



პროფესიულ კვალიფიკაციათა განვითარების ხელშეწყობის  
პროგრამა

## საშენი მასალების შერჩევა

რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის  
(მეყალიბე, მეარმატურე, მენეტონე) საგანმანათლებლო პროგრამა

მასწავლებლის გზამკვლევი

თბილისი 2016

## სარჩევი

წინასიტყვაობა	5
გზამკვლევის ავტორები	6
რეცენზენტები	7
გზამკვლევის შესახებ	8
გამოყენებული სიმბოლოთა განმარტება	9
კალენდარული გეგმა მასწავლებლისთვის	11
<b>სწავლის შედეგი 1:</b>	
<b>ბუნებრივი და ხელოვნური ქვის საშენი მასალების კლასიფიცირება (23 სთ)</b>	<b>22</b>
<b>თავი 1.1. ქანების წარმოშობა და კლასიფიკაცია; თვისებები, რომლებიც ახასიათებთ სამშენებლო მასალებს; ქვის მასალების მოპოვება და დამუშავება (I კვირა)</b>	<b>22</b>
1.1.1. თეორიული მეცადინეობა (3 სთ)	22
კითხვების ბაზა	30
1.1.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (2 სთ)	32
1.1.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2 სთ)	33
დანართი 1.1.1. სავარჯიშოების ბაზა (ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები)	35
ცოდნის შეფასება	35
განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი №1.1	37
<b>თავი 1.2. კერამიკული მასალები, სამშენებლო აგური, კრამიტი, სანიტარულ-ტექნიკური ნაკეთობები, ეფექტური კერამიკული მასალები, კერამიკული მასალების წარმოების საერთო ტექნოლოგიური სქემა (II კვირა)</b>	<b>40</b>
1.2.1. თეორიული მეცადინეობა (4 სთ)	40
კითხვების ბაზა	43
1.2.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (2 სთ)	44
1.2.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2 სთ)	45
დანართი 1.2.1. სავარჯიშოების ბაზა (აგურის პარამეტრები, ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები, კრამიტის სახეობები და მახასიათებლები)	47
განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი №1.2	48
<b>თავი 1.3. ბეტონი, ბეტონის კლასიფიკაცია, ბეტონის ბლოკი (III კვირა)</b>	<b>51</b>
1.3.1. თეორიული მეცადინეობა (3 სთ)	51
კითხვების ბაზა	54
1.3.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (3 სთ)	55
1.3.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (1 სთ)	56
დანართი 1.3.1. სავარჯიშოების ბაზა (ბეტონის ნარევის თვისებები, ბეტონის თვისებები, ბეტონის მარკა და კლასი)	57
<b>სწავლის შედეგი 1 -ის განმსაზღვრელი შეფასება (1 სთ)</b>	<b>58</b>

**სწავლის შედეგი 2:**

<b>მშენებლობაში გამოყენებული ლითონების კლასიფიცირება (15 სთ)</b> -----	61
<b>თავი 2.1. საარმატურე ფოლადი რკინაბეტონის კონსტრუქციებისათვის, ლითონების კლასიფიკაცია, ლითონის კონსტრუქციების გამოყენების ეფექტურობა (IV კვირა)</b> -----	62
2.1.1. თეორიული მეცადინეობა (4 სთ)-----	62
კითხვების ბაზა-----	66
2.1.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (1 სთ)-----	67
2.1.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (3 სთ)-----	67
განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი №2.1-----	69
<b>თავი 2.2. ლითონის ნაკეთობების და კონსტრუქციების წარმოება (V კვირა)</b> -----	71
2.2.1. თეორიული მეცადინეობა (2 სთ)-----	71
კითხვების ბაზა-----	74
2.2.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (2 სთ)-----	75
2.2.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2 სთ)-----	75
განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი №2.2 -----	76
<b>სწავლის შედეგი 2 -ის განმსაზღვრელი შეფასება (1 სთ)</b> -----	78

**სწავლის შედეგი 3:**

<b>მერქნის ნაკეთობების შერჩევა (15 სთ)</b> -----	85
<b>თავი 3.1. მშენებლობაში გამოყენებული ხის ჯიშები, საწარმოო რესურსები, მერქნის აგებულება და თვისებები. მერქნის დამუშავებით მიღებული ნაკეთობები და მათი კლასიფიკაცია (VI კვირა)</b> -----	85
3.1.1. თეორიული მეცადინეობა (5 სთ)-----	85
კითხვების ბაზა-----	85
3.1.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (1 სთ)-----	89
3.1.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (3სთ)-----	90
განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი №3.1 -----	91
<b>თავი 3.2. მერქნის საშენი მასალებისა და ნაკეთობების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები; ექსპლუატაციის პირობები და დაცვითი ღონისძიებები (VII კვირა)</b> -----	92
3.2.1. თეორიული მეცადინეობა (2 სთ)-----	92
კითხვების ბაზა-----	95
3.2.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (1 სთ)-----	96
3.2.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2 სთ)-----	96
განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი №3.2 -----	97
<b>სწავლის შედეგი 3 -ის განმსაზღვრელი შეფასება (1 სთ)</b> -----	98

**სწავლის შედეგი 4:**

<b>ორგანული და არაორგანული შემკვრელი ნივთიერებების შერჩევა (22 სთ)</b> -----	105
<b>თავი 4.1. ჰაერული შემკვრელი ნივთიერებები (თაბაშირი, ჰაერკირი) (VIII კვირა)</b> -----	105

4.1.1. თეორიული მეცადინეობა (3 სთ)-----	105
კითხვების ბაზა-----	108
4.1.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (2 სთ)-----	110
4.1.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2 სთ)-----	111
<b>თავი 4.2. ჰიდრაულიკური შემკვრელი ნივთიერებები (პორტლანდცემენტი) (IX კვირა)-----</b>	<b>112</b>
4.2.1. თეორიული მეცადინეობა (4 სთ)-----	112
კითხვების ბაზა-----	116
4.2.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (2 სთ)-----	118
4.2.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (1 სთ)-----	119
<b>თავი 4.3. ორგანული შემკვრელი ნივთიერებები: ბიტუმი, ლაქ-საღებავი მასალები, შემკვრელები, გამხსნელები (X კვირა)-----</b>	<b>120</b>
4.3.1. თეორიული მეცადინეობა (4 სთ)-----	120
კითხვების ბაზა-----	123
4.3.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (1 სთ)-----	124
4.3.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2 სთ)-----	125
განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი №4.3 -----	125
<b>სწავლის შედეგი 4 -ის განმსაზღვრელი შეფასება (1 სთ)-----</b>	<b>126</b>
განმარტებითი ლექსიკონი-----	134
სარეკომენდაციო ლიტერატურა-----	142

## წინასიტყვაობა

მასწავლებლის გზამკვლევის „საშენი მასალების შერჩევა“ დამკვეთია საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრი. გზამკვლევი მოიცავს სტანდარტული პროფესიული საგანმანათლებლო პროგრამის „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე)“ სავალდებულო პროფესიული მოდულის ყველა სწავლის შედეგს და ამ მოდულის სწავლებისთვის წარმოადგენს მასწავლებლის დამხმარე რესურსს. გზამკვლევის მიზანია დაეხმაროს მასწავლებელს თეორიული და პრაქტიკული აქტივობების განხორციელებით განუვითაროს სტუდენტებს მშენებლობისათვის საჭირო მასალების შერჩევის უნარები, მისცეს მათ საშუალება მიზანმიმართულად და რაციონალურად მოახდინონ მასალების შერჩევა და გამოყენება.

გზამკვლევი შემუშავებულია როგორც საჯარო, ისე კერძო სექტორის წარმომადგენელთა ერთობლივი ძალისხმევით. მის შექმნაზე მუშაობდნენ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის და ქართულ-ამერიკული უნივერსიტეტის წარმომადგენლები. გზამკვლევი მომზადებულია როგორც სამშენებლო სფეროსთან დაკავშირებულ ლიტერატურაზე, ასევე ავტორთა პრაქტიკულ გამოცდილებაზე დაყრდნობით.

## გზამკვლევის ავტორები

ირმა ღარიბაშვილი – ტექნიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი. ([www.gtu.ge](http://www.gtu.ge)). ქართულ - ამერიკული უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და ინჟინერიის სკოლის ლექტორი ([www.gau.ge](http://www.gau.ge)). განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრის აკრედიტაციის ექსპერტი, დარგის და განათლების ფასილიტატორი. მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ეროვნული ცენტრის დარგის ფასილიტატორი.

თეა ნარეკლიშვილი – ტექნიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი. ქართულ-ამერიკული უნივერსიტეტის ([www.gau.ge](http://www.gau.ge)) და საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ([www.gtu.ge](http://www.gtu.ge)). ასოცირებული პროფესორი. სტანდარტული პროფესიული საგანმანათლებლო პროგრამის „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე)“ შემმუშავებელი სამუშაო ჯგუფის წევრი. მოდულის ავტორი. პროფესიული სტანდარტის „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე)“ შემმუშავებელი სამუშაო ჯგუფის წევრი. შ.პ.ს. „ექსპერტიზა და პროექტირება“ დირექტორის მოადგილე. შ.პ.ს. „ოპტიმალ გრუპ +“ ექსპერტი.

## რეცენზენტები:

ლია ბალანჩივაძე - ტექნიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პროფესორი ([www.gtu.ge](http://www.gtu.ge)). სტანდარტული პროფესიული საგანმანათლებლო პროგრამის „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე)“ შემმუშავებელი სამუშაო ჯგუფის წევრი. პროფესიული სტანდარტის „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე)“ შემმუშავებელი სამუშაო ჯგუფის წევრი. სეისმომედეგი მშენებლობისა და საინჟინრო სეისმოლოგიის საქართველოს ეროვნული ასოციაციის წევრი, სასამართლო ექსპერტიზის ცენტრი „ვექტორის“ საინჟინრო-ტექნიკური ექსპერტი.

შალვა დოლიძე – საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის მასწავლებელი ([www.gtu.ge](http://www.gtu.ge)). პროფესიული სტანდარტის „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე)“ შემმუშავებელი სამუშაო ჯგუფის წევრი. შ.პ.ს. “ახალი საქალაქმშენპროექტის” კონსტრუქციული განყოფილების უფროსი.

ნინო მსხილაძე - ტექნიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი ([www.gtu.ge](http://www.gtu.ge)). პროფესიული სტანდარტის „სამშენებლო კონსტრუქციების მემონტაჟე“ შემმუშავებელი სამუშაო ჯგუფის წევრი. USAID, UNDP საქართველოს დამსაქმებელთა ასოციაცია - ექსპერტი. კონსტრუქტორი.

## გზამკვლევის შესახებ

მასწავლებლის გზამკვლევი თან ერთვის სტანდარტული პროფესიული საგანმანათლებლო პროგრამის მოდულს - „საშენი მასალების შერჩევა“ და წარმატებული და ეფექტური სწავლების მიზნით მასწავლებელს სთავაზობს რეკომენდაციებსა და რჩევებს. გზამკვლევი ეფუძნება პროფესიული განათლების შესაბამის მეთოდოლოგიურ მიდგომებს. მასში რეკომენდირებული სწავლების მეთოდები ხელს უწყობს პროფესიული სტუდენტების კოგნიტური და პრაქტიკული უნარების განვითარებას. მოდულს, „საშენი მასალების შერჩევა“, აქვს ოთხი სწავლის შედეგი, რომლის გავლის შემდეგ სტუდენტები შეძლებენ:








1. ბუნებრივი და ხელოვნური ქვის საშენი მასალების კლასიფიცირებას
2. მშენებლობაში გამოყენებული ლითონების კლასიფიცირებას
3. მერქნის ნაკეთობების შერჩევას
4. ორგანული და არაორგანული შემკვრელი ნივთიერებების შერჩევას





მასწავლებელს სამუშაო სქემის/გეგმის მომზადებაში დაეხმარება გზამკვლევაში წარმოდგენილი რეკომენდირებული დროითი ჩარჩო. სწავლის თითოეულ შედეგთან დაკავშირებით გზამკვლევაში მოცემულია სხვადასხვა სავარჯიშოები და მათი გამოყენების ინსტრუქციები. სხვადასხვა ტიპის აქტივობის განსახვავებლად გამოიყენება სიმბოლოები, რომლებიც გვიჩვენებს თუ როდის უნდა გამოიყენოთ საკონტროლო კითხვები, რომელიც მასალის ახსნის, განმტკიცებისა თუ პროფესიული სტუდენტის მიერ მასალის ათვისების ხარისხის დადგენაში დაგეხმარებათ.

გზამკვლევი ეფუძნება სტუდენტზე ორიენტირებული სწავლების მეთოდოლოგიას. რაც გულისხმობს სტუდენტის აქტიურ ჩართვას სასწავლო პროცესის განვითარებაში, მის შინაარსსა და შეფასებაში. სტუდენტზე ორიენტირებული სწავლება მასწავლებელსა და სტუდენტს ანიჭებს განსხვავებულ ფუნქციებს - აქცენტი გადადის მასწავლებლის ცოდნიდან სტუდენტის პრაქტიკულ გამოცდილებაზე. მასწავლებელი ორიენტირებულია სტუდენტის ინდივიდუალურ შესაძლებლობაზე. სწორედ სტუდენტზე ორიენტირებული სწავლება ხელს უწყობს და აღიარებს სტუდენტის ინიციატივას, ახალისებს შეკითხვებს სტუდენტის მხრიდან, აღიარებს გამოცდილების მნიშვნელობას სწავლაში. შეფასების პროცესში ხაზს უსვამს საკითხის ცოდნა-გაცნობიერებას, შესრულებას და პროდუქტის შექმნას.

მასწავლებლის გზამკვლევს სარეკომენდაციო ხასიათი აქვს. მასწავლებელს შეუძლია დაამატოს მასალები, რომლებიც მოდულზე მუშაობის პერიოდში პროფესიულ სტუდენტს დაეხმარება მოდულის მისაღწევი შედეგების დაძლევაში. მოდულს თან ახლავს შეფასების ინსტრუმენტები თითოეული სწავლის შედეგისათვის, რომლებსაც ასევე სარეკომენდაციო ხასიათი აქვს. შესაბამისად, მასწავლებელს შეუძლია სწავლის შედეგების (შესრულების კრიტერიუმების) გათვალისწინებით, თავად შეიმუშაოს შეფასების ადექვატური ინსტრუმენტები.

გამოყენებული სიმბოლოთა განმარტება

N	სიმბოლო	განმარტება
1		მასწავლებლის მიმოხილვა
2		რეკომენდაციები
3		აქტივობა
4		კითხვების ბაზა
5		სწავლებისათვის საჭირო რესურსები, მასალები, ინსტრუმენტები
6		ლიტერატურა და დამატებითი მასალა
7		დამოუკიდებელი სამუშაო

9		პრაქტიკული სამუშაო
10		დისკუსია
11		პრეზენტაცია
12		ჩანაწერი ოქმის ჟურნალში

**სარეკომენდაციო კალენდარული გეგმა მასწავლებლისთვის**  
(საშენი მასალების შერჩევა)

კვირის დღეები	თარიღი	თემატიკა	სასწავლო დატვირთვის ტიპი				მეთოდი		საჭირო რესურსი	მასწავლებლის კომენტარი
			თეორიული	პრაქტიკული	დამოუკიდებელი	შეფასება	სწავლების მეთოდი	განმსაზღვრელი შეფასების მეთოდი		
I		<p><b>სწავლის შედეგი 1. ბუნებრივი და ხელოვნური ქვის საშენი მასალების კლასიფიცირება</b> (სულ 23 სთ.)</p> <p><b>თავი 1.1. ქანების წარმოშობა და კლასიფიკაცია; თვისებები, რომლებიც ახასიათებთ სამშენებლო მასალებს; ქვის მასალების მოპოვება და დამუშავება.</b></p> <p>➤ <b>თეორიულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</b></p> <p>1. ბუნებრივი ქვის საშენი მასალების კლასიფიცირება გამოყენების მიხედვით;</p> <p>2. ქანების კლასიფიკაცია წარმოშობის მიხედვით;</p> <p>3. ბუნებრივი ქვის საშენი მასალების ძირითადი თვისებები.</p> <p><b>სარეკომენდაციო ლიტერატურა:</b> სახელმძღვანელო - 1 „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მეთაურე, მეტეონე)“. 2.1 – 2.2 ქვეთავები; 3 თავი.</p> <p>➤ <b>პრაქტიკულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</b></p> <p>1. C გარემოში არსებული ბუნებრივი ქვის მასალების ძირითადი ფიზიკური თვისებების – სიმკვრივის, მოცულობითი მასის, ფორიანობის და წყალშთანთქმის განსაზღვრა;</p> <p>2. ამოცანებისა და სავარჯიშოების შესრულება თბოგამტარობასა და თბოტევადობაზე;</p> <p>3. მექანიკური თვისების – სიმტკიცის განსაზღვრა;</p> <p>4. დარჩენილი დრო დაუთმეთ მასწავლებლის გზამკვლევის 1.1.1. დანართით მოცემულ სავარჯიშოებს; თქვენს მიერ შედგენილ შეკითხვებს და ამოცანებს.</p> <p>სასურველია გამოიყენოთ დამხმარე სახელმძღვანელო – „ამოცანებისა და ტესტების კრებული საშენი მასალებში“</p> <p><b>დამოუკიდებელი სამუშაოსათვის</b></p>	3				<p>ლექცია;</p> <p>პრეზენტაცია;</p> <p>დემონსტრირება;</p> <p>დისკუსია.</p>	<p>განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი № 1.1. (ტესტი ან/და ზეპირი კითხვები) ივსება მომდევნო თეორიული მეცადინეობის დასაწყისში</p>	<p>სტუდენტის სახელმძღვანელო. კომპიუტერი; პროექტორი; ჰენდაუთი; დაფა; მარკერი; საშლელი; სადემონსტრაციო სტენდი.</p>	
		<p>1. C გარემოში არსებული ბუნებრივი ქვის მასალების ძირითადი ფიზიკური თვისებების – სიმკვრივის, მოცულობითი მასის, ფორიანობის და წყალშთანთქმის განსაზღვრა;</p> <p>2. ამოცანებისა და სავარჯიშოების შესრულება თბოგამტარობასა და თბოტევადობაზე;</p> <p>3. მექანიკური თვისების – სიმტკიცის განსაზღვრა;</p> <p>4. დარჩენილი დრო დაუთმეთ მასწავლებლის გზამკვლევის 1.1.1. დანართით მოცემულ სავარჯიშოებს; თქვენს მიერ შედგენილ შეკითხვებს და ამოცანებს.</p>	2			<p>პრაქტიკული სავარჯიშოები; გონებრივი იერიში; კუთებით სწავლება (ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების განსაზღვრა)</p>	<p>კომპიუტერი; პროექტორი; დაფა; საშლელი; მარკერი; სადემონსტრაციო სტენდი; ბუნებრივი ქვის ნიმუშები; ტექნიკური სასწორი; შტანგენფარგალ; პიკნომეტრი; მენზურა; ჰიდროსტატიკური სასწორი; ოქმის ჟურნალი.</p>			

	სტუდენტს გაუწიეთ შესაბამისი კონსულტაცია და მიეცით დავალება მასწავლებლის გზამკვლევის 1.1.3. ქვეთავის შესაბამისად.			2				
II	<p><b>თავი 1.2. კერამიკული მასალები, სამშენებლო აგური, კრამიტი, სანიტარულ-ტექნიკური ნაკეთობები, ეფექტური კერამიკული მასალები, კერამიკული მასალების წარმოების საერთო ტექნოლოგიური სქემა.</b></p> <p>➤ <b>თეორიულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. სამშენებლო კერამიკა;</li> <li>2. ნედლეული და კერამიკული მასალების წარმოების საერთო ტექნოლოგიური პროცესები;</li> <li>3. სამშენებლო აგურების კლასიფიკაცია (მასიური, ღრუტანიანი, მოდულური);</li> <li>4. ეფექტური კერამიკული მასალები (თიხის კრამიტი, მოსაპირკეთებელი კერამიკული ნაკეთობები, დეკორატიული ფილები);</li> <li>5. სანიტარულ-ტექნიკური ნაკეთობები;</li> <li>6. კერამიკული მასალების ძირითადი თვისებები.</li> </ol> <p><b>სარეკომენდაციო ლიტერატურა:</b> სახელმძღვანელო - 1...რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მემარმატურე, მებეტონე)“ 2.3 თავის 2.3.1 – 2.3.2 ქვეთავები. 2.“პიდროტექნიკური მშენებლობა“ 7.5.2.–7.5.3.–7.5.4.–7.5.5. ქვეთავები.</p> <p>➤ <b>პრაქტიკულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C გარემოში არსებული აგურების (კერამიკული ქვების) ვიზუალური შეფასება (გეომეტრიული ფორმები, ზომები, დეფექტები, კირბერილები, დაზიანებები და ა.შ. )</li> <li>2. აგურის ძირითადი ფიზიკური თვისებების – სიმკვრივის, მოცულობითი მასის, ფორიანობის და წყალმთანოქმის განსაზღვრა;</li> <li>3. ამოცანებისა და სავარჯიშოების შესრულება თბოგამტარობასა და თბოტევადობაზე;</li> <li>4. მექანიკური თვისების – სიმტკიცის განსაზღვრა;</li> <li>5. დარჩენილი დრო დაუთმეთ მასწავლებლის გზამკვლევის 1.2.1. დანართით მოცემულ სავარჯიშოებს; გონებრივ იერიშს, თქვენს მიერ შედგენილ შეკითხვებს და ამოცანებს.</li> </ol> <p>სასურველია გამოიყენოთ დამხმარე</p>	4		ლექცია; პრეზენტაცია; დემონსტრირება.	განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი № 1.2. (ტესტი ან/და ზეპირი კითხვები) ივსება მომდევნო თეორიული მეცადინეობის დასაწყისში	კომპიუტერი; პროექტორი; სტუდენტის სახელმძღვანელო; ჰენდაუთი; დაფა; მარკერი; საშლელი; სადემონსტრაციო სტენდი.		
			2		პრაქტიკული სავარჯიშოები; გონებრივი იერიში; კეთებით სწავლება (კერამიკული მასალების ვიზუალური შეფასება და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების განსაზღვრა)	კომპიუტერი; პროექტორი; დაფა; საშლელი; მარკერი; სადემონსტრაციო სტენდი; სხვადასხვა ფორმის და ზომის სამშენებლო აგურები; ოქმის ჟურნალი; ტექნიკური სასწორო; სახაზავი; გონიო.		

