათობა და სტატისტიკა.</p> <p><b>რიცხვები და მოქმედებების</b> შესაბამისი თემატიკის მეშვეობით მოსწავლეს უნდა ჩამოუყალიბდეს რიცხვებზე არითმეტიკული მოქმედებების შესრულების უნარი; მათი თვისებების ცოდნა/გამოყენება უნდა გახდეს მოსწავლისთვის ალგებრული სტრუქტურებისა და კანონზომიერებების უკეთ გააზრების საფუძველი. ამ საფეხურზე, მოსწავლე მზად უნდა იყოს რიცხვითი სისტემის და არითმეტიკული ოპერაციის ცნებების გაფართოებისა და განზოგადებისათვის. გარდა ამისა, უნდა მოხდეს მთელ რიცხვთა სისტემის უფრო ღრმად შესწავლა რიცხვთა თეორიის ელემენტების გამოყენებით.</p> <p><b>კანონზომიერებების და ალგებრის</b> თემატიკა უზრუნველყოფს, რომ მოსწავლეს ჩამოუყალიბდეს კანონზომიერებების, ალგებრული მიმართებებისა და ფუნქციური დამოკიდებულებების ამოცნობის და აღწერის, აგრეთვე მათი საშუალებით მოვლენების მოდელირებისა და პრობლემების გადაჭრის უნარები. მიმართულების - <b>გეომეტრია და სივრცის აღქმა</b> - ძირითადი მიზანია გეომეტრიული ობიექტებისა და მათი თვისებების, გაზომვების, გეომეტრიული გარდაქმნებისა და გეომეტრიაში ალგებრული მეთოდების გამოყენების შესწავლა.</p> <p><b>მიმართულების - მონაცემთა ანალიზი, ალბათობა და სტატისტიკა</b> - თემატიკის შესწავლისას აქცენტი უნდა გაკეთდეს მონაცემთა მოპოვების და წარმოდგენის ხერხების ფლობაზე, მონაცემების დამუშავების საფუძველზე დასკვნების ჩამოყალიბების ტექნიკაზე.</p> <p>მიმართულებებზე დაყოფა არ ნიშნავს კურსის ანალოგიურ დაყოფას, იგი მხოლოდ წარმოაჩენს შესასწავლი მასალის სპექტრს და საშუალებას იძლევა მიეთითოს, თუ რაზე უნდა გამახვილდეს მეტი ყურადღება სწავლის პროცესში. სწავლის ყველა შედეგზე მუშაობა ხდება ერთდროულად კონკრეტული მათემატიკური შინაარსის ფარგლებში. შესაბამისად, თითოეული შედეგის მისაღწევად გამოყოფილ დროს პირობითი ხასიათი აქვს და არ უნდა იქნეს გაგებული იმგვარად, რომ ჯერ მუშავდება პირველი შედეგი, შემდეგ - მეორე და ა.შ..</p>			

მოდულის გეგმით გათვალისწინებულია ინტერაქტიული მეცადინეობები: პრაქტიკული სავარჯიშოებისა და დავალებების წყვილებში (ან/და 4-5 კაციან ჯგუფებში) შესრულება, დისკუსიებისა და პრეზენტაციების ორგანიზება, რისი წარმატებით განხორციელდება სასწავლო პროცესის სათანადო რესურსებით უზრუნველყოფას მოითხოვს.

მოდულის ფარგლებში შეძენილი ცოდნისა და უნარების შეფასება შედგება განმავითარებელი და განმსაზღვრელი შეფასებებისგან. რეკომენდირებულია დამოუკიდებელი მუშაობის შედეგის პერიოდული განმავითარებელი შეფასება.

ცოდნის ნაწილში პირის შეფასება რეკომენდირებულია მოხდეს როგორც ზეპირი, ასევე წერილობითი ფორმით აუდიტორიის პირობებში.

პროფესიული მასწავლებლის გადასაწყვეტია პირის ცოდნისა და უნარების განმსაზღვრელი შეფასება მოხდეს ცალ-ცალკე - სწავლის ყოველი შედეგის დასრულების შემდგომ, თუ ერთიანად, მოდულის დასრულებისას.

მტკიცებულებები გროვდება წერილობითი და ზეპირი ფორმით. მოდულის გავლის პროცესში შესაფასებელმა პირმა უნდა წარმოადგინოს წერილობითი მტკიცებულება, შესრულებული პრაქტიკული დავალებები.