	სახელმძღვანელო – „ამოცანებისა და ტესტების კრებული საშენ მასალებში“  <u>დამოუკიდებელი სამუშაოსათვის</u> სტუდენტს გაუწიეთ შესაბამისი კონსულტაცია და მიეცით დავალება მასწავლებლის გზამკვლევის 1.2.3. ქვეთავის შესაბამისად.			2				
III	<p><b>თავი 1.3. ბეტონი, ბეტონის კლასიფიკაცია, ბეტონის ბლოკი</b></p> <p>➤ <u>თეორიულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ბეტონის კლასიფიკაცია შემკვრელის, შემესების და მოცულობითი მასის მიხედვით;</li> <li>2. ბეტონის ნარევის თვისებები;</li> <li>3. ბეტონის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები;</li> <li>4. ბეტონის ნაკეთობების გამოყენების თავისებურებები;</li> <li>5. ბეტონის ბლოკების გამოყენების არეალი;</li> <li>6. ბეტონის სამუშაოების წარმოების თავისებურებები კლიმატისა და გარემო პირობების გათვალისწინებით;</li> <li>7. ბეტონის მარკა და კლასი.</li> </ol> <p><b>სარეკომენდაციო ლიტერატურა:</b> სახელმძღვანელო - 1.„რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მემარმატურე, მებეტონე)“ 6.2.; 6.4. – 6.6. და 8.6. – 8.7. თავები. 2. „ჰიდროტექნიკური მშენებლობა“ 7.9.1. ქვეთავი.</p> <p>➤ <u>პრაქტიკულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C გარემოში არსებული ბეტონის ბლოკის ვიზუალური დათვალიერება;</li> <li>2. ბლოკის გეომეტრიული პარამეტრების, დეფექტების, დაზიანებების და ა.შ. აღრიცხვა.</li> <li>3. ბეტონის მოცულობითი მასის, ფორიანობის და წყალშთანქმის განსაზღვრა;</li> <li>4. ბეტონის მარკის განსაზღვრა;</li> <li>5. ბეტონის სიმტკიცის ზღვარს, მარკასა და კლასს შორის დამოკიდებულების დადგენა.</li> <li>6. დარჩენილი დრო დაუთმეთ მასწავლებლის გზამკვლევის 1.3.1. დანართით მოცემულ სავარჯიშოებს; გონებრივ იერიშს, თქვენს მიერ შედგენილ შეკითხვებს და ამოცანებს;</li> </ol> <p>სასურველია გამოიყენოთ დამხმარე სახელმძღვანელო – „ამოცანებისა და ტესტების კრებული საშენ მასალებში“</p> <p><u>დამოუკიდებელი სამუშაოსათვის</u> სტუდენტს გაუწიეთ შესაბამისი კონსულტაცია და მიეცით დავალება</p>	3		ლექცია; პრეზენტაცია; დემონსტრირება.	განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი № 1.3. (ტესტი და/ან ზეპირი კითხვები)  ივსება განმსაზღვრელ შეფასების ჩატარებამდე	კომპიუტერი; პროექტორი; დაფა; მარკერი; საშლელი; სტუდენტის სახელმძღვანელო; ჰენდაუთი; სადემონსტრაციო სტენდი.		
		3		1	პრაქტიკული სავარჯიშოები; გონებრივი იერიში; კუთებით სწავლება (კერამიკული მასალების ვიზუალური შეფასება და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების განსაზღვრა)	კომპიუტერი; პროექტორი; დაფა; საშლელი; მარკერი; სადემონსტრაციო სტენდი; ოქმის კურნალი; ტექნიკური ელექტრო სასწორი; სახაზავი; შტანგენფარგალი; ბეტონის ნიმუშები ზომით 10x10x10; ჰიდრაგლიკური წნები.		

	<p>მასწავლებლის გზამკვლევის 1.3.3. ქვეთავის შესაბამისად.</p> <p><b>სწავლის შედეგი 1 -ის განმსაზღვრელი შეფასება</b></p>				1		<p><b>გამოკითხვა</b> (ტესტი)</p> <p><b>პროდუქტის/ შედეგის შეფასება:</b> (პრაქტიკული დავალება)</p>		
IV	<p><b>სწავლის შედეგი 2: მშენებლობაში გამოყენებული ლითონების კლასიფიცირება (15 სთ)</b></p> <p><b>თავი 2.1. საარმატურე ფოლადი რკინაბეტონის კონსტრუქციებისათვის, ლითონების კლასიფიკაცია, ლითონის კონსტრუქციების გამოყენების ეფექტურობა</b></p> <p>➤ <b>თეორიულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ლითონების კლასიფიკაცია;</li> <li>ლითონის წარმოება და შენადნობები;</li> <li>შავი და ფერადი ლითონები;</li> <li>ლითონთა შერჩევა კონსტრუქციაში;</li> <li>ლითონთა ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები;</li> <li>ლითონის კლასები და მარკები;</li> <li>ლითონთა კოროზია და მისგან დაცვის მეთოდები.</li> </ol> <p><b>სარეკომენდაციო ლიტერატურა:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>„რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეცალიბე, მეთარმატურე, მეტეტონე)“. თავი 5. ქვეთავები 5.1. ; 5.2. და 5.9.</li> <li>„ჰიდროტექნიკური მშენებლობა“ ქვეთავი 7.12.3. (გვერდი 314–317).</li> </ol> <p>➤ <b>პრაქტიკულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>C გარემოში არსებული ლითონის მასალების ვიზუალური შეფასება;</li> <li>ლითონის არმატურის ფორმის და წონის განსაზღვრა;</li> <li>ლითონის კოროზიის ხარისხის შეფასება (არ არის კოროზია, სუსტად არის გამოხატული, საგრძნობლად კოროზიულია, ძლიერ გამოხატულია, დაშლილია);</li> <li>არმატურის დიამეტრისა და კლასის განსაზღვრა;</li> <li>დარჩენილი დრო დაუთმეთ მასწავლებლის გზამკვლევის 2.1.1. ქვეთავის ზ) პუნქტის კითხვების ბაზაში მოცემულ შეკითხვებს; გონებრივ იერიშს, თქვენს მიერ შედგენილ შეკითხვებს და ამოცანებს;</li> </ol> <p>სასურველია გამოიყენოთ დამხმარე სახელმძღვანელო – „ამოცანებისა და ტესტების კრებული სამენ მასალებში“</p>	4			<p>ლექცია;</p> <p>პრეზენტაცია;</p> <p>დემონსტრირება.</p>	<p>სტუდენტის სახელმძღვანელო; კომპიუტერი; პროექტორი; ჰენდაუთი; დაფა; მარკერი; საშლელი; სადემონსტრაციო სტენდი.</p>			
					1		<p>პრაქტიკული სავარჯიშოები;</p> <p>გონებრივი იერიში;</p> <p>კუთებით სწავლება (ლითონის ნიმუშების ვიზუალური შეფასება და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების განსაზღვრა)</p>	<p>კომპიუტერი;</p> <p>პროექტორი;</p> <p>დაფა; საშლელი;</p> <p>მარკერი;</p> <p>სადემონსტრაციო სტენდი; სხვადასხვა პროფილისა და დიამეტრის არმატურის ნიმუშები;</p> <p>კოროზირებული და დაუზიანებელი ლითონის დეტალები;</p> <p>ტექნიკური სასწორი;</p> <p>შტანგენფარგალი;</p> <p>ოქმის ჟურნალი.</p>	

		<p><b>დამოუკიდებელი სამუშაოსათვის</b> სტუდენტს გაუწიეთ შესაბამისი კონსულტაცია და მიეცით დავალება მასწავლებლის გზამკვლევის 2.1.2. ქვეთავის შესაბამისად.</p>			3				
V		<p><b>თავი 2.2. ლითონის ნაკეთობების და კონსტრუქციების წარმოება.</b></p> <p>➤ <b>თეორიულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ლითონის კონსტრუქციების გამოყენების ეფექტურობა;</li> <li>გაგლინული ფოლადის პროფილების ძირითადი სორტამენტი;</li> <li>შეერთება, რითაც ხდება ცალკეული ნაკეთობების დაკავშირება (კონსტრუქციად შედუღება, მოქლონებით ან ჭანჭიკებით შეერთება);</li> <li>აირული შედუღება და ჭრა;</li> <li>ლითონების შედუღების ძირითადი სახეები, პლასტიკური შედუღება და დნობით შედუღება.</li> </ol> <p><b>სარეკომენდაციო ლიტერატურა:</b> სახელმძღვანელო - 1. რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეცალიბე, მეარმატურე, მებეტონე)“ თავი 5. ქვეთავები 5.1.; 5.2.; 5.9. 2. “პიდროტექნიკური მშენებლობა“ 7.12.1. და 7.12.3. ქვეთავები. 7.12 თავი (გვერდი 304, 306)</p> <p>➤ <b>პრაქტიკულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>სარეკომენდაციო ლითონის არმატურების შეერთება ჭანჭიკებით ან მოქლონებით;</li> <li>გაგლინული ფოლადის პროფილების გადახარისხება შესაბამის კონსტრუქციაში გამოსაყენებლად;</li> <li>დარჩენილი დრო დაუთმეთ მასწავლებლის გზამკვლევის 2.2.1. ქვეთავის ზ) პუნქტის კითხვების ბაზაში მოცემულ შეკითხვებს; გონებრივ იერიშს, თქვენს მიერ შედგენილ შეკითხვებს და ამოცანებს.</li> </ol> <p><b>სასურველია გამოიყენოთ დამხმარე სახელმძღვანელო – „ამოცანებისა და ტესტების კრებული სამენ მასალებში“</b></p> <p><b>დამოუკიდებელი სამუშაოსათვის</b> სტუდენტს გაუწიეთ შესაბამისი კონსულტაცია და მიეცით დავალება მასწავლებლის გზამკვლევის 2.2.3. ქვეთავის შესაბამისად.</p> <p><b>სწავლის შედეგი 2 -ის განმსაზღვრელი შეფასება</b></p>	2		<p>ლექცია; პრეზენტაცია; დემონსტრირება.</p>	<p>განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი № 2.2. (ტესტი და/ან ზეპირი კითხვები)</p> <p>ივსება განმსაზღვრელი მეცადინეობის ჩატარებამდე</p>	<p>სტუდენტის სახელმძღვანელო; კომპიუტერი; პროექტორი; ჰენდაუთი; დაფა; მარკერი; საშლელი; სადემონსტრაციო სტენდი.</p>		
			2			<p>პრაქტიკული სავარჯიშოები; გონებრივი იერიში; კუთებით სწავლება (არმატურის ჭანჭიკებით და მოქლონებით შეერთება)</p>		<p>კომპიუტერი; პროექტორი; დაფა; საშლელი; მარკერი; სადემონსტრაციო სტენდი; სხვადასხვა პროფილისა და დიამეტრის არმატურის ნიმუშები; ჭანჭიკები და სხვა ლითონის დეტალები; ტექნიკური სასწორი; შტანგენფარგალი; ოქმის ჟურნალი.</p>	
					2				
					1				

							<p><b>გამოვითვა</b> ( ტესტი) <b>პროდუქტის/</b> <b>შედეგის შეფასება</b> (პრაქტიკული დავალეზა)</p>		
VI	<p><b>სწავლის შედეგი 3: მერქნის ნაკეთობების შერჩევა (15 სთ)</b></p> <p><b>თავი 3.1. მშენებლობაში გამოყენებული ხის ჯიშები, საწარმოო რესურსები, მერქნის აგებულება და თვისებები. მერქნის დამუშავებით მიღებული ნაკეთობები და მათი კლასიფიკაცია</b></p> <p>➤ <b>თეორიულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. კონსტრუქციებში, მოპირკეთებაში და სხვადასხვა ნაკეთობების დასაშვადებლად გამოსაყენებელი ხის ჯიშები და სახეობები;</li> <li>2. ფოთლოვანი ხის ჯიშების დამახასიათებელი თვისებები;</li> <li>3. წიწვოვანი ხის ჯიშების დამახასიათებელი თვისებები;</li> <li>4. ხის, როგორც საშენი მასალის, დადებითი თვისებები: სიმსუბუქე, მცირე მოცულობითი წონა, მოქნილობა, მაღალი სიმტკიცე (მუშაობს კუმშვაზე, გაჭიმვასა და ღუნვაზე); ყინვამედეგობა; ხანგამძლეობა; დეკორატიულობა; იოლად ექვემდებარება მექანიკურ დამუშავებას; იოლად ტრანსპორტირებადია; ხასიათდება ნაკლები თბოგამტარობით;</li> <li>5. უარყოფითი თვისებები: ჰიგროსკოპიულობა, ლობადობა, წვადობა, ანიზოტროპიულობა, (არაერთგვაროვანი სტრუქტურა, რის გამოც ხე განივი და გრძივი მიმართულებით სხვადასხვა სიმტკიცითა და თბოგამტარობით ხასიათდება)</li> </ol> <p><b>სარეკომენდაციო ლიტერატურა:</b> სახელმძღვანელო - 1...რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მეთამატურე, მებეტონე)“. ქვეთავები 2.4. ; 2.4.1. და 4.1. 2.“პიდროტექნიკური მშენებლობა“ ქვეთავი 7.15.</p> <p>➤ <b>პრაქტიკულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C გარემოში არსებული ხის მასალების ვიზუალური შეფასება; ნიმუშის აგებულება ტანის ტორსული ჭრილისა და გრძივი ჭრილის მიხედვით;</li> <li>2. სხვადასხვა ხის მერქნისგან დამზადებული ნიმუშების მოცულობითი წონის განსაზღვრა;</li> <li>3. წყალშთანთქმისა და სიმტკიცის</li> </ol>	5			<p>ლექცია; პრეზენტაცია; დემონსტრირება.</p>	<p>განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი № 3.1. (ტესტი და/ან ზეპირი კითხვები)</p> <p>ივსება მომდევნო თეორიული მეცადინეობის დასაწყისში</p>	<p>სტუდენტის სახელმძღვანელო; კომპიუტერი; პროექტორი; ჰენდაუთი; დაფა; მარკერი; საშლელი; სადემონსტრაციო სტენდი.</p>	<p>კომპიუტერი; პროექტორი; დაფა; საშლელი; მარკერი; სადემონსტრაციო სტენდი; სხვადასხვა ჯიშის ხის მერქნის ნიმუშები; მერქნისგან გამოხერხილი</p>	
		1				<p>პრაქტიკული სავარჯიშოები; გონებრივი იერიში; კუთებით სწავლება (მერქნის ვიზუალური დათვალიერება, დაზიანებების</p>			

	<p>განსაზღვრა;</p> <p>4. მერქნის როკების სახესხვაობების, ზზარების ტიპების, მერქნის მანკების აღწერა,</p> <p>5. დარჩენილი დრო დაუთმეთ მასწავლებლის გზამკვლევის 3.1.1. ქვეთავის ზ) პუნქტის კითხვების ბაზაში მოცემულ შეკითხვებს; გონებრივ იერიშს, თქვენს მიერ შედგენილ შეკითხვებს და ამოცანებს.</p> <p>სასურველია გამოიყენოთ დამხმარე სახელმძღვანელო – „ამოცანებისა და ტესტების კრებული სამენ მასალებში“</p> <p><b>დამოუკიდებელი სამუშაოსათვის</b> სტუდენტს გაუწიეთ შესაბამისი კონსულტაცია და მიეცით დავალები მასწავლებლის გზამკვლევის 3.1.2. ქვეთავის შესაბამისად.</p>					შეფასება, ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების განსაზღვრა)		კულტური, ცილინდრული და პარალელეპიპედის ფორმის ნიმუშები; ტექნიკური სასწორი; შტანგენფარგალი; სახაზავი; ჰიდრავლიკური წნები; ოქმის ჟურნალი.
				3				
VII	<p><b>თავი 3.2. მერქნის საშენი მასალებისა და ნაკეთობების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები; ექსპლუატაციის პირობები და დაცვითი ღონისძიებები</b></p> <p>➤ <b>თეორიულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. კონსტრუქციებში გამოსაყენებელი ხის ჯიშების დაცვა ლობობისა და აალებისაგან;</li> <li>2. მერქნის შედეგობა აგრესიული გარემოსადმი;</li> <li>3. მერქნის შრობა და შენახვის პირობები, ფიცრების დეფორმაცია გამოშრობისას;</li> <li>4. მერქნის ნაკეთობების ტექნიკურ-ეკონომიკური მონაცემები;</li> <li>5. მერქნის გადამუშავებით მიღებული ნაკეთობების ტექნიკურ-ეკონომიკური მონაცემები.</li> </ol> <p><b>სარეკომენდაციო ლიტერატურა:</b> სახელმძღვანელო - 1. „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მემარბატურე, მებეტონე)“. ქვეთავები 2.4. ; გვერდი 70, 73 2. „ჰიდროტექნიკური მშენებლობა“ ქვეთავი 7.16.</p> <p>➤ <b>პრაქტიკულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C გარემოში არსებული ხის მასალების ვიზუალური შეფასება;</li> <li>2. მასალებისათვის აგრესიული ან ხელსაყრელი საექსპლუატაციო გარემოს მითითებისამებრ ხის მასალების ანტიეპტიკური დამუშავების ღონისძიებების განსაზღვრა.</li> </ol>	2			ლექცია; პრეზენტაცია; დემონსტრირება;	განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი № 3.1. (ტესტი და/ან ზეპირი კითხვები)  ივსება განმსაზღვრელი შეფასების ჩატარებამდე	სტუდენტის სახელმძღვანელო; კომპიუტერი; პროექტორი; ჰენდაუთი; დაფა; მარკერი; საშლელი; სადემონსტრაციო სტენდი.	
			1			პრაქტიკული სავარჯიშოები; გონებრივი იერიში; კუთებით სწავლება (მერქნის ვიზუალური დათვალიერება, დაზიანებების	კომპიუტერი; პროექტორი; დაფა; საშლელი; მარკერი; სადემონსტრაციო სტენდი; სხვადასხვა ჯიშის ხის მერქნის ნიმუშები; ოქმის ჟურნალი.	

	<p>3. დარჩენილი დრო დაუთმეთ მასწავლებლის გზამკვლევის 3.2.1. ქვეთავის ზ) პუნქტის კითხვების ბაზაში მოცემულ შეკითხვებს; გონებრივ იერიშს, თქვენს მიერ შედგენილ შეკითხვებს და ამოცანებს.</p> <p>სასურველია გამოიყენოთ დამხმარე სახელმძღვანელო – „ამოცანებისა და ტესტების კრებული სამენ მასალებში“</p> <p><b>დამოუკიდებელი სამუშაოსათვის</b> სტუდენტს გაუწიეთ შესაბამისი კონსულტაცია და მიეცით დავალება მასწავლებლის გზამკვლევის 3.2.3. ქვეთავის შესაბამისად.</p> <p><b>სწავლის შედეგი 3 -ის განმსაზღვრელი შეფასება</b></p>			2		1	<p>შეფასება, დაცვის ღონისძიებების განსაზღვრა)</p> <p><b>გამოკითხვა</b> ( ტესტი)</p> <p><b>პროდუქტის/ შედეგის შეფასება</b> (პრაქტიკული დავალება)</p>	
VIII	<p><b>სწავლის შედეგი 4. ორგანული და არაორგანული შემკვრელი ნივთიერებების შერჩევა</b> ( სულ 22 სთ.)</p> <p><b>თავი 4.1. ჰაერული შემკვრელი ნივთიერებები (თაბაშირი, ჰაერკირი)</b></p> <p><b>თეორიულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ბუნებრივი ანუ ორწყლიანი თაბაშირის თერმული დამუშავებით სამშენებლო თაბაშირის მიღების ტექნოლოგია;</li> <li>2. ნახევარწყლიანი ანუ სამშენებლო თაბაშირის გამოყენების არეალი;</li> <li>3. თაბაშირის წყალმომთხოვნელობა, შეკვრის ვადები, თაბაშირის მარკა;</li> <li>4. ჰაერკირი და მისი გამოყენება სამშენებლო საქმეში.</li> </ol> <p><b>სარეკომენდაციო ლიტერატურა:</b> სახელმძღვანელო - 1.„რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მეთამატურე, მებეტონე)“. 2.7. და 2.7.1. ქვეთავი; 2.„ჰიდროტექნიკური მშენებლობა“ ქვეთავი 7.6.2</p> <p><b>პრაქტიკულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C გარემოში არსებული თაბაშირის გამოცდა წყალმომთხოვნელობაზე;</li> <li>2. თაბაშირის შეკვრის ვადების</li> </ol>			3			<p>ლექცია; პრეზენტაცია; დემონსტრირება.</p> <p>სტუდენტის სახელმძღვანელო; კომპიუტერი; პროექტორი; ჰენდაუთი; დაფა; მარკერი; საშლელი; სადემონსტრაციო სტენდი.</p>	
				2			<p>პრაქტიკული სავარჯიშოები; გონებრივი იერიში; კუთვლით სწავლება</p> <p>კომპიუტერი; პროექტორი; დაფა; საშლელი; მარკერი; თაბაშირი; ტექნიკური სასწორი;</p>	

		<p>განსაზღვრა;</p> <p>3. თაბაშირის სიმტკიცის განსაზღვრა;</p> <p>4. დარჩენილი დრო დაუთმეთ მასწავლებლის გზამკვლევის 4.1.1. ქვეთავის ზ)პუნქტში მოცემულ საკითხებს; გონებრივ იერიშს, თქვენს მიერ შედგენილ შეკითხვებს და ამოცანებს;</p> <p>სასურველია გამოიყენოთ დამხმარე სახელმძღვანელო – „ამოცანებისა და ტესტების კრებული სამენ მასალებში“</p> <p><b>დამოუკიდებელი სამუშაოსათვის</b> სტუდენტს გაუწიეთ შესაბამისი კონსულტაცია და მიეცით დავალება მასწავლებლის გზამკვლევის 4.1.3. ქვეთავის შესაბამისად,</p>				(წყალმომთხოვნი ლობის, შვეკვის ვადების, მექანიკური თვისებების განსაზღვრა)		მენზურა; სუტარდის ვისკოზიმეტრი; ვიკას ხელსაწყო; ჰიდრაგლიკური წნეხი; ოქმის ჟურნალი.
IX	<p><b>თავი 4.2. ჰიდრაგლიკური შემკვრელი ნივთიერებები (პორტლანდცემენტი)</b></p> <p><b>თეორიულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. არაორგანული ჰიდრაგლიკური შემკვრელი ნივთიერება, გამოყენების არეალი;</li> <li>2. ცემენტის მიღების ტექნოლოგიური პროცესები;</li> <li>3. ცემენტის ნაირსახეობები და მათი გამოყენება სამშენებლო საქმეში;</li> <li>4. ცემენტის შენახვის, ტრანსპორტირების, გამოყენების წესები;</li> </ol> <p><b>სარეკომენდაციო ლიტერატურა:</b> სახელმძღვანელო - 1. „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეცაობე, მეთაურე, მებეტონე)“ 2.7. - 2.8. და 3.1. - 3.4. თავი. 2.7.3. და 2.7.4. ქვეთავები. 2. „ჰიდროტექნიკური მშენებლობა“ 7.6.5. ქვეთავი.</p> <p><b>პრაქტიკულ მეცადინეობაზე განსახილველი საკითხები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C გარემოში არსებული ჰიდრაგლიკური შემკვრელი ნივთიერების დაფქვის სიწინდის განსაზღვრა;</li> <li>2. ცემენტის სამშენებლო-ტექნიკური მახასიათებლები;</li> <li>3. ცემენტის გამოცდის თანმიმდევრობა;</li> <li>4. ცემენტის მარკის დადგენა.</li> <li>5. დარჩენილი დრო დაუთმეთ მასწავლებლის გზამკვლევის 4.2.1. ქვეთავის ზ)პუნქტში მოცემულ სავარჯიშოებს;</li> </ol>	4			ლექცია; პრეზენტაცია; დემონსტრირება;		კომპიუტერი; პროექტორი; სტუდენტის სახელმძღვანელო; ჰენდაული; დაფა; მარკერი; საშლელი;	
			2			პრაქტიკული სავარჯიშოები; გონებრივი იერიში; კუთხით სწავლება (წყალმომთხოვნი ლობის, შვეკვის ვადების, მექანიკური თვისებების განსაზღვრა)		კომპიუტერი; პროექტორი; დაფა; საშლელი; მარკერი; თაბაშირი; ტექნიკური სასწორი; მენზურა; ვიკას ხელსაწყო; ჰიდრაგლიკური წნეხი; ოქმის ჟურნალი.



	<p>სასურველია გამოიყენოთ დამზარე სახელმძღვანელო – „ამოცანებისა და ტესტების კრებული სამენ მასალებში“</p> <p>დამოუკიდებელი სამუშაოსათვის სტუდენტს გაუწიეთ შესაბამისი კონსულტაცია და მიეცით დავალება მასწავლებლის გზამკვლევის 4.3.3. ქვეთავის შესაბამისად.</p> <p><b>სწავლის შედეგი 4 -ის განმსაზღვრელი შეფასება</b></p>				2		1		<p><b>გამოვითხვა</b> ( ტესტი) <b>პროდუქტის/</b> <b>შედეგის შეფასება</b> (პრაქტიკული დავალება)</p>		
--	---	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--

# სწავლის შედეგი 1: ბუნებრივი და ხელოვნური ქვის საშენი მასალების კლასიფიცირება (23 სთ)

თავი 1.1. ქანების წარმოშობა და კლასიფიკაცია; თვისებები, რომლებიც ახასიათებთ სამშენებლო მასალებს; ქვის მასალების მოპოვება და დამუშავება (I კვირა)

საათების სარეკომენდაციო გადანაწილება:

- 1.1.1. თეორიული მეცადინეობა (3 სთ)
- 1.1.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (2 სთ)
- 1.1.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2 სთ)

## 1.1.1. თეორიული მეცადინეობა (3 სთ)



მეცადინეობის დასაწყისი დაუთმეთ შესავალ ნაწილს, შემდგომ ახსენით თეორიული მასალა. თეორიულ მეცადინეობაზე გამოიყენეთ სწავლების სხვადასხვა მეთოდი-ინტერაქტიური სწავლება, გონებრივი იერიში, დისკუსია და სხვ. სასურველია სტუდენტთა სასწავლო წინაპირობის გათვალისწინება-ინდივიდუალური უნარები, მოტივაციური, კულტურული, კოგნიტიური, ემოციური, ფსიქო-მოტორული, ენობრივი, სოციალური და სხვ.

ა) აქტივობების დეტალური აღწერა:



ლექციის ფაზებზე და სასწავლო აქტივობებზე დროის სწორად განაწილება არის ეფექტიანი გაკვეთილის ერთ-ერთი წინაპირობა. თქვენ შეგიძლიათ სიტუაციისა და სტუდენტთა ინტერესების გათვალისწინებით გაკვეთილის მსვლელობისას კორექტივები შეიტანოთ დროის მენეჯმენტში.

მეცადინეობის პირველი 15-20 წუთი დაუთმეთ გაცნობითი ხასიათის საუბარს, სტუდენტებს წარუდგინეთ საკუთარი თავი და მიეცით საშუალება მათაც ორიოდ სიტყვით მოახდინონ საკუთარი თავის წარდგენა. შემდგომ ყურადღება გაამახვილეთ სწავლების მეთოდებისა და შეფასების (განმავითარებელი, განმსაზღვრელი) ინსტრუმენტის აღწერაზე.

განსაზღვრეთ სასწავლო მიზნები და მოსალოდნელი შედეგები - რა კონკრეტულ ცოდნას დაეუფლებიან სტუდენტები, რა უნარებს გამოიმუშავებენ, რა დამოკიდებულებები ჩამოუყალიბდებათ. აღნიშნული საკითხების შემდგომ ისაუბრეთ ზოგადად მშენებლობაზე, ახსენით რა როლი ენიჭება სამშენებლო მასალების შერჩევას და მარტივად (რამეთუ ჯერ პროფესიული სწავლების სტუდენტებისათვის სპეციალური ტექნიკური ტერმინოლოგია არ არის გასაგები) განმარტეთ შემდეგი საკითხები<sup>1</sup>:

1. სად გამოიყენება ბუნებრივი ქვის მასალები.
2. რომელი ქვა გამოიყენება მშენებლობაში როგორც მოსაპირკეთებელი მასალა.
3. რომელი ქვა გამოიყენება უმნიშვნელოვანესი შემკვრელი მასალის დასამზადებელ ნედლეულად.
4. რა პროცესების შემდგომ ჩნდება ბუნებრივი ქანები.
5. რა ნიშნით ხდება ქანების კლასიფიკაცია.
6. ქანების მოპოვების და დამუშავების მეთოდები და ხერხები.
7. რა ძირითადი მახასიათებლებით ხასიათდება ბუნებრივი ქვები.
8. რა მნიშვნელობა აქვს მასალის ფიზიკური და მექანიკური თვისებების შესწავლას.

## ბ) რეკომენდაციები



- ✓ წინასწარ დაგეგმეთ ლექცია. ლექციაზე სტუდენტებს უნდა მიაწოდოთ ლოგიკური თანამიმდევრობით ორგანიზებული ძირითადი ინფორმაცია, რომელიც მთელი მასალის სრული ათვისების წინაპირობას ქმნის;
- ✓ ნუ გადატვირთავთ ერთ ლექციას ბევრი განსხვავებული ტიპის ინფორმაციით – შეეცადეთ თითო ლექცია თითო თემის განხილვას დაუთმოთ; გაამდიდრეთ თეორიული ლექცია კონკრეტული მაგალითებით;
- ✓ ლექციის ბოლოს დასკვნის სახით შეაჯამეთ ძირითადი პუნქტები;
- ✓ შეამოწმეთ აუდიტორია ლექციის ჩატარებამდე – დარწმუნდით, რომ ლექციის მიმდინარეობა უზრუნველყოფილია საჭირო დამხმარე საშუალებებით;
- ✓ წახალისეთ სტუდენტების მხრიდან კითხვების დასმა;

სასწავლო პროცესის ეფექტიანად წარსამართავად მნიშვნელოვანია სასწავლო რესურსების სწორად შერჩევა. სასწავლო რესურსებში მითითებული უნდა იყოს ყველა ის რესურსი, რომლის საფუძველზეც გაკვეთილი იგეგმება და წარიმართება - სტუდენტის სახელმძღვანელო, მასწავლებლის გზამკვლევი, დამხმარე ლიტერატურა, თვალსაჩინოება, ტექნიკური საშუალებები, ინტერნეტსაიტები და სხვ.

თეორიული მასალის უკეთ აღქმისა და დამახსოვრების პროცესის უზრუნველსაყოფად სასურველია სტუდენტებისათვის საკითხის მიწოდება მოხდეს პრეზენტაციის მეშვეობით.

## გ) პრეზენტაცია



სასურველია პრეზენტაცია მომზადდეს „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე)“ სახელმძღვანელოს შემდეგი ქვეთავების მიხედვით: 2.1. საშენი მასალების კლასიფიცირება; 2.2 ბუნებრივი ქვის საშენი მასალები; საშენი მასალების ძირითადი თვისებები. შეგიძლიათ მოიძიოთ თემის შესაბამისი მასალები გზამკვლევაში მითითებული სარეკომენდაციო ლიტერატურიდან და ინტერნეტსაიტებიდან.

- თვითოეულ საკითხს დაეთმოს 2-6 სლაიდი.
- საწყის სლაიდზე ჩანდეს თემატიკის დასახელება და შესაბამისი ილუსტრაცია.
- თვითოეულ სლაიდზე ჩანდეს ტექსტი და ტექსტის შესაბამისი ილუსტრაცია.
- პრეზენტაციის დასასრულს ერთ სლაიდზე გამოაჩინეთ დამოუკიდებელი სამუშაოს ინსტრუქცია. სწორად შეარჩიეთ სასემინარო თემატიკა, რათა მასალის მომზადებამ ხელი შეუწყოს მოდულის ჩანაწერებში მოცემული საკითხების უკეთ შესწავლას და შედეგზე გასვლას. აუხსენით სტუდენტებს როგორ უნდა მოამზადოს სხვადასხვა სახის დავალება, როგორ უნდა მოიძიოს მასალები პრეზენტაციისა (იმ შემთხვევაში, თუ დამოუკიდებელი სამუშაო ითვალისწინებს სტუდენტის მიერ პრეზენტაციის მომზადებას) და განხილვისათვის. შეგიძლიათ სტუდენტთა ჯგუფს (3-5 სტუდენტი) დაავალოთ საერთო პრეზენტაციის მომზადება. ასეთ შემთხვევაში უნდა ჩანდეს თვითოეული სტუდენტის წილი.
- ბოლო სლაიდზე მიუთითეთ დამატებით საკითხავი ლიტერატურა და ინტერნეტსაიტები (სლაიდზე მითითებული სამიუბო ელექტრო მისამართი სტუდენტს საშუალებას მისცემს დეტალურად გაეცნოს ინფორმაციის წყაროს).

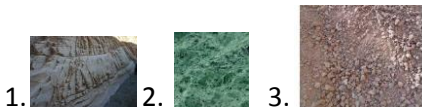
**ინფორმაცია მასწავლებლისთვის:** გზამკვლევის მომდევნო გვერდზე მოცემულია პრეზენტაციის სარეკომენდაციო სლაიდები. სასურველია პრეზენტაცია მოამზადოთ „Microsoft Power Point“ ფორმატში. თქვენ შეგიძლიათ ასეთი სახით ააწყოთ საპრეზენტაციო მასალა და პროექტორის გამოყენებით ჩაატაროთ ლექცია. სლაიდებზე თემატიკა დასრულებული სახით არ არის მოცემული. სასურველია თქვენ დაამატოთ რამოდენიმე სლაიდი უფრო მოცულობითი ინფორმაციით.

## სამშენებლო მასალების შერჩევა

1. ბუნებრივი ქვის საშენი მასალების კლასიფიცირება გამოყენების მიხედვით (1 სთ)

1 სლაიდი

## ბუნებრივი ქვის საშენი მასალები



1. ბაზალტი
2. დიაბაზი
3. გრანიტი

2 სლაიდი

## ბუნებრივი ქვის საშენი მასალები



1. ანდეზიტი
2. დიორიტი
3. გაბრო

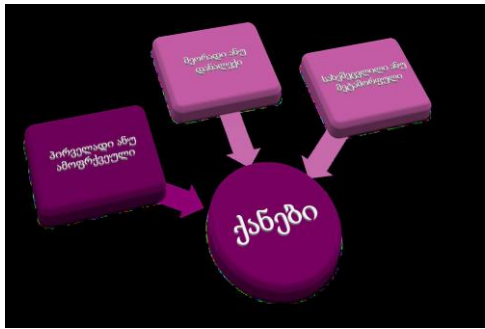
3 სლაიდი

## საშენი მასალების კლასიფიცირება დანიშნულების მიხედვით:

- კონსტრუქციული მასალები
- ჰიდროსაიზოლაციო მასალები
- მოსაპირკეთებელი მასალები
- სპეციალური დანიშნულების მასალები
- განსაკუთრებული მასალები

4 სლაიდი

ქანების დაყოფა წარმოშობის მიხედვით



5 სლაიდი

პირველადი ანუ ამოფრქვეული  
ქვის ქანები



6 სლაიდი

პირველადი ანუ ამოფრქვეული  
ქვის ქანები

1. ეფუზიური (ვულკანური, ამონთხეული)
2. ინტრუზიული (სიღრმული)

7 სლაიდი

**მეორადი ანუ დანალექი ქვის ქანების** დამახასიათებელი ნიშანია **შრეებრიობა**, რომელიც ასახავს **დალექვის პირობებს** და **ნამარხი ფლორისა და ფაუნის შემცველობას**.

8 სლაიდი

### მეორადი ანუ დანალექი ქვის ქანები



1. თიხა
2. ქვიშაქვა,
3. კირქვა

9 სლაიდი

### სახეშეცვლილი ანუ მეტამორფული ქანები



1. მარმარილო
2. ფიქლები
3. მერგელი

10 სლაიდი

ქანების ძირითადი ფიზიკურ-  
მექანიკური თვისებები

11 სლაიდი

**დავალება სტუდენტებისთვის:  
პრეზენტაციის მომზადება**

თემა:

1. ქანების წარმოშობა და კლასიფიკაცია
2. ქვის მასალების მოპოვება, დამუშავება და ა.შ.

(შენიშვნა: კონკრეტული თემის მომზადება შეგიძლიათ დაავალოთ ინდივიდუალურად ან რამოდენიმე სტუდენტს ჯგუფურად/ერთდროულად).

12 სლაიდი

სტუდენტებისთვის სარეკომენდაციო  
ლიტერატურა:

(ძირითად ლიტერატურასთან ერთად  
მიუთითეთ დამატებითი ლიტერატურა და  
ინტერნეტსაიტები)

13 სლაიდი

**დ) ლიტერატურა და დამატებითი მასალა**



- ი. ღარიბაშვილი, ლ. ბალანჩივაძე, შ. დოლიძე, თ. ნარეკლიშვილი, გ. დოლიძე „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მებეტონე, მეარმატურე)“ (თავი 2. პარაგრაფი 2.1 ; 2.2 ; თავი 3).
- ი.ღარიბაშვილი, გ. დოლიძე, ნ. მათიაშვილი, ი. მშვიდლობაძე, ი. კაკუტაშვილი, ა. გოგოლაძე, ა. საყვარელიძე, გ. დალაქიშვილი, ა. გოგბერაშვილი, შ. დოლიძე, კ. ხაზალია, გ. ჩავლეშვილი „ჰიდროტექნიკური მშენებლობა“ (ქვეთავები 7.1; 7.4.2; 7.4.3.)

ვ) სწავლებისათვის საჭირო რესურსები, მასალები, ინსტრუმენტები



კომპიუტერი, პროექტორი, სტუდენტის სახელმძღვანელო, ჰენდაუთი (სლაიდების ამოხეკილი ვერსია); ვიდეო/აუდიო ან ინტერნეტ რესურსი. ოქმის ჟურნალი; ბუნებრივი ქვები (გრანიტი, მარმარილო, კირქვა, მერგელი, ბაზალტი, დიაბაზი, ანდეზიტი, გაბრო, თიხა); სახაზავი, შტანგენფარგალი, ჰიდროსტატიკური სასწორი, ტექნიკური ელექტრონული სასწორი. <https://www.youtube.com/watch?v=sN7AficX9e0>; <https://www.youtube.com/watch?v=9mHav-qJoa0>

გამოიყენეთ ცხრილები და ნახაზები, მაგალითად:

მინერალთა სიმაგრის მოდის სკალა	
მინერალი	სიმაგრე
ტალკი	1
თაბაშირი	2
კალციტი	3
ფლუორიტი	4
აპატიტი	5
ორთოკლაზი	6
კვარცი	7
ტოპაზი	8
კორუნდი	9
ალმასი	10

<sup>1</sup> განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრის მიერ შემუშავებული სტუდენტის სახელმძღვანელო - „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე)“. ქვეთავები: 2.1 - საშენი მასალების კლასიფიცირება; 2.2 ბუნებრივი ქვის საშენი მასალები; თავი 3- საშენი მასალების ძირითადი თვისებები.

## მთის ქანების გენეტიკური კლასიფიკაცია

ამოფრქვეული (მაგმური) ჯიშები		დანალექი ქანები				მეტამორფული (სახეცვლილი) ქანები	
მასიური		ნამტვრევი		ქიმიური ნალექები	ორგანოგენური წარმონაქმნები	(ნამტვრევი ქანები)	ამოფრქვეული ქანების მეტამორფოზის პროდუქტები
სიღრმული	გადმონთხეული	ფხვიერი	შეცემენტებული	ფხვიერი			შეცემენტებული
გრანიტი, სიენიტი, დიორიტი,	გაბრო, პორფირი, დიაბაზი, ბაზალტი, ანდეზიტი, ტრაქიტი	ვულკანური ფერფლი, პემზა	ვულკანური ტუფი	თაბაშირი, ანჰიდრიტი, მაგნეზიტი კირქვიანი ტუფი	ცარცი, ნიფარქვა, დიატომიტი ტრეპელი, ზოგიერთი კირქვა	თიხა, ქვიშა, ხრეში	ქვიშაქვა, კონგლომერატი, ბრეჩა
							გნეისი
							კვარციტი, მარმარილო

### ზ) კითხვების ბაზა



1. ჩამოთვალეთ ბუნებრივი ქვის სახეობები.
2. სად გამოიყენება ბუნებრივი ქვის მასალა?
3. რა ნიშნის მიხედვით კლასიფიცირდება მთის ჯიშები?
4. რა განსხვავებაა მინერალსა და ქანებს შორის?
5. როგორ ყალიბდება ნალექი ქანები?
6. რა განსხვავებაა მარმარილოსა და კირქვას შორის?
7. ჩამოთვალეთ მასალების ძირითადი ფიზიკურ თვისებები.

8. ჩამოთვალეთ ბუნებრივი ქვის მექანიკური თვისებები.
9. რა განსხვავებაა ქანებსა და მინერალებს შორის?
10. რა ფიზიკური თვისებებით ხასიათდება ტუფი?
11. რა განსხვავებაა სიმტკიცესა და სიმაგრეს შორის?
12. რა არის მასალის ფორიანობა?
13. რა განსხვავებაა ზედაპირულ და სიღრმისეულ ქანებს შორის?
14. რას ეწოდება პოლიმინერალური ქანი?
15. რა განსხვავებაა პოლიმინერალურ და მონომინერალურ ქანებს შორის?

შენიშვნა: „საშენი მასალების შერჩევის“ მოდულის დამხმარე ჩანაწერების მიხედვით სწავლების სარეკომენდაციო მეთოდები (პუნქტი 3.3) არის ლექცია, პრეზენტაცია, სასწავლო მასალების დემონსტრირება, პრაქტიკული სავარჯიშო. აღნიშნული მეთოდების გარდა სასურველია სწავლების პროცესში გამოყენებული იქნეს დისკუსიის მეთოდიც.

### თ) დისკუსია



მეცადინეობის ბოლო 10-15 წუთი დაუთმეთ დისკუსიას. დისკუსიის პროცესი მკვეთრად ამაღლებს სტუდენტთა ჩართულობის ხარისხსა და აქტიურობას. იგი უვითარებს სტუდენტს მსჯელობისა და საკუთარი აზრის დასაბუთების უნარს. სტუდენტებს მიეცით საშუალება აქტიურად ჩაერთონ, შეაჯამონ და იმსჯელონ თემის ირგვლივ. განიხილეთ გრანტიის ან მარმარილოს მახასიათებლები და გამოყენების არეალი; მოახდინეთ ფორიანი და მკვრივი მასალების შედარება და მათი მიზანმიმართული შერჩევა შესაბამის ელემენტში.

დისკუსიის პროცესში დააკვირდით სტუდენტთა ჩართულობას, თუ რომელიმე მათგანი პასიურობს, შეეცადეთ კონკრეტულად მას დაუსვათ შეკითხვა და მისცეთ საშუალება ჩაერთოს აქტიურ დისკუსიაში.

### 1.1.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (2 სთ)



პრაქტიკული სამუშაო უნდა იყოს თეორიულ მეცადინეობაზე მიღებული ცოდნის გაღრმავების საშუალება. პრაქტიკული მეცადინეობა უნდა ჩატარდეს C გარემოში, სადაც მეთვალყურეობას გაუწევთ თეორიული ნაწილის შესაბამის ლაბორატორიულ სამუშაოებს. მაგალითად ზოგადი სიმკვრივის განსაზღვრას, ჭეშმარიტი სიმკვრივის დადგენას, მასალის ფორიანობის გამოთვლას, წყალშთანთქმის განსაზღვრას და მასალის სიმტკიცის განსაზღვრას. პრაქტიკულ მეცადინეობაზე მასწავლებელი უნდა დარწმუნდეს, რომ ყველა სტუდენტმა გაიგო თეორიული მეცადინეობის დროს ახსნილი ინფორმაცია და მისი პრაქტიკაში გამოყენება/გათვალისწინება შეუძლიათ. ყურადღება გაამახვილეთ უსაფრთხოების საკითხებზე.