მნიშვნელოვანია, რომ პროფესიულმა სტუდენტმა შეასრულოს დავალებების და აქტივობების ფართო დიაპაზონი, რომელიც მჭიდრო კავშირშია სწავლის შედეგებთან. განხორციელებული აქტივობების და დავალებების მრავალფეროვნება უზრუნველყოფს პრაქტიკული სამუშაოს შესრულების შედეგად უნარების განვითარებას.

**მოდულის „მათემატიკური წიგნიერება“ კავშირი მეხილეობის და მეცხოველეობის დარგობრივ მოდულებთან:**

მათემატიკური წიგნიერების კურსის ფარგლებში შერჩეული დავალებების შინაარსში (გარკვეულ შემთხვევებში) სასურველია იქნეს გამოყენებული მეხილეობის და მეცხოველეობის საკითხები. პროფესიულ სტუდენტებთან განსახილავად უნდა შეირჩეს, მაგალითად ამ ტიპის დავალებები:

- ვაშლი გამოშრობისას (ჩირის დამზადებისას) კარგავს თავისი წონის 80%-ს. რამდენი კგ ვაშლი უნდა გამოაშროს მეწარმემ, რომ მიიღოს 120 კგ ჩირი?
- მეწარმემ განიზრახა, რომ ვაშლის ჩირი დააფასოვოს 400-400 გრამიან ქაღალდის ყუთებში. რა ზომები უნდა ჰქონდეს ყუთს, რომ მის დამზადებაზე დაიხარჯოს ქაღალდის მინიმალური რაოდენობა? დაასაბუთეთ თქვენი გადაწყვეტილება.
- მეწარმემ ხილის ტრანსპორტირებისთვის უნდა შეარჩიოს კომპანია. ერთი კომპანია სთავაზობს მას მომსახურებას დღეში 120 ლარად. მეორე კომპანია ითხოვს გადასახადს გავლილი მანძილის (კილომეტრების) პროპორციულად - 1 კმ - 10 ლარი. რომელი კომპანიის არჩევას ურჩევთ მეწარმეს, თუ ცნობილია, რომ ორივე კომპანიას აქვს ერთნაირი წარმადობის მანქანები? საკმარისად მიგაჩნიათ თუ არა ამოცანის პირობა დასკვნის გასაკეთებლად? რა მონაცემები დაგჭირდებოდათ დამატებით მეწარმისთვის რეკომენდაციის მოსამზადებლად?
- 1 ტონა თივა ყოფნის საკვებად 10 ძროხას 30 დღის განმავლობაში. რამდენი ტონა თივის ყიდვა მოუწევს მეწარმეს, თუ მას ჰყავს 50 ძროხა და აპირებს მათ გამოკვებას 3 თვის განმავლობაში?

### 3.2. რეკომენდაციები სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების (სსსმ) და შეზღუდული შესაძლებლობების მქონე (შშმ) პროფესიული სტუდენტების სწავლებისათვის

საჭიროების შემთხვევაში, სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე პროფესიული სტუდენტისთვის საგანმანათლებლო დაწესებულების მიერ მუშავდება ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა, რომელიც ეფუძნება პროფესიულ საგანმანათლებლო პროგრამას/მოდულს და წარმოადგენს მის მოდიფიკაციას (მისაღწევი სწავლის შედეგების თვისობრივ ან რაოდენობრივ ცვლილებას) და/ან აკომოდაციას (სწავლებისა და შეფასების მიდგომებში ცვლილებას მისაღწევი სწავლის შედეგების ცვლილების გარეშე) და, შესაბამისად, აზუსტებს სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე პროფესიული სტუდენტისთვის საჭირო დამატებით საგანმანათლებლო მომსახურებას.

ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა გამოიყენება, როგორც სახელმძღვანელო სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე პროფესიული სტუდენტის საგანმანათლებლო პროცესის განხორციელებისთვის. ინდივიდუალური სასწავლო გეგმის ფარგლებში სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე პროფესიული სტუდენტის მიმდინარე შეფასება ხორციელდება ინდივიდუალურად, განსაზღვრულ მისაღწევ სწავლის შედეგებთან, ხოლო საბოლოო შეფასება და კრედიტების მინიჭება -საგანმანათლებლო პროგრამის/მოდულის მოთხოვნებთან მიმართებით.