#### ჩანაწერი ოქმის ჟურნალში



ლაბორატორიული სამუშაოების ჩატარების შედეგად მიღებულ ანათვლებს სტუდენტები თქვენი მითითების შესაბამისად დაამუშავებენ და მონაცემებს შეიტანენ შესაბამის ცხრილში, რომელიც მოცემულია ლაბორატორიული ოქმის ჟურნალში. მაგალითად:

მასალების თვისებების და სტრუქტურული მახასიათებლების განსაზღვრის შედეგები

მასალის დასახელება	სიმკვრივე კგ/მ <sup>3</sup>		ფორიანობა %
	ჭეშმარიტი	ზოგადი	
გრანიტი			
კირქვა			
ტუფი			
მარმარილო			
პემზა			

### 1.1.3. დამოუკიდებელი სამუშაო (2 სთ)



*(განმარტება მასწავლებლისთვის: მოცემული დავალებები სტუდენტს უვითარებს ლაბორატორიული ცდებით ჩატარებული ანათვლების დამუშავების და შედეგების ოქმში შეტანის უნარებს. სახელმძღვანელოდან და ინტერნეტიდან მასალების მოძიების უნარს)*

#### **დავალება 1.**

სტუდენტებს დაავალეთ პრაქტიკული და ლაბორატორიული მუშაობის შედეგად მიღებული ანათვლები დაამუშაონ, შედეგები შეიტანონ ოქმის ჟურნალში და დასკვნის სახით მოკლედ დაწერონ თავისი მოსაზრება. ხელმოწერით დააფიქსირონ შესრულებული დავალება და მომდევნო მეცადინეობაზე წარმოადგინონ შესამოწმებლად.

#### **დავალება 2.**

სტუდენტს შეურჩიეთ რამოდენიმე თეორიული საკითხი და მიეცით დავალება დაამუშაონ, მოიძიონ მასალები როგორც სახელმძღვანელოდან, ასევე ინტერნეტიდან და მომდევნო მეცადინეობაზე წარმოადგინონ საპრეზენტაციოდ. სასურველია პრეზენტაცია მოიცავდეს 5-15 სლაიდს. ხოლო თეორიული საკითხი 1-2 თაბახის ფურცელს.

სარეკომენდაციო თემატიკა:

1. ქანების წარმოშობა და კლასიფიკაცია<sup>2</sup>.
2. ამოფრქვეული, დანალექი და მეტამორფული ქანები<sup>3</sup>.
3. ქანების ფიზიკური თვისებები<sup>4</sup>.
4. ქანების მექანიკური თვისებები<sup>5</sup>.
5. ქვის მასალების მოპოვება და დამუშავება.

<sup>2</sup> „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე)“ სახელმძღვანელო 2.1 ქვეთავის მიხედვით - საშენი მასალების კლასიფიცირება;

<sup>3</sup> „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე)“ სახელმძღვანელო, 2.2 ქვეთავის მიხედვით ბუნებრივი ქვის საშენი მასალები; თავი 3 - საშენი მასალების ძირითადი თვისებები.

<sup>4</sup> „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე)“ სახელმძღვანელო თავი 3-ის მიხედვით - საშენი მასალების ძირითადი თვისებები.

### დავალება 3.

მიეცით სტუდენტს ილუსტრაცია (ფოტო) და დაავალეთ აღწეროს სურათზე აღბეჭდილი ბეტონის ნიმუშების მახასიათებლები დანიშნულების და გამოყენების მიხედვით, რა კავშირია მათ შორის.



პასუხი: სურათზე აღბეჭდილია დეკორატიული შემსუბუქებული და მსუბუქი ბეტონის ნიმუშები. მათი მიღება ხდება სათანადოდ შერჩეული და დოზირებული სხვადასხვა ქანებისაგან მიღებული ღორღის, შემკვრელებისა და წყლის ერთად არევით, დაყალიბებით და შემდგომი გამყარებით. მოცემული ტიპის ბეტონები გამოიყენება მზიდ კონსტრუქციებში და შიდა შემომზღუდავ თბოსაიზოლაციო კედლებში სხვადასხვა დანიშნულებით. კერძოდ როგორც საფასადე და მოსაპირკეთებელი მასალა.

### დავალების შესრულების ინსტრუქცია სტუდენტებისთვის:

დავალება 2-ში მოცემული საკითხების/საკითხის პასუხები შეინახეთ Word-ის დოკუმენტად შემდეგი წესების დაცვით:

1. გახსენით Word-ის ახალი დოკუმენტი და ლათინური შრიფტით დაარქვით 01. სამშენებლო მასალები. აქვე მიუთითეთ თქვენი სახელი და გვარი.
2. Word-ის დოკუმენტში ტექსტის შესადგენად აირჩიეთ შრიფტი-Sylfaen და შრიფტის ზომა - 12.
3. გადმოწერეთ თეორიული საკითხის დასახელება.
4. დასახელების ბოლოს გაწერეთ სახელმძღვანელოდან დამუშავებული ან ინტერნეტში მოძიებული მასალები. შესრულებული დავალება თქვენი საკუთარი ელ-ფოსტით გამოაგზავნეთ მომდევნო ლექციამდე ელ-ფოსტაზე: *აქ მასწავლებელმა უნდა ჩაწეროს ელექტრონული ფოსტის მისამართი, სადაც უნდა გამოიგზავნოს დავალება.*

### დანართი 1.1.1. სავარჯიშოების ბაზა (ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები)

1. განსაზღვრეთ 750გ. მასის ბაზალტის ცილინდრის მოცულობითი მასა, რომლის დიამეტრი 8,8 სმ-ია, ხოლო სიმაღლე 4 სმ.
2. გამოთვალეთ მასალის ფორიანობა, რომლის ზოგადი სიმკვრივეა 2,45 გ/სმ<sup>3</sup>; ხოლო ჭეშმარიტი სიმკვრივე 2,68გ/სმ<sup>3</sup>.
3. განსაზღვრეთ 215გ. მასის ბუნებრივი ქვის კუბის მოცულობითი მასა, რომლის გვერდი 4 სმ –ია.
4. განსაზღვრეთ ცილინდრული ფორმის (დიამეტრი 5,8 სმ, ხოლო სიმაღლე 5,3 სმ) გრანიტის 390გ. მასის ნიმუშის მოცულობითი წყალშთანთქმა, თუ წყლით გაჟღენთილი ნიმუშის მასა 397 გრამია.
5. განსაზღვრეთ (7x7x7 სმ.) კუბური ფორმის ქვის ნიმუშის სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე, თუ მისი მრღვევი ძალაა 47561 კგმ.

### ცოდნის შეფასება

„საშენი მასალების შერჩევის“ მოდულის სწავლის პროცესში უნდა განხორციელდეს პროფესიული სტუდენტის შეფასება. შეფასებისას მოწმდება შესაფასებელი პირის კომპეტენცია, ანუ კოგნიტური ცოდნისა და პრაქტიკული უნარების გამოყენების შესაძლებლობა. სტუდენტის შეფასება ხდება მოდულის სტანდარტულ ჩანაწერებში გაწერილი შესრულების კრიტერიუმების თანახმად.

კომპეტენციებზე დაფუძნებული შეფასების დროს მოდულის ფარგლებში დადებითად უნდა შეფასდეს მოდულის შესაბამისი ყველა სწავლის შედეგი და სწავლის შედეგის შესაბამისი ყველა კრიტერიუმი. სწავლის შედეგის დაუდასტურებლობის შემთხვევაში სტუდენტს ეძლევა აღნიშნული სწავლის შედეგის ხელმეორედ დადასტურების უფლება (სასურველია შეფასების ინსტრუმენტი მოიცავდეს ინფორმაციას აღნიშნულის შესახებ). შესაძლოა შეფასდეს თვითოეული სწავლის შედეგი ცალკ-ცალკე, ან რამოდენიმე სწავლის შედეგი ერთად.

შეფასების პროცესში ხდება სტუდენტის მიერ **მტკიცებულებების შექმნა-შეგროვება**. **მტკიცებულებების** ქვეშ იგულისხმება სტუდენტის სწავლის შედეგის მიღწევის მატერიალური სახით არსებული დასტური შემდგომში მისი ვალიდაციის მიზნით. მაგალითად, სტუდენტის მიერ შევსებული ტესტი, ზეპირი გამოკითხვის და/ან პრაქტიკული შეფასებისას შევსებული დოკუმენტები; შემოწმების ფურცელი, რომელიც მასწავლებელმა შეავსო სტუდენტის მიერ

შესრულებულ სამუშაოზე დაკვირვების შედეგად, აუდიოჩანაწერი, ვიდეოჩანაწერი, ფოტოები და სხვა. შეფასების დასასრულს შეფასების შედეგები უნდა გაფორმდეს დოკუმენტალურად.

**შეფასება არის ორი ტიპის - განმსაზღვრელი და განმავითარებელი.**

**განმსაზღვრელი შეფასება** აკონტროლებს სწავლის ხარისხს, ადგენს პროფესიული სტუდენტის მიღწევის დონეს, ხოლო **განმავითარებელი შეფასება** ხელს უწყობს სწავლის ხარისხის გაუმჯობესებას, თუმცა ის არ აისახება განმსაზღვრელ შეფასებაზე.

შეფასება ხორციელდება სამი მიმართულებით - **გამოკითხვა, პროდუქტი/შედეგი და პროცესზე დაკვირვება.**

**გამოკითხვა** გამოიყენება სტუდენტის ცოდნის, აღქმის, გაგების, მსჯელობის, ანალიზის, შესაფასებლად. მტკიცებულებად შეიძლება წარმოდგენილ იყოს, მაგალითად, სტუდენტის მიერ შევსებული ტესტი.

**პროდუქტი/შედეგის შეფასება** გულისხმობს არა მარტო სტუდენტის მიერ შექმნილი „პროდუქტის“ შეფასებას, არამედ „შედეგის“ შეფასებასაც, როგორცაა სტუდენტის მიერ შევსებული ჟურნალი, რომელშიც ლაბორატორიული სამუშაოების ჩატარების შედეგებია შეტანილი.

**დაკვირვება** - მასწავლებელი აკვირდება სტუდენტის მუშაობას პროფესიული მოდულით განსაზღვრული ამოცანების შესრულების პროცესში. დაკვირვება ხორციელდება სამუშაო ადგილზე, დაწესებულებაში არსებულ ლაბორატორიაში ან ნებისმიერ სხვა ადგილას, სადაც შესაფასებელი პირი პრაქტიკულ საქმიანობას ეწევა. შემფასებელმა წინასწარ უნდა დაგეგმოს დაკვირვების პროცესი, იმის დასადგენად, თუ რამდენად სწორად იყენებს შესაფასებელი პირი ცოდნას, უნარებსა და ყველა რესურსს შედეგის მისაღწევად. პროცესზე დაკვირვების დროს მტკიცებულება შეიძლება წარმოდგენილი იყოს შეფასების სქემის, დაკვირვების ფურცლის ან სხვა საშუალებებით.

**შედეგი 1-ის შეფასება**

მოდულის დამხმარე ჩანაწერების მიხედვით პირველი შედეგის (ბუნებრივი და ხელოვნური ქვის საშენი მასალების კლასიფიცირება) განმსაზღვრელ შეფასებას ეთმობა 1 საათი. შეფასების მიმართულებებია-**გამოკითხვა და პროდუქტის/შედეგის შეფასება.**

შედეგი	შეფასების მიმართულება		
	პროცესზე დაკვირვება	პროდუქტის/ შედეგის შეფასება	გამოკითხვა
სწავლის შედეგი 1		<b>პრაქტიკული დავალება</b>	<b>ტესტი</b>

სასურველია, რომ განმსაზღვრელ შეფასებამდე განახორციელოთ განმავითარებელი შეფასება. განმავითარებელი შეფასება ხელს უწყობს შედეგების განმტკიცებას. ის შეიძლება განხორციელდეს როგორც ჩათვლის პრინციპების, ასევე ქულების გამოყენებით.

**მაგალითად** თავი 1.1-ის თემატიკის (ქანების წარმოშობა და კლასიფიკაცია; თვისებები, რომლებიც ახასიათებთ სამშენებლო მასალებს; ქვის მასალების მოპოვება და დამუშავება) შესწავლის შემდგომ სტუდენტი შეგიძლიათ შეაფასოთ ტესტირების საშუალებით ან ზეპირი კითხვებით.

ტესტირების შემთხვევაში სასურველია გამოიყენოთ სხვადასხვა ინსტრუმენტი-„ჭეშმარიტია /მცდარია“ პასუხის შემცველი კითხვები, კითხვები მრავალი არჩევითი პასუხით, გამოტოვებული სიტყვების ჩასმა და ა.შ. (იხ. ტესტი). სტუდენტს უნდა ჰქონდეს ინფორმაცია ტესტის „ჩათვლის“ ან „არ ჩათვლის“ პირობების შესახებ. ამიტომ რეკომენდირებულია აღნიშნულის თაობაზე შენიშვნის სახით ჩანაწერი გაკეთდეს ტესტში. მაგალითად: ტესტი ჩაითვლება მიღწეულად იმ შემთხვევაში, თუ სტუდენტმა ყველა შეკითხვას გასცა სწორი პასუხი; შეგიძლიათ დაადგინოთ შეფასების ნორმა, მაგალითად - ტესტი ჩაითვლება მიღწეულად იმ შემთხვევაში, თუ სტუდენტმა შეძლო ტესტში მოცემული 7 შეკითხვიდან 6 შეკითხვაზე სწორი პასუხის გაცემა.

### განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი № 1.1.

(სასურველია შეივსოს მომდევნო თეორიული ლექციის დასაწყისში)

შენიშვნა: ტესტი ჩაგეთვლება იმ შემთხვევაში, თუ ყველა შეკითხვას გასცემთ სწორ პასუხს.

#### **ტესტი:**

**1. მარმარილო მიიღება კირქვის მეტამორფოზის შედეგად.**

ა. ჭეშმარიტია                      ბ. მცდარია

**2. გრანიტი ხასიათდება მაღალი ფორიანობით.**

ა. ჭეშმარიტია                      ბ. მცდარია

**3. ფორიანობა წარმოადგენს მასალის უარყოფით თვისებას.**

ა. ჭეშმარიტია                      ბ. მცდარია                      გ. პირობა არასაკმარისია

4. როგორ ქანს მიეკუთვნება გრანტი.

- ა. დანალექ ქანს
- ბ. ამოფრქვეულ-ზედაპირულ ქანს
- გ. ამოფრქვეულ -სიღრმისეულ ქანს
- დ. მეტამორფულ ქანს

5. მასალის მექანიკური თვისებაა.

- ა. სიმკვრივე
- ბ. ფორიანობა
- გ. წყალშთანთქმა
- დ. სიმტკიცე

დაასრულეთ წინადადება გამოტოვებულ ადგილში სწორი სიტყვის ან სიტყვების ჩასმით

6. კირქვა წარმოადგენს ----- ქანს

აირჩიეთ პასუხი შემდგომი ჩამონათვალიდან:

მაგმურ/დანალექ/მეტამორფულ

7. მასალის უნარს დატვირთვის შედეგად განიცადოს დეფორმაცია, ხოლო განტვირთვისას აღიდგინოს თავისი პირვანდელი მდგომარეობა ----- ეწოდება.

აირჩიეთ პასუხი შემდგომი ჩამონათვალიდან:

დრეკადობა/პლასტიურობა/სიხისტე/სიმტკიცე

(მასწავლებელს შეუძლია განმავითარებელი შეფასებისას გამოიყენოს ზეპირი კითხვებით შეფასების მეთოდი. ამ შემთხვევაში მან უნდა განსაზღვროს კრიტერიუმები, რის მიხედვითაც გადაწყვეტს ჩაუთვალოს თუ არ ჩაუთვალოს სტუდენტს თეორიული ცოდნა. მოცემულ შემთხვევაში მტკიცებულება იქნება მასწავლებლის მიერ შევსებული (check-list) ფურცელი).

**ინსტრუმენტი - ზეპირი კითხვები:**

1. ჩამოთვალეთ ბუნებრივი ქანების სახეობები.
2. რა ნიშნით ხდება ქანების კლასიფიცირება.
3. განსაზღვრეთ სამშენებლო მასალების თვისებები.
4. რა ძირითადი მახასიათებლებით ხასიათდება ბუნებრივი ქვები.

➤ შენიშვნა: სწავლის შედეგი ჩაითვლება მიღწეულად, თუ სტუდენტმა შეძლო შეფასების რუბრიკით მოცემული 11 პუნქტიდან 9 პუნქტის დადებითად შესრულება.

	კრიტერიუმები	შეფასება	
		დიახ	არა
1.	ზუსტად ჩამოთვალა ბუნებრივი ამოფრქვეული ქანების სახეობები		
2.	სწორად დააჯგუფა პირველადი ქანებიდან ეფუზიური და ინტრუზიული ქანები		
3.	ზუსტად ჩამოთვალა ბუნებრივი დანალექი ქანების სახეობები		
4.	ზუსტად ჩამოთვალა ბუნებრივი მეტამორფული ქანების სახეობები		
5.	სწორად განსაზღვრა ქანების კლასიფიცირების ნიშნები გამოყენების მიხედვით		
6.	სწორად განსაზღვრა ქანების კლასიფიცირების ნიშნები აღნაგობის (პოლიმინერალური და მონომინერალური ქანები) მიხედვით		
7.	სწორად განასხვავა პოლიმინერალური და მონომინერალური ქანები		
8.	სწორად ჩამოთვალა სამშენებლო მასალების ფიზიკური თვისებები		
9.	სწორად ჩამოთვალა სამშენებლო მასალების მექანიკური თვისებები		
10.	სწორად განსაზღვრა ბუნებრივი ქვების მახასიათებლები		
11.	საუბრისას სწორად წარმოსთქვამს ტექნიკურ ტერმინებს		

**თავი 1.2. კერამიკული მასალები, სამშენებლო აგური, კრამიტი, სანიტარულ-ტექნიკური ნაკეთობები, ეფექტური კერამიკული მასალები, კერამიკული მასალების წარმოების საერთო ტექნოლოგიური სქემა (II კვირა)**

**1.2.1. თეორიული მეცადინეობა (4 სთ)**



მეცადინეობის დასაწყისი დაუთმეთ შესავალ ნაწილს, შემდგომ ახსენით თეორიული მასალა. თეორიულ მეცადინეობაზე გამოიყენეთ სწავლების სხვადასხვა მეთოდი-ინტერაქტიური სწავლება, გონებრივი იერიში, დისკუსია და სხვ. სასურველია სტუდენტთა სასწავლო წინაპირობის გათვალისწინება-ინდივიდუალური უნარები, მოტივაციური, კულტურული, კოგნიტიური, ემოციური, ფსიქო-მოტორული, ენობრივი, სოციალური და სხვ.

**ა) აქტივობების დეტალური აღწერა:**



გაკვეთილის ფაზებზე და სასწავლო აქტივობებზე დროის სწორად განაწილება არის ეფექტიანი გაკვეთილის ერთ-ერთი წინაპირობა. თქვენ შეგიძლიათ სიტუაციისა და სტუდენტთა ინტერესების გათვალისწინებით გაკვეთილის მსვლელობისას კორექტივები შეიტანოთ დროის მენეჯმენტში. მეცადინეობის დასაწყისში რამოდენიმე წუთი დაუთმეთ დავალების შემოწმებას დავალებისათვის დადგენილი შეფასების ინსტრუმენტის მიხედვით. საჯაროდ განიხილეთ ყველა სტუდენტის მიერ შესრულებული დამოუკიდებელი სამუშაო, განსაკუთრებულად გამოყავით ის ნამუშევრები, რომლებიც ზედმიწევნით კარგად არის შესრულებული. ასევე, ჯგუფთან ერთად გააანალიზეთ ხარვეზებით შესრულებული სამუშაოები. შემდგომი 10-15 წუთი დაუთმეთ კითხვა-პასუხის რეჟიმს. დაუსვით თითოეულ სტუდენტს 1-3 შეკითხვა, რათა განსაზღვროთ მათ მიერ ათვისებული განვლილი მასალის ცოდნის ხარისხი. მიაქციეთ ყურადღება რამდენად აკავშირებენ ფორმულას შესაბამის განზომილებებთან, რამდენად აქვთ გააზრებული ფიზიკური და მექანიკური მახასიათებლები, რამდენად ფლობენ შესწავლილ ტექნიკურ ტერმინებს. შემდეგ გადადით ახალ მასალაზე. კერამიკული მასალის სწავლება დაიწყეთ ზოგადი ცნობებით კერამიკული

მასალის განვითარების და გამოყენების ისტორიის შესახებ. შემდგომ მოახდინეთ ნაკეთობათა კლასიფიკაცია დანიშნულების მიხედვით და განიხილეთ შემდეგი საკითხები<sup>6,7</sup>:

1. ნედლეული და კერამიკული მასალების წარმოების საერთო ტექნოლოგიური პროცესების ძირითადი პრინციპები;
2. სამშენებლო აგურების კლასიფიკაცია ფორმის, ზომის და მოცულობითი მასის მიხედვით;
3. აგურის ძირითადი თვისებების (სიმკვრივე, სიმტკიცე, წყალშთანთქმა, თბოგამტარობა, ყინვამედეგობა და სხვ.) განსაზღვრა, ნაკეთობების გამოყენების თავისებურებანი;
4. ეფექტური კერამიკული მასალების (მოსაპირკეთებელი ფილები, კრამიტი, დეკორატიული აგური) გამოყენების არეალი და მათი თვისებების განსაზღვრა;
5. სანიტარულ-ტექნიკური ნაკეთობები.

## ბ) რეკომენდაციები



სასურველია:

1. განვლილი მასალის გამოკითხვისას თითოეულ სტუდენტს მიუთითოთ დაშვებულ შეცდომებზე და მისცეთ კონკრეტული რეკომენდაციები მათ გამოსასწორებლად.
2. თეორიული მასალის უკეთ აღქმისა და დამახსოვრების პროცესის უზრუნველსაყოფად სტუდენტებს აჩვენოთ ვიდეო რგოლები ინტერნეტ სივრციდან;
3. გააკეთოთ პრეზენტაცია.

---

<sup>6</sup> რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეცალიბე, მერმატურე, მებეტონე) სახელმძღვანელო. ქვეთავები: 2.3-სამშენებლო კერამიკა; 2.3.1-სამშენებლო აგური (მასიური, ღრუტანიანი, მოდულური); 2.3.2-ეფექტური კერამიკული მასალები (თიხის კრამიტი, მოსაპირკეთებელი კერამიკული ნაკეთობები, დეკორატიული ფილები)).

<sup>7</sup> „ჰიდროტექნიკური მშენებლობის“ სახელმძღვანელო. ქვეთავები: (7.5.2. კერამიკული ნაკეთობები გვ. 263; 7.5.3. ჩვეულებრივი თიხის აგური გვ. 265; 7.5.4. ღრუტანიანი და სამშენებლო მსუბუქი აგურები და კერამიკული ქვები გვ. 267; 7.5.5. სპეციალური დანიშნულების კერამიკული ნაკეთობები გვ. 268).

## გ) პრეზენტაცია



სასურველია პრეზენტაცია მომზადდეს „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე)“ სახელმძღვანელოს შემდეგი ქვეთავების მიხედვით: 2.3-სამშენებლო კერამიკა; 2.3.1-სამშებლო აგური (მასიური, ღრუტანიანი, მოდულური); 2.3.2-ეფექტური კერამიკული მასალები (თიხის კრამიტი, მოსაპირკეთებელი კერამიკული ნაკეთობები, დეკორატიული ფილები)). შეგიძლიათ მოიძიოთ თემის შესაბამისი მასალები გზამკვლევაში მითითებული სარეკომენდაციო ლიტერატურიდან და ინტერნეტსაიტებიდან.

- თვითოეულ საკითხს დაეთმოს 2-6 სლაიდი.
- საწყის სლაიდზე ჩანდეს თემატიკის დასახელება და შესაბამისი ილუსტრაცია.
- თვითოეულ სლაიდზე ჩანდეს ტექსტი და ტექსტის შესაბამისი ილუსტრაცია.
- პრეზენტაციის დასასრულს ერთ სლაიდზე გამოაჩინეთ დამოუკიდებელი სამუშაოს ინსტრუქცია. სწორად შეარჩიეთ სასემინარო თემატიკა, რათა საკითხის მომზადებამ ხელი შეუწყოს მოდულის ჩანაწერებში მოცემული საკითხების უკეთ შესწავლას და შედეგზე გასვლას. აუხსენით სტუდენტებს როგორ უნდა მოამზადოს სხვადასხვა სახის დავალება, როგორ უნდა მოიძიოს მასალები პრეზენტაციისა (იმ შემთხვევაში, თუ დამოუკიდებელი სამუშაო ითვალისწინებს სტუდენტის მიერ პრეზენტაციის მომზადებას) და განხილვისათვის. შეგიძლიათ სტუდენტთა ჯგუფს (3-5 სტუდენტი) დაავალოთ საერთო პრეზენტაციის მომზადება. ასეთ შემთხვევაში უნდა ჩანდეს თვითოეული სტუდენტის წილი.
- ბოლო სლაიდზე მიუთითეთ დამატებით საკითხავი ლიტერატურა და ინტერნეტსაიტები (სლაიდზე მითითებული საძიებო ელექტრო მისამართი სტუდენტს საშუალებას მისცემს დეტალურად გაეცნოს ინფორმაციის წყაროს).

## ე) ლიტერატურა და დამატებითი მასალა



- ი. ღარიბაშვილი, ლ. ბალანჩივაძე, შ. დოლიძე, თ. ნარეკლიშვილი, გ. დოლიძე „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მებეტონე, მეარმატურე)“ (თავი 2. პარაგრაფი 2.3.; 2.3.1; 2.3.2).

- ი.ღარიბაშვილი, გ. დოლიძე, ნ. მათიაშვილი, ი. მშვიდლობაძე, ი. კაკუტაშვილი, ა. გოგოლაძე, ა. საყვარელიძე, გ. დალაქიშვილი, ა. გოგბერაშვილი, შ. დოლიძე, კ. ხაზალია, გ. ჩავლეშვილი „ჰიდროტექნიკური მშენებლობა“ (ქვეთავები 7.5.2; 7.5.3; 7.5.4; 7.5.5; 7.5.6)

**ვ) სწავლებისათვის საჭირო რესურსები, მასალები, ინსტრუმენტები**



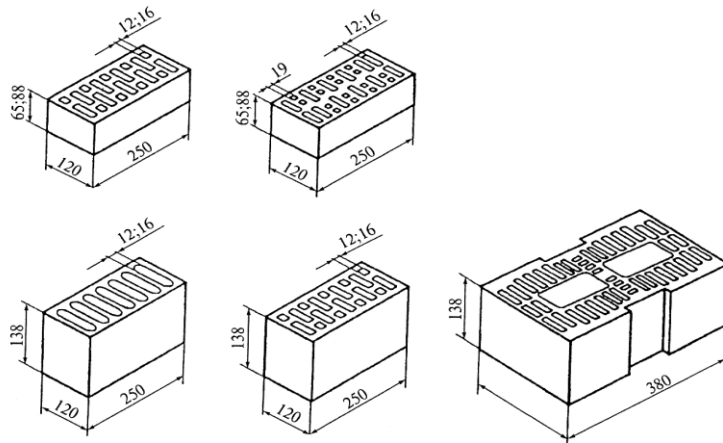
კომპიუტერი, პროექტორი, სტუდენტის სახელმძღვანელო, ჰენდაუთი (სლაიდების ამობეჭდილი ვერსია); ვიდეო/აუდიო ან ინტერნეტ რესურსი. ხელოვნური ქვის ნაკეთობები (აგური, კრამიტი, ხელოვნური მარმარილო, ხელოვნური გრანიტი, ბეტონის ბლოკი); ოქმის ჟურნალი; სახაზავი, შტანგენფარგალი, ტექნიკური ელექტრონული სასწორი.

<https://www.youtube.com/watch?v=SbKvhHzn4hQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=U8UU18fnnUE>

<https://www.youtube.com/watch?v=hE0MSwqoaVU>

გამოიყენეთ ცხრილები და ნახაზები, მაგალითად: სტანდარტული, შესქელებული და მოდულური ღრუტანიანი აგურები



**ზ) კითხვების ბაზა**

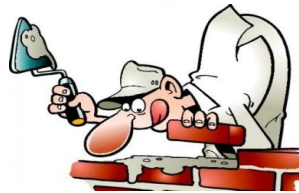


1. სად გამოიყენება ნაკლები მოცულობითი მასის მქონე ღრუტანიანი აგური?

პასუხი: მცირე მოცულობითი მასის მქონე ღრუტანიანი აგური გამოიყენება თბოსაიზოლაციო და ბგერასაიზოლაციო დანიშნულებით უშუალოდ არამზიდ, შიდა შემომზლუდავ კედლებში.

2. დაასახელეთ სტანდარტული აგურის ფორმა და მისი ზომები.
3. როგორ კლასიფიცირდება კერამიკული ნაკეთობები დანიშნულების მიხედვით?
4. რა განსხვავებაა მასიურ და ღრუტანიან აგურს შორის?
5. განსაზღვრეთ აგურის დამზადების ტექნოლოგია.
6. რა მოთხოვნები წაყენება კერამიკულ მასალებს?
7. ჩამოთვალეთ მასალების ძირითადი ფიზიკური თვისებები.
8. ჩამოთვალეთ მასალების ძირითადი მექანიკური თვისებები.

### 1.2.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (2 სთ)



პრაქტიკული სამუშაო უნდა იყოს თეორიულ მეცადინეობაზე მიღებული ცოდნის გაღრმავების საშუალება. მოდულური ჩანაწერების შესაბამისად პრაქტიკული მეცადინეობა უნდა ჩატარდეს C გარემოში, სადაც მეთვალყურეობას გაუწევთ ლაბორატორიულ სამუშაოებს. მაგალითად: აგურის ვიზუალური დათვალიერება; მისი პარამეტრების დადგენა; მოცულობითი მასის განსაზღვრა; წყალშთანთქმის განსაზღვრა; აგურის მარკის განსაზღვრა.

#### ჩანაწერი ოქმის ჟურნალში



სტუდენტებს მიუთითეთ, რომ მიღებული ანათვლები შეიტანონ შესაბამის ცხრილში, რომელიც მოცემულია ლაბორატორიული ოქმის ჟურნალში. მაგალითად:

აგურის თვისებების და პარამეტრების განსაზღვრა

აგურის სახეობა	მასა გ.	ზომები სმ.			მოცულობა სმ <sup>3</sup>	ზოგადი სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>	წყალშთანთქმა %
		a	b	h			
სტანდარტული მასიური							
სტანდარტული ღრუტანიანი							
შესქელებული							
მოდულური							
აგურის ბლოკი							

1.2.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2 სთ)



*(განმარტება მასწავლებლისთვის: მოცემული დავალებები სტუდენტს უვითარებს ლაბორატორიული ცდებით ჩატარებული ანათვლების დამუშავების და შედეგების ოქმში შეტანის უნარებს. სახელმძღვანელოდან და ინტერნეტიდან მასალების მოძიების უნარს)*

**დავალება 1.**

სტუდენტს დაავალეთ პრაქტიკული და ლაბორატორიული მუშაობის შედეგად მიღებული ანათვლები დაამუშაონ, მიღებული შედეგები შეიტანონ ოქმის ჟურნალში და დასკვნის სახით მოკლედ დაწერონ თავისი მოსაზრება, ხელმოწერით დააფიქსირონ შესრულებული დავალება და მომდევნო მეცადინეობაზე წარმოადგინონ შესამოწმებლად.

**დავალება 2.**

სტუდენტს შეურჩიეთ რამოდენიმე თეორიული საკითხი და მიეცით დავალება დაამუშაონ, მოიძიონ მასალები როგორც სახელმძღვანელოდან, ასევე ინტერნეტიდან და მომდევნო მეცადინეობაზე წარმოადგინონ საპრეზენტაციოდ.

მაგალითად:

1. კერამიკული ნაკეთობების კლასიფიკაცია;
2. სამშენებლო, მოსაპირკეთებელი და სანიტარულ-ტექნიკური ნაკეთობები;
3. აგურის ფიზიკური თვისებები;
4. აგურის მექანიკური თვისებები;
5. კერამიკული მასალების წარმოება.

### დავალება 3.

წინასწარ მიცემული სურათის საფუძველზე განსაზღვრონ მასალების სახეობები და აღწერონ მათი მახასიათებლები დანიშნულებისა და გამოყენების მიხედვით, დაადგინონ კავშირი მათ შორის.



პასუხი: სურათზე აღბეჭდილია მასიური და ღრუტანიანი აგურები სამშენებლო აგურები, რომლებიც მიიღებიან თიხის დაქუცმაცება-გადამუშავების, დატენიანების, გამოშრობის და შემდგომი გამოწვის შედეგად. ისინი გამოიყენება მზიდ კონსტრუქციებში, ფასადების და შიდა შემომზღუდავ თბოსაიზოლაციო კედლებში. წარმოდგენილი სტანდარტული, მოდულური და შესქელებული აგურები გამოიყენება საფასადე და მოსაპირკეთებელი დანიშნულებით. სურათზე ნაჩვენებია ასევე ცეცხლგამძლე აგურები ბუხრებისა და ღუმელების ამოსაგებად.

### დავალების შესრულების ინსტრუქციის სტუდენტებისთვის:

დავალება 2-ში მოცემული საკითხების/საკითხის პასუხები შეინახეთ Word-ის დოკუმენტად შემდეგი წესების დაცვით:

1. გახსენით Word-ის ახალი დოკუმენტი და ლათინური შრიფტით დაარქვით 01. სამშენებლო მასალები. აქვე მიუთითეთ თქვენი სახელი და გვარი.
2. Word-ის დოკუმენტში ტექსტის შესადგენად აირჩიეთ შრიფტი-Sylfaen და შრიფტის ზომა - 12.
3. გადმოწერეთ მასწავლებლის მიერ მოცემული თეორიული საკითხის დასახელება.
4. დასახელების ბოლოს გაწერეთ სახელმძღვანელოდან დამუშავებული ან/და ინტერნეტში მოძიებული მასალები.

შესრულებული დავალება თქვენი საკუთარი ელ-ფოსტით გამოაგზავნეთ მომდევნო ლექციამდე, ელ-ფოსტაზე: *აქ მასწავლებელმა უნდა ჩაწეროს ელექტრონული ფოსტის მისამართი, სადაც უნდა გამოიგზავნოს დავალება.*

**დანართი 1.2.1.** სავარჯიშოების ბაზა (აგურის პარამეტრები, ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები, კრამიტის სახეობები და მახასიათებლები)

1. განსაზღვრეთ სტანდარტული (ჩვეულებრივი) თიხის აგურის სიმკვრივე, თუ მისი მასა 3275 გრამია.
2. განსაზღვრეთ ჩვეულებრივი (სტანდარტული) თიხის აგურის მოცულობითი წყალშთანთქმა თუ გამომშრალი აგურის მასაა 3210 გ. წყლით გაჟღენთილისა კი 3480 გრამი.
3. განსაზღვრეთ ჩვეულებრივი (სტანდარტული) თიხის აგურის მასითი წყალშთანთქმა თუ გამომშრალი აგურის მასაა 3210 გ. წყლით გაჟღენთილისა კი 3480 გრამი.
4. განსაზღვრეთ სტანდარტული თიხის აგურის ზღვრული სიმტკიცე (მარკა) ლუნვისას, თუ მისი მრღვევი ძალა 466კგმ-ა.

## განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი № 1.2.

(სასურველია შეივსოს მომდევნო თეორიული ლექციის დასაწყისში)

შენიშვნა: ტესტი ჩაგეთვლებათ იმ შემთხვევაში, თუ ყველა შეკითხვას გასცემთ სწორ პასუხს.

### ტესტი:

1. ნაკლები მოცულობითი მასის ღრუტანიანი აგური თბოსაიზოლაციო და ბგერასაიზოლაციო დანიშნულებით გამოიყენება უშუალოდ არამზიდ, შიდა შემომზლუდავ კედლებში.

ა. ჭეშმარიტია

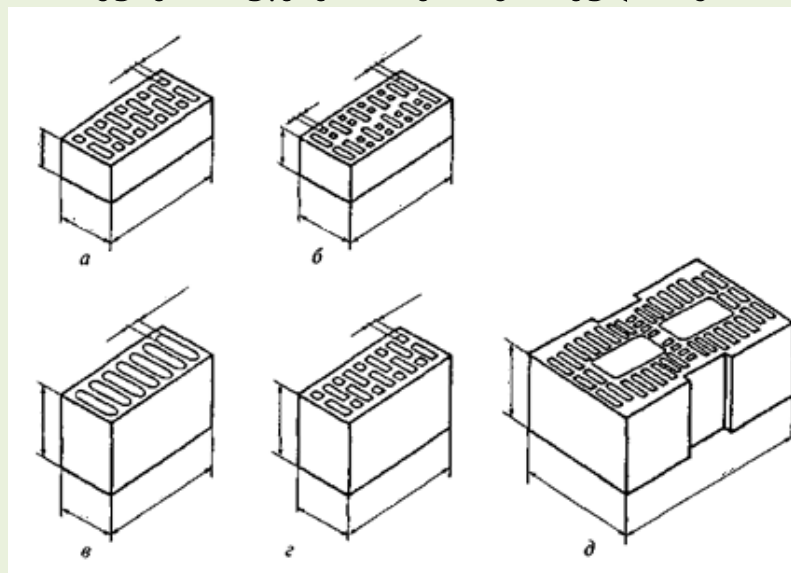
ბ. მცდაარია

2. სტანდარტული აგურის ზომებია 250×120×88 მმ.

ა. ჭეშმარიტია

ბ. მცდაარია

2. ნახაზზე მოცემულია სტანდარტული, შესქელებული და მოდულური ღრუტანიანი აგურები. მიუწერეთ ზომები თვითოეულ მათგანს.



4. დანიშნულების მიხედვით კერამიკული ნაკეთობები კლასიფიცირდება შემდეგ სახეობებად. გახაზეთ ყველა სწორი პასუხი.

ა. საფასადე აგური

ბ. სატიხრე (დაბალი სიმტკიცის ღრუტანიანი აგური, ნახევარაგური...)

გ. საკედლე (კერამიკული ქვები, მაღალი სიმტკიცის წყობის აგური)

დ. საბურულე (კრამიტი, დახურვის ფილები...)

ე. ფასადის მოსაპირკეთებელი ნაკეთობები (საპირე აგური, კერამიკული ფილა...)

ვ. სანიტარულ-ტექნიკური ნაკეთობები (ნიჯარა, წყალგაყვანილობის მილები...)

განმავითარებელი შეფასებისას პრაქტიკული დავალება შეიძლება იყოს შემდეგი სახის: მასწავლებელი პროექტორის საშუალებით სტუდენტებს აჩვენებს ბუნებრივი და ხელოვნური ქვების სურათებს. თვითოეულ ქვას მინიჭებული აქვს ნომერი. სტუდენტებმა უნდა განსაზღვრონ ქვების სახელწოდებები და მიუთითონ რომელი მათგანია ხელოვნური და რომელი ბუნებრივი ქვა. აღნიშნული მონაცემები უნდა შეიტანონ განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტში მოცემულ ცხრილში.

ბუნებრივი ქვები	ხელოვნური ქვები
1.ანდეზიტი 2.დიაბაზი 3.ბაზალტი და ა.შ.	15. თიხის ღრუტანიანი და მასიური აგური 16. მოსაპირკეთებელი ფილა 17. მოსაპირკეთებელი ფილა 18.უჯრედოვანი ბეტონი



2. მასწავლებელი სტუდენტებს დაურიგებს ბუნებრივი და ხელოვნური ქვების ამოხეჭვით სურათებს და **პრაქტიკული დავალების პირობას**. შეფასება განხორციელდება შედეგის შესაბამისად წინასწარ განსაზღვრული შეფასების ინდიკატორების საფუძველზე.

**პრაქტიკული დავალება:** წარმოადგინეთ ხელოვნური და ბუნებრივი ქვების პლაკატები ცალკ-ცალკე. განსაზღვრეთ თვითოეული ქვის სახელწოდება.

სწავლის შედეგი	კრიტერიუმები	შეფასება	
		ჩაეთვალი	არ ჩაეთვალი
<u>სწავლის შედეგი 1.</u>  ბუნებრივი და ხელოვნური ქვის საშენი მასალების კლასიფიცირება	1. სწორად განსაზღვრა ქვების სახელწოდებები		
	2. სწორად განათავსა პლაკატზე წარმოდგენილი ხელოვნური და ბუნებრივი ქვების სურათები ცალკ-ცალკე		

- სწავლის შედეგი ჩაითვლება მიღწეულად, თუ სტუდენტმა შეძლო შეფასების რუბრიკით მოცემული ყველა პუნქტის შესრულება.

შენიშვნა. პრაქტიკული დავალების ასეთი მეთოდით შესრულებისას, დამატებით საჭირო იქნება სტუდენტების ფლიფჩარტით (1 სტუდენტზე ერთი ფურცელი) და ქაღალდის წებოთი უზრუნველყოფა (1 ბოთლი თხევადი ქაღალდის წებო).

### თავი 1.3. ბეტონი, ბეტონის კლასიფიკაცია, ბეტონის ბლოკი (III კვირა)

საათების სარეკომენდაციო გადანაწილება:

- 1.3.1. თეორიული მეცადინეობა (3 სთ)
- 1.3.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (3 სთ)
- 1.3.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (1 სთ)

#### 1.3.1 თეორიული მეცადინეობა (3 სთ)



მეცადინეობის დასაწყისი დაუთმეთ შესავალ ნაწილს, შემდგომ ახსენით ძირითადი მასალა. თეორიულ მეცადინეობაზე გამოიყენეთ სწავლების სხვადასხვა მეთოდი-ინტერაქტიური სწავლება, გონებრივი იერიში, დისკუსია და სხვ. სასურველია სტუდენტთა სასწავლო წინაპირობის გათვალისწინება-ინდივიდუალური უნარები, მოტივაციური, კულტურული, კოგნიტიური, ემოციური, ფსიქო-მოტორული, ენობრივი, სოციალური და სხვ.

ა) აქტივობების დეტალური აღწერა:



გაკვეთილის ფაზებზე და სასწავლო აქტივობებზე დროის სწორად განაწილება არის ეფექტიანი გაკვეთილის ერთ-ერთი წინაპირობა. თქვენ შეგიძლიათ სიტუაციისა და სტუდენტთა ინტერესების გათვალისწინებით გაკვეთილის მსვლელობისას კორექტივები შეიტანოთ დროის მენეჯმენტში. მეცადინეობის დასაწყისში რამოდენიმე წუთი დაუთმეთ დავალების შემოწმებას დავალებისათვის დადგენილი შეფასების ინსტრუმენტის მიხედვით. საჯაროდ განიხილეთ ყველა სტუდენტის მიერ შესრულებული დამოუკიდებელი სამუშაო, განსაკუთრებულად გამოყავით ის ნამუშევრები, რომლებიც ზედმიწევნით კარგად არის შესრულებული. ასევე, ჯგუფთან ერთად გააანალიზეთ ხარვეზებით შესრულებული სამუშაოები. შემდგომი 10-15 წუთი დაუთმეთ კითხვა-პასუხის რეჟიმს, დაუსვით თითოეულ სტუდენტს 1-3 შეკითხვა, რათა განსაზღვროთ მათ მიერ ათვისებული განვლილი მასალის

ცოდნის ხარისხი. მიაქციეთ ყურადღება რამდენად კარგად ფლობენ ნასწავლ ტექნიკურ ტერმინებს. შემდეგ გადადით ახალ მასალაზე - ბეტონის სწავლება დაიწყეთ ზოგადი ცნობებით ბეტონის განვითარების და გამოყენების ისტორიის შესახებ. მოახდინეთ ბეტონის კლასიფიკაცია დანიშნულების და განსაზღვრელი თვისებების მიხედვით და განიხილეთ შემდეგი საკითხები<sup>8,9</sup>:

1. ნედლეული ბეტონის ნარევის წარმოებისათვის;
2. ბეტონის კლასიფიკაცია შემკვრელის, შემვსების და მოცულობითი მასის მიხედვით;
3. ბეტონის ნარევის თვისებები;
4. ბეტონის ძირითადი თვისებების (სიმკვრივე, სიმტკიცე, წყალშთანთქმა, ყინვამედეგობა და სხვ.) განსაზღვრა;
5. ბეტონის კლასის განსაზღვრა; დამოკიდებულება ბეტონის მარკასა და კლასს შორის;
6. ბეტონის ნაკეთობების გამოყენების თავისებურებანი;
7. ბეტონის ბლოკების გამოყენების არეალი;
8. ბეტონის სამუშაოების წარმოების თავისებურებები კლიმატისა და გარემო პირობების გათვალისწინებით;

## ბ) რეკომენდაციები



1. განვლილი მასალის გამოკითხვისას თითოეულ სტუდენტს მიუთითეთ დაშვებულ შეცდომებზე და მიეცით კონკრეტული რეკომენდაციები მათ გამოსასწორებლად.
2. თეორიული მასალის უკეთ აღქმისა და დამახსოვრების პროცესის უზრუნველსაყოფად სტუდენტებს აჩვენეთ ვიდეო რგოლები ინტერნეტ სივრციდან;
3. გააკეთეთ პრეზენტაცია. სლაიდების გარდა მოიძიეთ თემატიკის შესაბამისი ვიდეორგოლები და გამოიყენეთ პრეზენტაციების დროს;
4. სტუდენტებს უჩვენეთ სტენდი, სადაც განთავსებული იქნება ბეტონის ნიმუშები.

---

<sup>8</sup>რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე) სახელმძღვანელო. ქვეთავები: 6.2. ინერტული შემვსებები; 6.4. ბეტონის ნარევის თვისებები და მათი განსაზღვრა; 6.5. სპეციალური ბეტონები, გამოყენების არეალი; 6.6. ბეტონის თვისებები და მათი განსაზღვრა; 8.6. ბეტონის სამუშაოების წარმოება ზამთრის პირობებში; 8.7. ბეტონის სამუშაოების წარმოება ცხელ და მშრალ კლიმატურ პირობებში;.

<sup>9</sup> „ჰიდროტექნიკური მშენებლობის“ სახელმძღვანელო. ქვეთავი: (7.9.1. ჰიდროტექნიკური ბეტონი).

## გ) პრეზენტაცია



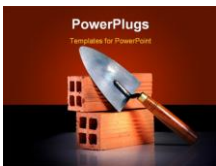
პრეზენტაცია მომზადდეს რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მემარმატურე, მებეტონე) სახელმძღვანელოს მეექვსე თავის „ბეტონი“ მიხედვით.

## ე) ლიტერატურა და დამატებითი მასალა



- ი. ღარიბაშვილი, ლ. ბალანჩივაძე, შ. დოლიძე, თ. ნარეკლიშვილი, გ. დოლიძე „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მებეტონე, მემარმატურე)“ (თავი 6. ქვეთავები 6.2; 6.4; 6.5; 6.6; 8.6; 8.7).
- ი. ღარიბაშვილი, გ. დოლიძე, ნ. მათიაშვილი, ი. მშვიდლობაძე, ი. კაკუტაშვილი, ა. გოგოლაძე, ა. საყვარელიძე, გ. დალაქიშვილი, ა. გოგბერაშვილი, შ. დოლიძე, კ. ხაზალია, გ. ჩავლეშვილი „ჰიდროტექნიკური მშენებლობა“ (ქვეთავები 7.9.1).

## ვ) სწავლებისათვის საჭირო რესურსები, მასალები, ინსტრუმენტები



კომპიუტერი, პროექტორი, სტუდენტის სახელმძღვანელო, ჰენდაუთი (სლაიდების ამობეჭდილი ვერსია); ვიდეო/აუდიო ან ინტერნეტ რესურსი. ოქმის ჟურნალი; სახაზავი, შტანგენფარგალი, ტექნიკური ელექტრონული სასწორი; ჰიდრავლიკური წნეხი; ცემენტი; ხელოვნური ქვები (ბეტონის ნიმუში 10x 10x10).

[https://www.youtube.com/watch?v=QZSYS932\\_Lo](https://www.youtube.com/watch?v=QZSYS932_Lo)

<https://www.youtube.com/watch?v=yzpWGrh9j6Y>

გამოიყენეთ სტენდები, სადაც განლაგებული იქნება სათანადო მასალა, მაგალითად:



გამოიყენეთ ნახაზები და ცხრილები, რის მიხედვითაც დაადგენთ სხვადასხვა მონაცემებს, მაგალითად სხვადასხვა კონსტრუქციულ ელემენტში რომელი ბეტონის გამოყენებაა რეკომენდებული.



ზ) კითხვების ბაზა



1. როგორ კლასიფიცირდება ბეტონი მოცულობითი მასის მიხედვით?

პასუხი: ბეტონი მოცულობითი მასის მიხედვით მერყეობს 500 კგ/მ<sup>3</sup>-დან - 3000 კგ/მ<sup>3</sup>-მდე. ბეტონი შეიძლება იყოს ზემსუბუქი, მსუბუქი, შემსუბუქებული, სტანდარტული, მძიმე, ზემძიმე;

2. განსაზღვრეთ B25 კლასის ბეტონის საშუალო სიმტკიცე.

პასუხი:  $B25:0,078=320$  კგ.ძ/სმ<sup>2</sup> (იგივეა რაც 32 მპა)

(სადაც 0,078 გადამყვანი კოეფიციენტია, ხოლო მიღებული ციფრი 320 კგ.ძ/სმ<sup>2</sup> საშუალო სიმტკიცე)

3. როგორ კლასიფიცირდება ბეტონები დანიშნულების მიხედვით?

4. რა მოთხოვნები წაყენება ჰიდროტექნიკურ ბეტონებს?

5. რა დამოკიდებულებაა ბეტონის კლასსა და მარკას შორის?

6. რას ნიშნავს ბეტონის ნარევის კონუსის ჯდენა?

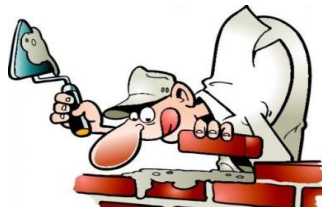
7. რას ნიშნავს ბეტონის სიმტკიცე?

8. განსაზღვრეთ ბეტონის ბლოკების ზომები?

9. ჩამოთვალეთ ბეტონის განმსაზღვრელი ძირითადი ფიზიკური თვისებები.

10. ჩამოთვალეთ ბეტონის განმსაზღვრელი ძირითადი მექანიკური თვისებები.

### 1.3.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (3სთ)



პრაქტიკული სამუშაო უნდა იყოს თეორიულ მეცადინეობაზე მიღებული ცოდნის გაღრმავების საშუალება. ჩარჩო დოკუმენტის მიხედვით პრაქტიკული მეცადინეობა უნდა ჩატარდეს C გარემოში, სადაც მეთვალყურეობას გაუწევთ თეორიული ნაწილის შესაბამის ლაბორატორიულ სამუშაოებს. მაგალითად: ბეტონის ბლოკის ვიზუალური დათვალიერება; მისი პარამეტრების დადგენა; მოცულობითი მასის განსაზღვრა; წყალშთანთქმის განსაზღვრა; ბეტონის მარკის განსაზღვრა. ყურადღება გაამახვილეთ უსაფრთხოების საკითხებზე.

#### ჩანაწერი ოქმის ჟურნალში



სასურველია სტუდენტებმა მიღებული ანათვლები დაამუშაონ თქვენი მითითებების შესაბამისად და შედეგები შეიტანონ შესაბამის ცხრილში, რომელიც მოცემულია ლაბორატორიული ოქმის ჟურნალში. მაგალითად:

ბეტონის თვისებების და პარამეტრების განსაზღვრა

ბეტონის სახეობა	მასა გ.	ზომები სმ.			სიმტკიცე კგძ/ სმ <sup>2</sup>	ზოგადი სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>	წყალშთანთქმა %
		a	b	h			
სტანდარტული ბეტონი							
მსუბუქი ბეტონი							
სტანდარტული ბლოკი							
პერლიტობეტონის ბლოკი							

1.3.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (1 სთ)



**დავალება 1.**

სტუდენტს დაავალეთ პრაქტიკული და ლაბორატორიული მუშაობის შედეგად მიღებული ანათვლები დაამუშაონ, მიღებული შედეგები შეიტანონ ოქმის ჟურნალში და დასკვნის სახით მოკლედ დაწერონ თავისი მოსაზრება, ხელმოწერით დააფიქსირონ შესრულებული დავალება და მომდევნო მეცადინეობაზე წარმოადგინონ შესამოწმებლად.

**დავალება 2.**

სტუდენტს შეურჩიეთ რამოდენიმე თეორიული საკითხი და მიეცით დავალება. დასამუშავებლად მოიძიონ მასალები როგორც სახელმძღვანელოდან, ასევე ინტერნეტიდან და მომდევნო მეცადინეობაზე წარმოადგინონ საპრეზენტაციოდ.

მაგალითად:

1. ბეტონების კლასიფიკაცია დანიშნულებისა და გამოყენების მიხედვით;
2. ბეტონის კლასიფიცირება შემკვრელი ნივთიერებების მიხედვით;
3. ბეტონის კლასიფიცირება შემკვრელების მიხედვით;
4. ბეტონის ნარევის ვიბრირება;
5. ჰიდროტექნიკური ბეტონი;

6. ბეტონის ბლოკები და მათი კლასიფიკაცია შემვსებების მიხედვით;
7. ბეტონის კომპონენტები;
8. ბეტონის ნარევის თვისებები;
9. ბეტონისადმი წაყენებული მოთხოვნები.

**დანართი 1.3.1.** სავარჯიშოების ბაზა (ბეტონის ნარევის თვისებები, ბეტონის თვისებები, ბეტონის მარკა და კლასი)

1. 15x15x15 სმ. ზომის ბეტონის ნიმუშის მრღვევი ძალა 38533კგძ-ა, განსაზღვრეთ მისი სიმტკიცის ზღვარი (მარკა) კუმშვისას.
2. განსაზღვრეთ 15x15x15 სმ. ზომის ბეტონის ნიმუშის მოცულობითი მასა, თუ მისი წონა 7483 გრამია.
3. განსაზღვრეთ 2183 გრამი 10x10x10 სმ. ზომის ბეტონის ნიმუშის სიმკვრივე.
4. განსაზღვრეთ 20x20x20 სმ. ზომის ბეტონის ნიმუშის სიმკვრივე, რომელიც იწონის 20 კილოგრამს.
5. ბეტონის კუბური ფორმის სტანდარტული ზომის ნიმუშის მრღვევი ძალაა 75324 კგძ, განსაზღვრეთ მისი მარკა.

## განმსაზღვრელი შეფასება 1. (1 სთ.)

### შეფასების ინსტრუმენტი

სტუდენტის სახელი, გვარი	
მოდული:	საშენი მასალების შერჩევა
სწავლის შედეგი/შესრულების კრიტერიუმი	<p><b>სწავლის შედეგი 1-ის 1, 2, 3, 4 კრიტერიუმები</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ზუსტად ჩამოთვლის ბუნებრივი ქვის სახეობებს;</li> <li>2. ზუსტად აღწერს მშენებლობაში გამოყენებული ქვის მასალების <b>ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებს (ტექნიკურ-ეკონომიკურ მაჩვენებლებს);</b></li> <li>3. სწორად ჩამოთვლის მშენებლობაში გამოყენებულ ხელოვნურ ქვებს;</li> <li>4. თანმიმდევრულად აღწერს ხელოვნური ქვის დამზადების პროცესს.</li> </ol>
შეფასების მიმართულება:	გამოკითხვა
ინსტრუმენტი	ტესტი
აღწერა	ტესტი ტარდება A გარემოში, ტესტირების ჩატარების ხანგრძლივობა 60 წუთი.
ინაარსი	<p><b>ტესტი მოიცავს სხვადასხვა ინსტრუმენტს - კითხვებს მრავალი არჩევითი პასუხით, კითხვები ღია დაბოლოებით.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. მოცემული ქვის სახეობების ჩამონათვალიდან რომელი წარმოადგენს ბუნებრივ ქვას. გახაზეთ ყველა სწორი პასუხი.             <ul style="list-style-type: none"> <li>ა. თიხის აგური</li> <li>ბ. <u>ბაზალტი, გრანიტი</u></li> <li>გ. ბეტონის ბლოკი</li> <li>დ. კერამიკული ფილები</li> <li>ე. <u>მარმარილო, კირქვა</u></li> </ul> </li> <li>2. რომელი ჯგუფის ქანს მიეკუთვნება კირქვა, ცარცი, თიხა და ნიჟარქვა.</li> </ol>

	<p>ა. პირველადი ანუ ამოფრქვეული ქანები  <u>ბ. მეორადი ანუ დანალექი ქანები</u>  გ. მეტამორფული ქანები</p> <p>3. რა ფიზიკური მახასიათებლებით ხასიათდებიან მშენებლობაში გამოყენებული ქვის მასალები.</p> <p>4. რა მექანიკური მახასიათებლებით ხასიათდებიან მშენებლობაში გამოყენებული ქვის მასალები.</p> <p>5. რა არის „ქანი“?</p> <p>6. ქანები წარმოშობის მიხედვით იყოფა სამ ძირითად ჯგუფად: პირველადი ანუ ამოფრქვეული ქანები; მეორადი ანუ დანალექი ქანები; სახეშეცვლილი ანუ მეტამორფული ქანები.</p> <p>ა. <u>ჭეშმარიტია</u>                      ბ. მცდარია</p> <p>7. შენობის თბოიზოლაციის მოსაწყობად საჭიროა მაღალფორიანი მასალები.</p> <p>ა. <u>ჭეშმარიტია</u>                      ბ. მცდარია</p> <p>8. გაწერეთ რომელი ხელოვნური ქვის ნაკეთობები გამოიყენება მშენებლობაში.</p> <p>9. განსაზღვრეთ ხელოვნური ქვის დამზადების პროცესის თანმიმდევრობა.</p>
მტკიცებულება	შევსებული პასუხების ფურცელი
შეფასების სქემა	<p>სტუდენტი დადებითად შეფასდება ყველა კითხვაზე სწორი პასუხის გაცემის შემთხვევაში</p> <p>(სასურველია აქვე მიეთითოს შედეგის არ დადასტურების შემთხვევაში გასათვალისწინებელი პირობა).</p>

მოდული:	საშენი მასალების შერჩევა												
სწავლის შედეგი/შესრულების კრიტერიუმი	<p><b>სწავლის შედეგი 1-ის მე-5 კრიტერიუმი:</b></p> <p>5. ზუსტად განასხვავებს მშენებლობაში გამოყენებულ ბუნებრივ და ხელოვნურ ქვებს.</p>												
შეფასების მიმართულება:	პროდუქტის/შედეგის შეფასება												
ინსტრუმენტი	პრაქტიკული დავალება												
აღწერა	<p>მოდულის განხორციელების განმავლობაში სტუდენტის მიერ წერილობით შექმნილი ყველა დოკუმენტი ინახება სტუდენტის პორტფოლიოში და გამოიყენება სტუდენტის კომპეტენციების დასადასტურებლად. შეფასების მიზანია შემოწმდეს სტუდენტის მიერ წარმოდგენილი ნაშრომის საკმარისობა და ავთენტურობა. შეფასება ხორციელდება სასწავლო აუდიტორიაში შესაფასებელი პირის თანდასწრებით.</p>												
შინაარსი	<p>მასწავლებელი მაგიდაზე წინასწარ განათავსებს სხვადასხვა სამშენებლო ქვებს.</p> <p><b>პრაქტიკული დავალება:</b></p> <p>განაცალკევით ხელოვნური და ბუნებრივი ქვები, განსაზღვრეთ თვითოეული სამშენებლო ქვის სახელწოდება და ჩამონათვალი შეიტანეთ ცხრილში</p> <table border="1" data-bbox="516 1459 1409 1726"> <thead> <tr> <th>ბუნებრივი ქვები</th> <th>ხელოვნური ქვები</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>2.</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>3.</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>4.</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>5.</td> </tr> </tbody> </table>	ბუნებრივი ქვები	ხელოვნური ქვები	1.	1.	2.	2.	3.	3.	4.	4.	5.	5.
ბუნებრივი ქვები	ხელოვნური ქვები												
1.	1.												
2.	2.												
3.	3.												
4.	4.												
5.	5.												
მტკიცებულება	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ სტუდენტის მიერ შევსებული ფურცელი</li> <li>▪ მასწავლებლის მიერ შევსებული ფურცელი (check-list).</li> </ul> <p>შენიშვნა: მასწავლებლის მიერ შევსებულ ფურცელში (check-list)</p>												

	გაწერილია კრიტერიუმები:		
	<b>კრიტერიუმები</b>	<b>დადასტურდა</b>	<b>ვერ დადასტურდა</b>
	1.სწორად განაცალკევა ხელოვნური და ბუნებრივი ქვები		
	2.სწორად განსაზღვრა მშენებლობაში გამოყენებული ქვების სახელწოდებები		
	3.სწორად შეავსო ცხრილი		
შეფასების სქემა	<p>სწავლის შედეგი ჩაითვლება მიღწეულად, თუ სტუდენტმა შეძლო შეფასების რუბრიკით მოცემული ყველა პუნქტის შესრულება.</p> <p>(სასურველია აქვე მიეთითოს შედეგის არ დადასტურების შემთხვევაში გასათვალისწინებელი პირობა).</p>		

**სასურველია შეფასების დასრულებისას:**

- შესაფასებელ პირს მისცეთ განმარტება შეფასებასთან დაკავშირებით;
- შეაჯამეთ შეფასების შედეგები;
- დაადასტურეთ შეფასების შედეგები ხელმოწერით;
- შეფასების ჩანაწერები გადაეცით სათანადოდ უფლებამოსილ პირს.

**სწავლის შედეგი 2: მშენებლობაში გამოყენებული ლითონების კლასიფიცირება (15 სთ)**

**თავი 2.1. საარმატურე ფოლადი რკინაბეტონის კონსტრუქციებისათვის, ლითონების კლასიფიკაცია, ლითონის კონსტრუქციების გამოყენების ეფექტურობა (IV კვირა)**

საათების სარეკომენდაციო გადანაწილება:

- 2.1.1. თეორიული მეცადინეობა (4 სთ)
- 2.1.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (1 სთ)
- 2.1.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (3 სთ)

### 2.1.1. თეორიული მეცადინეობა (4 სთ)



მეცადინეობის დასაწყისი დაუთმეთ შესავალ ნაწილს, შემდგომ ახსენით თეორიული მასალა. თეორიულ მეცადინეობაზე გამოიყენეთ სწავლების სხვადასხვა მეთოდი-ინტერაქტიური სწავლება, გონებრივი იერიში, დისკუსია და სხვ. სასურველია სტუდენტთა სასწავლო წინაპირობის გათვალისწინება-ინდივიდუალური უნარები, მოტივაციური, კულტურული, კოგნიტიური, ემოციური, ფსიქო-მოტორული, ენობრივი, სოციალური და სხვ.

#### ა) აქტივობების დეტალური აღწერა:



გაკვეთილის ფაზებზე და სასწავლო აქტივობებზე დროის სწორად განაწილება არის ეფექტიანი გაკვეთილის ერთ-ერთი წინაპირობა. თქვენ შეგიძლიათ სიტუაციისა და სტუდენტთა ინტერესების გათვალისწინებით გაკვეთილის მსვლელობისას კორექტივები შეიტანოთ დროის მენეჯმენტში. მეცადინეობის დასაწყისში რამოდენიმე წუთი დაუთმეთ დავალების შემოწმებას დავალებისათვის დადგენილი შეფასების ინსტრუმენტის მიხედვით. განიხილეთ ყველა სტუდენტის მიერ შესრულებული დამოუკიდებელი სამუშაო, განსაკუთრებულად გამოყავით ის ნამუშევრები, რომლებიც ზედმიწევნით კარგად არის შესრულებული. მოახდინეთ პრობლემების იდენტიფიცირება. შემდგომი 10-15 წუთი დაუთმეთ კითხვა-პასუხის რეჟიმს, დაუსვით თითოეულ სტუდენტს რამოდენიმე შეკითხვა, რათა განსაზღვროთ მათ მიერ ათვისებული განვლილი მასალის ცოდნის ხარისხი. მიაქციეთ ყურადღება რამდენად კარგად ფლობენ ტექნიკურ ტერმინებს. შემდეგ გადადით ახალ მასალაზე - ლითონების სწავლება დაიწყეთ ზოგადი ცნობებით, თუ რა მნიშვნელობა ენიჭება ლითონს სამშენებლო სეგმენტში. ისაუბრეთ ლითონის გამოყენების პერსპექტივის შესახებ, შემდგომ ჩამოთვალეთ ყველა ის ლითონი, რომელიც ინტენსიურად გამოიყენება მშენებლობაში: შავი ლითონი - ფოლადი და თუჯი; ფერადი ლითონი - ალუმინი. სწავლების დროს ყურადღება გაამახვილეთ შემდეგ საკითხებზე<sup>10</sup>:

1. ლითონის წარმოების საფუძვლებზე, ლითონის შენადნობებზე და მათ თვისებებზე;

2. მოახდინეთ ლითონების კლასიფიკაცია;
3. ახსენით ყველა ის მოვლენა, რამაც შესაძლოა გავლენა მოახდინოს ლითონის მზიდუნარიანობაზე;
4. ფოლადი და ფოლადის არმატურა;
5. რამდენად მნიშვნელოვანია ლითონების სწორად შერჩევა კონსტრუქციის მიხედვით.
6. განმარტეთ ლითონების ქიმიური შემადგენლობა, ფიზიკური და მექანიკური თვისებები;
7. მიუთითეთ რამდენად სახიფათოა კოროზია და ახსენით კოროზიისაგან დაცვის მეთოდები;
8. გააცანით ლითონის სორტამენტი.

## ბ) რეკომენდაციები



- ✓ წინასწარ დაგეგმეთ ლექცია – ლექციაზე სტუდენტებს უნდა მიაწოდოთ ლოგიკური თანამიმდევრობით ორგანიზებული ძირითადი ინფორმაცია, რომელიც მთელი მასალის სრული ათვისების წინაპირობას ქმნის;
- ✓ ნუ გადატვირთავთ ერთ ლექციას ბევრი განსხვავებული ტიპის ინფორმაციით – შეეცადეთ თითო ლექცია თითო თემის განხილვას დაუთმოთ; გაამდიდრეთ თეორიული ლექცია კონკრეტული მაგალითებით;
- ✓ ლექციის ბოლოს დასკვნის სახით შეაჯამეთ ძირითადი პუნქტები;
- ✓ შეამოწმეთ აუდიტორია ლექციის ჩატარებამდე – დარწმუნდით, რომ ლექციის მიმდინარეობა უზრუნველყოფილია საჭირო დამხმარე საშუალებებით;
- ✓ წაახალისეთ სტუდენტების მხრიდან კითხვების დასმა.

სასწავლო პროცესის ეფექტიანად წარსამართავად მნიშვნელოვანია სასწავლო რესურსების სწორად შერჩევა. სასწავლო რესურსებში მითითებული უნდა იყოს ყველა ის რესურსი, რომლის საფუძველზეც გაკვეთილი იგეგმება და წარიმართება - სტუდენტის სახელმძღვანელო, მასწავლებლის გზამკვლევი, დამხმარე ლიტერატურა, თვალსაჩინოება, ტექნიკური საშუალებები, ინტერნეტსაიტები და სხვ.

თეორიული მასალის უკეთ აღქმისა და დამახსოვრების პროცესის უზრუნველსაყოფად სასურველია სტუდენტებისათვის საკითხის მიწოდება მოხდეს პრეზენტაციის მეშვეობით.

## გ) პრეზენტაცია



სასურველია პრეზენტაცია მომზადდეს რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მეთრატორე, მებეტონე) სახელმძღვანელოს შემდეგი საკითხების მიხედვით: თავი 5. არმატურის ნაკეთობათა დამზადება; ქვეთავები - 5.1. ფოლადის არმატურა, გამოყენების არე. 5.2. არმატურის დანიშნულება; 5.9. ლითონის კოროზია.

- თვითოეულ საკითხს დაეთმოს 2-6 სლაიდი.
- საწყის სლაიდზე ჩანდეს თემატიკის დასახელება და შესაბამისი ილუსტრაცია.
- თვითოეულ სლაიდზე ჩანდეს ტექსტი და ტექსტის შესაბამისი ილუსტრაცია.
- პრეზენტაციის დასასრულს ერთ სლაიდზე გამოაჩინეთ დამოუკიდებელი სამუშაოს ინსტრუქცია. სწორად შეარჩიეთ სასემინარო თემატიკა, რათა საკითხის მომზადებამ ხელი შეუწყოს მოდულის ჩანაწერებში მოცემული საკითხების უკეთ შესწავლას და შედეგზე გასვლას. აუხსენით სტუდენტებს როგორ უნდა მოამზადოს სხვადასხვა სახის დავალება, როგორ უნდა მოიძიოს მასალები პრეზენტაციისა (იმ შემთხვევაში, თუ დამოუკიდებელი სამუშაო ითვალისწინებს სტუდენტის მიერ პრეზენტაციის მომზადებას) და განხილვისათვის. შეგიძლიათ სტუდენტთა ჯგუფს (3-5 სტუდენტი) დაავალოთ საერთო პრეზენტაციის მომზადება. ასეთ შემთხვევაში უნდა ჩანდეს თვითოეული სტუდენტის წილი.
- ბოლო სლაიდზე მიუთითეთ დამატებით საკითხავი ლიტერატურა და ინტერნეტსაიტები (სლაიდზე მითითებული საძიებო ელექტრო მისამართი სტუდენტს საშუალებას მისცემს დეტალურად გაეცნოს ინფორმაციის წყაროს).

---

<sup>10</sup> რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მეთრატორე, მებეტონე) სახელმძღვანელო. თავი 5. არმატურის ნაკეთობათა დამზადება; 5.1. ფოლადის არმატურა, გამოყენების არე. 5.2. არმატურის დანიშნულება; 5.9. ლითონის კოროზია.

## ე) ლიტერატურა და დამატებითი მასალა



1. ი. ღარიბაშვილი, ლ. ბალანჩივაძე, შ. დოლიძე, თ. ნარეკლიშვილი, გ. დოლიძე „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მებეტონე, მეარმატურე)“ (თავი 5. ქვეთავი 5.1; 5.2; 5.9).
2. ი.ღარიბაშვილი, გ. დოლიძე, ნ. მათიაშვილი, ი. მშვიდლობაძე, ი. კაკუტაშვილი, ა. გოგოლაძე, ა. საყვარელიძე, გ. დალაქიშვილი, ა. გოგბერაშვილი, შ. დოლიძე, კ. ხაზალია, გ. ჩავლეშვილი „ჰიდროტექნიკური მშენებლობა“ ქვეთავი 7.12.3 (გვერდი 314-317).

## ვ) სწავლებისათვის საჭირო რესურსები, მასალები, ინსტრუმენტები



კომპიუტერი, პროექტორი, სტუდენტის სახელმძღვანელო, ჰენდაუთი (სლაიდების ამობეჭდილი ვერსია); ვიდეო/აუდიო ან ინტერნეტ რესურსი. ოქმის ჟურნალი; შტანგენფარგალი, ტექნიკური ელექტრონული სასწორი,

<https://www.youtube.com/watch?v=865OqMzp1Zw>

<https://www.youtube.com/watch?v=MxegJGS3wuA>

სასურველია:

- ✓ გამოიყენოთ სადემონსტრაციო სტენდები, სადაც განლაგებული იქნება სხვადასხვა ზომის არმატურები.
- ✓ გამოიყენოთ ცხრილები, სადაც აღნიშნული იქნება სხვადასხვა ლითონის მახასიათებლები, მაგალითად:

ლითონებისა და მათი შენადნობების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

№	ლითონი და შენადნობები	სიმტკიცის ზღვარი გაჭიმვისას, მპა.	სიმკვრივე კგ/მ <sup>3</sup>
1.	თუჯი	100...600	7850
2.	ნახშირბადიანი ფოლადი	200...600	7850
3.	ლეგირებული ფოლადი	500...1600	7850
4.	ალუმინის შენადნობები	100...300	2500...3000
5.	ტიტანის შენადნობები	1500-მდე	4500...5000

ზ) კითხვების ბაზა



1. რომელი შავი ლითონი გამოიყენება მშენებლობაში?

პასუხი: მშენებლობაში ფართოდ გამოიყენება ნახშირბადიანი ფოლადი, ლეგირებული ფოლადი, თუჯი.

2. რა არის ლითონი და მისი შენადნობი?

3. რას წარმოადგენს ბრძმედის წიდა?

4. ჩამოთვალეთ თუჯის წარმოების ძირითადი მეთოდები.

5. რომელი ფერადი ლითონების გამოყენებაა შესაძლებელი მშენებლობაში?

6. რას წარმოადგენენ ნახშირბადიანი და ლეგირებული ფოლადები?

7. რას წარმოადგენს ფოლადის ნაგლინი?

8. რას ნიშნავს ლითონების კოროზია?

9. ფოლადის კონსტრუქციების შეერთების რა ძირითადი მეთოდები არსებობს.

10. ჩამოთვალეთ ლითონის კოროზიისაგან დამცავი ღონისძიებები.

**პრაქტიკული მეცადინეობა (2 სთ)**



პრაქტიკული სამუშაო უნდა იყოს თეორიულ მეცადინეობაზე მიღებული ცოდნის გაღრმავების საშუალება. მოდულური ჩანაწერების შესაბამისად პრაქტიკული მეცადინეობა უნდა ჩატარდეს C გარემოში, სადაც მეთვალყურეობას გაუწევთ ლაბორატორიულ სამუშაოებს, მაგალითად - ლითონის არმატურის ვიზუალურ შეფასებას, კოროზიის ხარისხის შემოწმებას, დიამეტრის და კლასის განსაზღვრას. სასურველია პრაქტიკულ მეცადინეობაზე აჩვენოთ ლითონის კუმშვაზე, გაჭიმვაზე, ღუნვაზე, სიმტკიცეზე და დარტყმაზე გამოცდის ამსახველი ვიდეო.

**თ) ჩანაწერი ოქმის ჟურნალში**



მიღებულ ანათვლებს სტუდენტები დაამუშავებენ თქვენი მითითებების შესაბამისად და შედეგებს შეიტანენ ცხრილში, რომელიც მოცემულია ლაბორატორიული ოქმის ჟურნალში. მაგალითად:

№	ლითონის არმატურის დიამეტრი მმ	კოროზიის არსებობა	არმატურის ვიზუალური შეფასება

**2.1.2. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2 სთ)**



### დავალება 1.

სტუდენტს დაავალეთ პრაქტიკულ მეცადინეობაზე ლაბორატორიული ცდებით მიღებული შედეგები შეიტანონ ოქმის ჟურნალში, განსაზღვრონ არმატურის კოროზიის ხარისხი და დასკვნის სახით მოკლედ დაწერონ თავისი მოსაზრება, თუ რა ღონისძიებების გატარებაა საჭირო ლითონის კოროზიისაგან დასაცავად. სტუდენტებმა ხელმოწერით დააფიქსირონ შესრულებული დავალება და მომდევნო მეცადინეობაზე წარმოადგინონ შესამოწმებლად.

### დავალება 2.

სტუდენტს შეურჩიეთ რამოდენიმე თეორიული საკითხი და მიეცით დავალება-დასამუშავებლად მოიძიონ მასალები როგორც სახელმძღვანელოდან, ასევე ინტერნეტიდან და მომდევნო მეცადინეობაზე წარმოადგინონ საპრეზენტაციოდ.

მაგალითად:

1. მშენებლობაში გამოყენებული ლითონებისადმი წაყენებული მოთხოვნები;
2. ლითონის ნაკეთობებისა და კონსტრუქციების წარმოება;
3. საარმატურე ფოლადი რკინაბეტონის კონსტრუქციებისათვის;
4. ლითონის კონსტრუქციების გამოყენების ეფექტურობა;
5. ლითონის მექანიკური თვისებები.

## შეფასება

შედეგი 2-ის შეფასება განხორციელდება ორი მიმართულებით - განმავითარებელი და განმსაზღვრელი შეფასება. განმავითარებელი შეფასება შეიძლება ჩაატარდეს რამოდენიმეჯერ განმსაზღვრელ შეფასებამდე.

„საშენი მასალების შერჩევის“ მოდულის დამხმარე ჩანაწერების მიხედვით შედეგი 2-ის (მშენებლობაში გამოყენებული ლითონების კლასიფიცირება) შეფასების რეკომენდებული მიმართულებები და ინსტრუმენტები იხილეთ ცხრილში.

სწავლის შედეგი	შეფასების მიმართულება		
	პროცესზე დაკვირვება	პროდუქტის/ შედეგის შეფასება	გამოკითხვა
სწავლის შედეგი 2		<b>პრაქტიკული დავალება</b>	<b>ტესტი</b>

## განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი №2.1

შენიშვნა: ტესტი ჩაგეთვლება იმ შემთხვევაში, თუ ყველა შეკითხვას გასცემთ სწორ პასუხს.

ტესტი:

1. ლითონების წნევით დამუშავების ძირითად სახეებს მიეკუთვნება გლინვა, ჭედვა, შტამპვა, წნეხა.

ა) ჭეშმარიტია

ბ) მცდარია

2. ალუმინის შენადნობების ფურცლოვანი ელემენტები ფართოდ გამოიყენება კონსტრუქციულ და მოსაპირკეთებელ მასალად.

ა) ჭეშმარიტია

ბ) მცდარია

3) ლეგირებული ფოლადი დანიშნულების მიხედვით იყოფა კონსტრუქციულ, ინსტრუმენტულ და სპეციალური თვისებების (უჟანგავი, მხურვალმედეგი და სხვ.) მქონე ფოლადებად.

ა) ჭეშმარიტია

ბ) მცდარია

4) ფერადი ლითონები სიმკვრივის მიხედვით იყოფა მსუბუქ და მძიმე ლითონებად. ფერად ლითონებსა და მათ შენადნობებს მიეკუთვნება

ა) ალუმინი და მაგნიუმი

ბ) სპილენძი და კალა

გ) თუთია და ტყვია

დ) თითბერი და ბრინჯაო

დაასრულეთ წინადადება გამოტოვებულ ადგილებში სწორი სიტყვის ან სიტყვების ჩასმით.

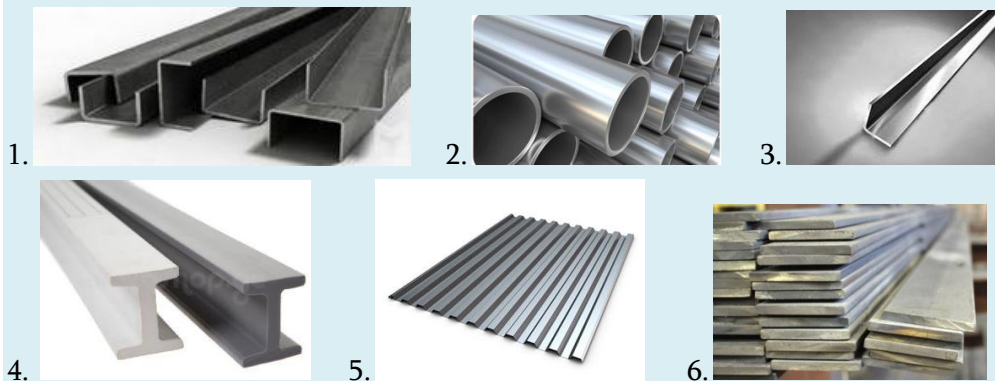
5. რკინა სუფთა სახით არის ----- ლითონი

ა. მოვერცხლისფრო, მოთეთრო რბილი, პლასტიკური

ბ. მოშავო, მტკიცე, არაპლასტიკური

გ. მოწითალო, რბილი, პლასტიკური

6. განსაზღვრეთ მოცემული პროფილები დანიშნულებისა და გამოყენების მიხედვით



პროფილების დასახელება	დანიშნულება	გამოყენების არეალი
1.შველერი		
2.ლითონის მილები		
3.კუთხოვანა		
4.ორტესებრი		
5.ფურცლოვანი ფოლადი		
6.ზოლური კუთხედები		

განმავითარებელი შეფასებისას შეგიძლიათ გამოიყენოთ ინსტრუმენტი - ზეპირი კითხვები:

1. რა მასალაა ფოლადი?
2. განმარტეთ რას ნიშნავს სიტყვა - ლეგირება,
3. რა ნიშნის მიხედვით ხდება ფოლადის ლეგირების კლასიფიკაცია
4. რომელი ფერადი ლითონების გამოყენებაა შესაძლებელი მშენებლობაში

	კრიტერიუმები	შეფასება	
		დიახ	არა
1.	სწორად განმარტა ფოლადის, როგორც სამშენებლო მასალის მნიშვნელობა		
2.	სწორად განმარტა სიტყვა „ლეგირების“ მნიშვნელობა		
3.	სწორად მოახდინა ფოლადის ლეგირების კლასიფიკაცია		
4.	სწორად ჩამოთვალა მშენებლობაში გამოყენებული ფერადი ლითონების სახეები		
5.	სწორად წარმოსთქვამს ტერმინებს		

## თავი 2.2. ლითონის ნაკეთობების და კონსტრუქციების წარმოება (V კვირა)

საათების სარეკომენდაციო გადანაწილება:

2.2.1. თეორიული მეცადინეობა (2 სთ)

2.2.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (2 სთ)

2.2.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2 სთ)

### 2.2.1 თეორიული მეცადინეობა (2 სთ)



მეცადინეობის დასაწყისი დაუთმეთ შესავალ ნაწილს, შემდგომ ახსენით თეორიული მასალა. თეორიულ მეცადინეობაზე გამოიყენეთ სწავლების სხვადასხვა მეთოდი-ინტერაქტიური სწავლება, გონებრივი იერიში, დისკუსია და სხვ. სასურველია სტუდენტთა სასწავლო წინაპირობის გათვალისწინება-ინდივიდუალური უნარები, მოტივაციური, კულტურული, კოგნიტიური, ემოციური, ფსიქო-მოტორული, ენობრივი, სოციალური და სხვ.

ა) აქტივობების დეტალური აღწერა:



გაკვეთილის ფაზებზე და სასწავლო აქტივობებზე დროის სწორად განაწილება არის ეფექტიანი გაკვეთილის ერთ-ერთი წინაპირობა. თქვენ შეგიძლიათ სიტუაციისა და სტუდენტთა ინტერესების გათვალისწინებით გაკვეთილის მსვლელობისას კორექტივები შეიტანოთ დროის მენეჯმენტში. მეცადინეობის დასაწყისში რამოდენიმე წუთი დაუთმეთ დავალების შემოწმებას. განიხილეთ სტუდენტების მიერ შესრულებული დამოუკიდებელი სამუშაო, განსაკუთრებულად გამოყავით ის ნამუშევრები, რომლებიც ზედმიწევნით კარგად არის შესრულებული. ასევე, ჯგუფთან ერთად გაანალიზეთ ხარვეზებით შესრულებული სამუშაოები. დაუსვით თითოეულ სტუდენტს რამოდენიმე შეკითხვა, რათა განსაზღვროთ მათ მიერ ათვისებული განვლილი მასალის ცოდნის ხარისხი. მიაქციეთ ყურადღება რამდენად გააზრებული აქვთ ის საკითხები, რაც ისწავლეს. შემდეგ გადადით ახალ მასალაზე, ლითონის ნაკეთობების და კონსტრუქციების წარმოების სწავლება დაიწყეთ შავი

ლითონების წარმოების მეთოდებით, სწავლების დროს ყურადღება გაამახვილეთ შემდეგ საკითხებზე<sup>11, 12</sup>:

1. ლითონის წარმოების მეთოდები;
2. გაგლინული ფოლადის პროფილების ძირითადი სორტამენტი;
3. კაზმის დნობის პროცესი;
4. შეერთება, რითაც ხდება ცალკეული ნაკეთობების დაკავშირება (კონსტრუქციად შედუღება, მოქლონებით ან ჭანჭიკებით შეერთება);
5. ლითონების შედუღების ძირითადი სახეები, პლასტიკური შედუღება და დნობით შედუღება;
6. აირული შედუღება და ჭრა;
7. ლითონის კონსტრუქციების გამოყენების ეფექტურობა.

## ბ) რეკომენდაციები



- ✓ წინასწარ დაგეგმეთ ლექცია – ლექციაზე სტუდენტებს უნდა მიაწოდოთ ლოგიკური თანამიმდევრობით ორგანიზებული ძირითადი ინფორმაცია, რომელიც მთელი მასალის სრული ათვისების წინაპირობას ქმნის;
- ✓ ნუ გადატვირთავთ ერთ ლექციას ბევრი განსხვავებული ტიპის ინფორმაციით – შეეცადეთ თითო ლექცია თითო თემის განხილვას დაუთმოთ; გაამდიდრეთ თეორიული ლექცია კონკრეტული მაგალითებით;
- ✓ ლექციის ბოლოს დასკვნის სახით შეაჯამეთ ძირითადი პუნქტები;
- ✓ შეამოწმეთ აუდიტორია ლექციის ჩატარებამდე – დარწმუნდით, რომ ლექციის მიმდინარეობა უზრუნველყოფილია საჭირო დამხმარე საშუალებებით;
- ✓ წახალისეთ სტუდენტების მხრიდან კითხვების დასმა.

სასწავლო პროცესის ეფექტიანად წარსამართავად მნიშვნელოვანია სასწავლო რესურსების სწორად შერჩევა. სასწავლო რესურსებში მითითებული უნდა იყოს ყველა ის რესურსი, რომლის საფუძველზეც გაკვეთილი იგეგმება და წარიმართება - სტუდენტის სახელმძღვანელო, მასწავლებლის გზამკვლევი, დამხმარე ლიტერატურა, თვალსაჩინოება, ტექნიკური საშუალებები, ინტერნეტსაიტები და სხვ.

თეორიული მასალის უკეთ აღქმისა და დამახსოვრების პროცესის უზრუნველსაყოფად სასურველია სტუდენტებისათვის საკითხის მიწოდება მოხდეს პრეზენტაციის მეშვეობით.

## გ) პრეზენტაცია



სასურველია პრეზენტაცია მომზადდეს რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე) სახელმძღვანელოს შემდეგი თავის მიხედვით: 5.4. არმატურის და ფოლადის ნაკეთობები; ცხრილი 1 - გვ. 175 არმატურის შედუღებით შეერთების საერთო წესები. ასევე შესაძლებელია გამოიყენოთ გზამკვლევი მითითებული სხვა სარეკომენდაციო ლიტერატურა.

- თვითოეულ საკითხს დაეთმოს 2-6 სლაიდი.
- საწყის სლაიდზე ჩანდეს თემატიკის დასახელება და შესაბამისი ილუსტრაცია.
- თვითოეულ სლაიდზე ჩანდეს ტექსტი და ტექსტის შესაბამისი ილუსტრაცია.
- პრეზენტაციის დასასრულს ერთ სლაიდზე გამოაჩინეთ დამოუკიდებელი სამუშაოს ინსტრუქცია. სწორად შეარჩიეთ სასემინარო თემატიკა, რათა საკითხის მომზადებამ ხელი შეუწყოს მოდულის ჩანაწერებში მოცემული საკითხების უკეთ შესწავლას და შედეგზე გასვლას. აუხსენით სტუდენტებს როგორ უნდა მოამზადოს სხვადასხვა სახის დავალება, როგორ უნდა მოიძიოს მასალები პრეზენტაციისა (იმ შემთხვევაში, თუ დამოუკიდებელი სამუშაო ითვალისწინებს სტუდენტის მიერ პრეზენტაციის მომზადებას) და განხილვისათვის. შეგიძლიათ სტუდენტთა ჯგუფს (3-5 სტუდენტი) დაავალოთ საერთო პრეზენტაციის მომზადება. ასეთ შემთხვევაში უნდა ჩანდეს თვითოეული სტუდენტის წილი.
- ბოლო სლაიდზე მიუთითეთ დამატებით საკითხავი ლიტერატურა და ინტერნეტსაიტები (სლაიდზე მითითებული საძიებო ელექტრო მისამართი სტუდენტს საშუალებას მისცემს დეტალურად გაეცნოს ინფორმაციის წყაროს).

---

<sup>11</sup>რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე) სახელმძღვანელო. თავი 5. არმატურის ნაკეთობათა დამზადება. 5.1. ფოლადის არმატურა, გამოყენების არე. 5.2. არმატურის დანშნულება. 5.9. ლითონის კოროზია.

<sup>12</sup>ი.ღარიბაშვილი, გ. დოლიძე, ნ. მათიაშვილი, ი. მშვიდლობაძე, ი. კაკუტაშვილი, ა. გოგოლაძე, ა. საყვარელიძე, გ. დალაქიშვილი, ა. გოგბერაშვილი, შ. დოლიძე, კ. ხაზალია, გ. ჩავლეშვილი „ჰიდროტექნიკური მშენებლობის“ სახელმძღვანელო. ქვეთავი: 7.12.3. რკინაბეტონის კოროზიისაგან დაცვა.

## ე) ლიტერატურა და დამატებითი მასალა



1. ი. ღარიბაშვილი, ლ. ბალანჩივაძე, შ. დოლიძე, თ. ნარეკლიშვილი, გ. დოლიძე რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეცალიბე, მეარმატურე, მებეტონე) სახელმძღვანელო. ქვეთავი: 5.4 არმატურისა და ფოლადის ნაკეთობები.

2. ი. ღარიბაშვილი, გ. დოლიძე, ნ. მათიაშვილი, ი. მშვიდლობაძე, ი. კაკუტაშვილი, ა. გოგოლაძე, ა. საყვარელიძე, გ. დალაქიშვილი, ა. გოგბერაშვილი, შ. დოლიძე, კ. ხაზალია, გ. ჩავლეშვილი „ჰიდროტექნიკური მშენებლობის“ სახელმძღვანელო. ქვეთავი: 7.12. ბეტონისა და რკინაბეტონის კონსტრუქციები გვ. 304, 306.; 7.12 1 დაარმირების ხერხები.

## ვ) სწავლებისათვის საჭირო რესურსები, მასალები, ინსტრუმენტები



კომპიუტერი, პროექტორი, სტუდენტის სახელმძღვანელო, ჰენდაუთი (სლაიდების ამობეჭდილი ვერსია); შესაძლებელია ვიდეო/აუდიო ან ინტერნეტ რესურსი. ოქმის ჟურნალი; შტანგენფარგალი, ტექნიკური ელექტრონული სასწორი, სადემონსტრაციო სტენდი (სხვადასხვა პროფილის და სხვადასხვა დიამეტრის პროფილებით).

<https://www.youtube.com/watch?v=X1BJQorsaCQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=pxpbCIv5Mag>

<https://www.youtube.com/watch?v=pxpbCIv5Mag>

## ზ) კითხვების ბაზა



1. სად გამოიყენება ალუმინის შენადნობების ფურცლოვანი ელემენტები?

პასუხი: ალუმინის შენადნობების ფურცლოვანი ელემენტები ფართოდ გამოიყენება როგორც კონსტრუქციულ, ასევე მოსაპირკეთებელ მასალად. სიმტკიცის გაზრდისა

და დეკორატიული თვისებების გაუმჯობესებისათვის იყენებენ გაგლინულ ან დაშტამპულ დაპროფილებულ ფურცლებს.

2. ჩამოთვალეთ შენადული შეერთების ტიპები

პასუხი: შენადული შეერთების ტიპებია პირაპირული, თავწაფარებით, ტესებრი, კუთხოვანი.

3. რა განსხვავებაა ჭედვასა და გლინვას შორის?

4. ჩამოთვალეთ გაგლინული ფოლადის პროფილების ძირითადი სორტამენტი.

**2.2.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (2 სთ)**



პრაქტიკული სამუშაო უნდა იყოს თეორიულ მეცადინეობაზე მიღებული ცოდნის გაღრმავების საშუალება. ჩარჩო დოკუმენტის მიხედვით პრაქტიკული მეცადინეობა უნდა ჩატარდეს C გარემოში, სადაც მეთვალყურეობას გაუწევთ თეორიული ნაწილის შესაბამის ლაბორატორიულ სამუშაოებს. კერძოდ ლითონის ნაკეთობების შეერთებებს მოქლონებით ან ჭანჭიკებით, გაგლინული ფოლადის პროფილების გადახარისხებას შესაბამის კონსტრუქციაში გამოსაყენებლად. ყურადღება გაამახვილეთ უსაფრთხოების საკითხებზე.

**2.2.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2 სთ)**



**დავალება 1.**

წინასწარი მითითებების შესაბამისად სტუდენტს დაავალეთ თეორიული და პრაქტიკული მეცადინეობების შედეგად მიღებული ცოდნის საფუძველზე შეარჩიოს გაგლინული ფოლადის პროფილები ლითონის სორტამენტის მიხედვით.

## დავალეზა 2.

სტუდენტს შეურჩიეთ რამოდენიმე თეორიული საკითხი და მიეცით დავალეზა მოიძიონ მასალები როგორც სახელმძღვანელოდან, ასევე ინტერნეტიდან და მომდევნო მეცადინეობაზე გააკეთოს პრეზენტაცია.

მაგალითად:

1. შავი ლითონები და შენადნობები;
2. ფერადი ლითონები და შენადნობები;
3. ალუმინის პროფილირებული საკედლე პანელები;
4. თუჯის ნაკეთობების ჩამოსხმა;

## შეფასება:

### განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი №2.2

შენიშვნა: ტესტი ჩაგეთვლებათ იმ შემთხვევაში, თუ ყველა შეკითხვას გასცემთ სწორ პასუხს.

#### ტესტი:

დაასრულეთ წინადადება გამოტოვებულ ადგილებში სწორი სიტყვის ან სიტყვების ჩასმით.

1) ლითონის ნაკეთობები და კონსტრუქციები ადვილად უკავშირდებიან ერთმანეთს

-----

აირჩიეთ ყველა სწორი პასუხი შემდგომი ჩამონათვალიდან:

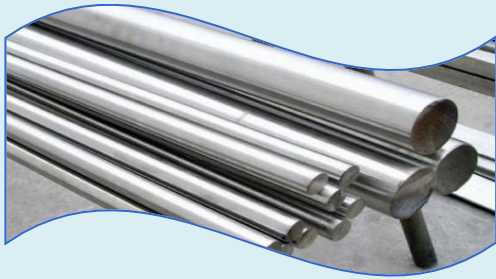
ქანჭიკებით/მოქლონებით/შედულებით/ჩამოსხმით/დაშტამპვით/გაგლინვით

2) ფოლადში მალეგირებელი დანამატები ცვლის მის თვისებას, კერძოდ -----

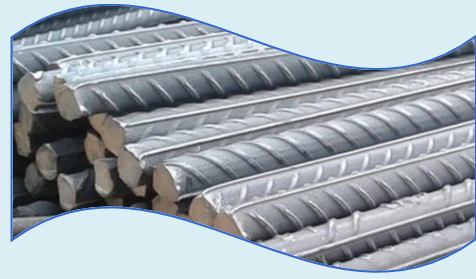
აირჩიეთ ყველა სწორი პასუხი შემდგომი ჩამონათვალიდან:

სიმტკიცეს/კოროზიამედეგობას/პლასტიკურობას/შედულების უნარს/დარტყმით სიმტკიცეს

3) განასხვავეთ არმატურის სახეები ზედაპირის ფორმის მიხედვით (გლუვზედაპირიანი, პერიოდული პროფილის)

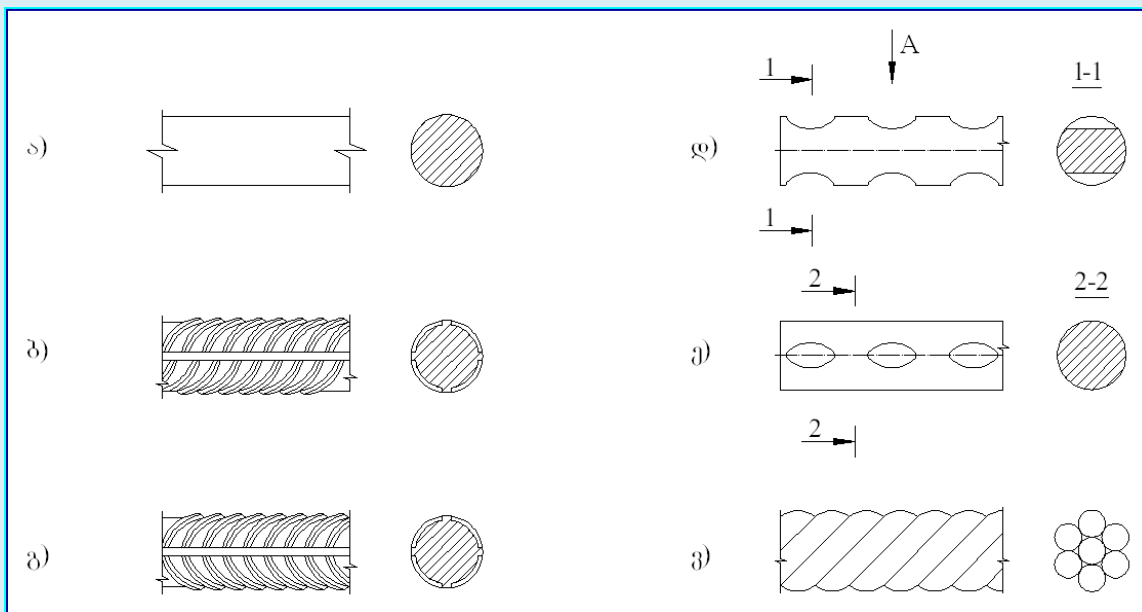


ა. -----



ბ. -----

4. განსაზღვრეთ სურათზე მოცემული არმატურის დასახელება



- ა.
- ბ.
- გ.
- დ.
- ე.
- ვ.

განმავითარებელი შეფასებისას შეგიძლიათ გამოიყენოთ ინსტრუმენტი - ზეპირი კითხვები:

1. ლითონის წარმოების რა მეთოდები არსებობს?
2. რა მეთოდებით შეიძლება მოხდეს ცალკეული ნაკეთობების დაკავშირება?
3. აღწერეთ ლითონების შედუღების სახეები

4. რას ნიშნავს ლითონის კოროზია

	კრიტერიუმები	შეფასება	
		დიახ	არა
1.	სრულად განმარტა ლითონის წარმოების მეთოდები		
2.	სწორად განმარტა ცალკეული ნაკეთობების დაკავშირების მეთოდები		
3.	სწორად აღწერა ლითონების შედუღების სახეები		
4.	სწორად განმარტა კოროზიის მნიშვნელობა		

**განმსაზღვრელი შეფასება სწავლის შედეგი 2. (1 სთ.)**

**შეფასების ინსტრუმენტი**

სტუდენტის სახელი, გვარი	
მოდული:	საშენი მასალების შერჩევა
სწავლის შედეგი/შესრულების კრიტერიუმი	<p><b>სწავლის შედეგი 2-ის 1, 3, 4 კრიტერიუმები</b></p> <p>1. ზუსტად ჩამოთვლის ფერად ლითონებს და შენადნობებს;</p> <p>3. ზუსტად განსაზღვრავს მშენებლობაში გამოყენებული ლითონებისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს;</p> <p>4. ზუსტად აღწერს ლითონის კოროზიისაგან დაცვის მეთოდს.</p>
შეფასების მიმართულება:	გამოკითხვა
ინსტრუმენტი	ტესტი
აღწერა	ტესტი ტარდება აუდიტორიაში, ტესტირების ჩატარების ხანგრძლივობა 60 წუთი.

შინაარსი	<p>ტესტი მოიცავს სხვადასხვა ინსტრუმენტს - კითხვებს მრავალი არჩევითი პასუხით, „ჭეშმარიტია / მცდარია“ პასუხის შემცველი კითხვები, კითხვები ღია დაბოლოებით.</p> <p><b>1.სიმკვრივის მიხედვით ფერადი ლითონები იყოფა მსუბუქ და მძიმე ლითონებად.</b></p> <p style="text-align: center;">ა. <u>ჭეშმარიტია</u>                      ბ. მცდარია</p> <p><b>2.მსუბუქ ფერად ლითონებსა და მათ შენადნობებს მიეკუთვნება ალუმინი და მაგნიუმი.</b></p> <p style="text-align: center;">ა. <u>ჭეშმარიტია</u>                      ბ. მცდარია</p> <p><b>3.ლითონის კოროზიასთან ბრძოლის მეთოდებია დამცველი საფარის შექმნა, ელექტროქიმიური დაცვა, გარემო არის დამუშავება.</b></p> <p style="text-align: center;">ა.<u>ჭეშმარიტია</u>                      ბ. მცდარია</p> <div style="background-color: #d9ead3; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>დაასრულეთ წინადადება გამოტოვებულ ადგილებში სწორი სიტყვის ან სიტყვების ჩასმით.</p> </div> <p><b>4.მძიმე ფერადი ლითონების შენადნობებს იყენებენ ----- სახით.</b>  აირჩიეთ ყველა სწორი პასუხი შემდგომი ჩამონათვალიდან:</p> <p style="text-align: center;"><u>ბრინჯაოს/თითბერის/ალუმინის/მაგნიუმის</u></p> <p><b>5.აღწერეთ მშენებლობაში გამოყენებული ლითონებისადმი წაყენებულ მოთხოვნები. (გააკეთეთ მოკლე აღწერა)</b></p> <p><b>6.ლითონის კოროზიისაგან დასაცავად დამცველი საფარის შექმნის რა მეთოდები გამოიყენება</b></p> <p><b>7.კოროზია ლითონის და შენადნობების ზედაპირის თანდათანობით დაშლას ქიმიური და ელექტროქიმიური ზემოქმედებით, რომლის დროსაც ლითონები იჟანგებიან და კარგავენ მათთვის</b></p>
----------	--

დამახასიათებელ თვისებებს. ჩამოთვლილთგან რომელი ლითონები განიცდიან ყველაზე მეტად კოროზიას.

ა.ფერადი ლითონები

ბ.შავი ლითონები


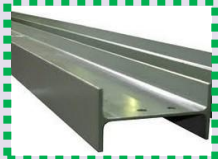
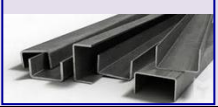
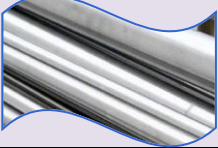
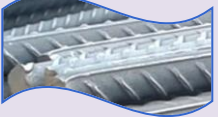

**მოდულის დამხმარე ჩანაწერების (პუნქტი 3.6. მტკიცებულებების შეგროვების მიდგომები) შესაბამისად შეფასებისას შესაძლებელია ასევე გამოყენებულ იქნეს ინსტრუმენტი - ზეპირი კითხვები:**

1. ჩამოთვალეთ ფერადი ლითონებისა და შენადნობების სახეები
2. განსაზღვრეთ მშენებლობაში გამოყენებული ლითონებისადმი წაყენებულ მოთხოვნები
3. აღწერეთ ლითონის კოროზიისაგან დაცვის მეთოდები

	კრიტერიუმები	შეფასება	
		დადასტურდა	ვერ დადასტურდა
1	სწორად ჩამოთვალა ფერადი ლითონების სახეები		
2	სწორად ჩამოთვალა ფერადი ლითონების შენადნობები		
3	სწორად განსაზღვრა მშენებლობაში გამოყენებული ლითონებისადმი წაყენებული მოთხოვნები		
4	ზუსტად აღწერა ლითონის კოროზიისაგან დაცვის მეთოდები		

	5	ზუსტად გამოთქვამს ტექნიკურ ტერმინებს		
მტკიცებულება	შევსებული პასუხების ფურცელი ზეპირი კითხვების შემთხვევაში - მასწავლებლის მიერ შევსებული (check-list) ფურცლით			
შეფასების სქემა	სტუდენტი დადებითად შეფასდება ყველა კითხვაზე სწორი პასუხის გაცემის შემთხვევაში  (სასურველია აქვე მიეთითოს შედეგის არ დადასტურების შემთხვევაში გასათვალისწინებელი პირობა).			

სტუდენტის სახელი, გვარი	
მოდული:	საშენი მასალების შერჩევა
სწავლის შედეგი/შესრულების კრიტერიუმი	<b>სწავლის შედეგი 2-ის მე-2 კრიტერიუმი:</b>  2. სწორად განასხვავებს ლითონის სორტამენტს.
შეფასების მიმართულება:	პროდუქტის/შედეგის შეფასება
ინსტრუმენტი	პრაქტიკული დავალება
აღწერა	მოდულის განხორციელების განმავლობაში სტუდენტის მიერ წერილობით შექმნილი დოკუმენტი ინახება სტუდენტის პორტფოლიოში და გამოიყენება სტუდენტის კომპეტენციების დასადასტურებლად.
შინაარსი	<b>პრაქტიკული დავალება:</b>  განსაზღვრეთ ცხრილში მოცემული ნაგლინი პროფილი (დასახელება). განსაზღვრეთ ელემენტის მასა შესაბამისი ზომის (სისქის, დიამეტრის) მიხედვით თანდართული სორტამენტის მეშვეობით

	N	ლითონის კონსტრუქციები	დასახელება, მასა	შეფასება	
				დადასტურდა	ვერ დადასტურდა
	1				
	2				
	3				
	5				
	6				
	7				
მტკიცებულება	<ul style="list-style-type: none"> <li>სტუდენტის მიერ შევსებული ფურცელი</li> </ul>				
შეფასების სქემა	<p>სწავლის შედეგი ჩაითვლება მიღწეულად, თუ სტუდენტმა შეძლო შეფასების რუბრიკით მოცემული ყველა პუნქტის შესრულება.</p> <p>(სასურველია აქვე მიეთითოს შედეგის არ დადასტურების შემთხვევაში გასათვალისწინებელი პირობა).</p>				

**შენიშვნა:** მასწავლებელი პრაქტიკული მეცადინეობების დროს შეასწავლის სორტამენტის ცხრილის საშუალებით როგორ მოხდეს მოცულობების მოძიება და ამოღება.

V სორტამენტი

21. ნაგლინი პროფილების მასა

b		მასა		b		მასა		b		d		მასა		b		d		მასა	
MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
20	3	0,89	50	5	3,77	80	6	7,36	125	9	17,3	200	12	37,0					
	4	1,15	56	4	3,44		7	8,51		10	19,1		13	39,9					
25	3	1,12		5	4,25		8	9,65		12	22,7		14	42,8					
	4	1,46	63	4	3,90	90	6	8,33		14	26,2		16	48,7					
28	3	1,27		5	4,81		7	9,64		16	29,6		20	60,1					
32	3	1,46		6	5,72		8	10,90		9	19,1	140	9	25,5					
	4	1,91	70	4,5	4,87		9	12,20		10	21,5		12	47,4					
36	3	1,65		5	5,38	100	6,5	10,10		12	25,5		14	53,8					
	4	2,16		6	6,39		7	10,50		11	27,0		16	61,5					
40	3	1,85		7	7,39		8	12,20		11	27,0		18	68,9					
	4	2,42		8	8,37		10	15,10		12	29,4	160	12	76,1					
	5	2,97		5	5,80		12	17,90		14	34,0		20	83,3					
45	3	2,08		6	6,89		14	20,60		16	38,5		22	94,0					
	4	2,73		7	7,95		16	23,30		18	45,0		25	101,5					
	5	3,37		8	9,02	110	7	11,90		20	47,4		28	111,4					
50	3	2,32		9	10,10		8	13,50		11	30,5	180	11	33,1					
	4	3,05	80	5,5	6,78	125	8	15,5		12	33,1								

Сталь прокатная угловая неравнополочная по ГОСТ 8510—72

a × b, MM	d, MM	მასა	a × b, MM	d, MM	მასა	a × b, MM	d, MM	მასა	a × b, MM	d, MM	მასა	a × b, MM	d, MM	მასა
25×16	3	0,91	56×36	5	3,46	80×50	6	5,92	125×80	7	11,00	180×110	10	22,20
32×20	3	1,17	63×40	4	3,17	90×36	5,5	6,17		8	12,50		12	26,40
	4	1,52		5	3,91		6	6,70		10	15,50	200×125	11	27,4
40×25	3	1,43		6	4,63		8	8,77		12	18,30		12	23,7
	4	1,94		8	6,03	100×63	6	7,53	140×90	8	14,10		14	34,4
45×28	3	1,63	70×45	5	4,39		7	8,70		10	17,50		16	39,1
	4	2,20	75×50	5	4,79		8	9,87	160×100	9	18,00	250×16	12	37,9
50×32	3	1,90		6	5,69		10	12,10		10	19,80		16	49,9
	4	2,49		8	7,43	110×70	6,5	8,94		12	23,60		18	55,8
56×36	4	2,81	80×50	5	4,99		8	10,90		14	27,30		20	61,7

Сталь горячекатаная балки двутавровые по ГОСТ 8239—72

№ балки	მასა	№ балки	მასა	№ балки	მასა	№ балკი	მასა
10	9,46	20	21,00	27	31,50	40	57,00
12	11,50	20a	22,70	27a	33,90	45	66,50
14	13,70	22	24,00	30	36,50	50	78,50
16	15,90	22a	25,80	30a	39,20	55	92,60
18	18,40	24	27,30	33	42,20	60	103,00
18a	19,90	24a	29,40	36	48,60		

Сталь горячекатаная швеллеры по ГОСТ 8240—72. Швеллеры с уклоном внутренних граней полок и швеллеры с параллельными гранями полок

№ швеллера	მასა	№ швеллера	მასა	№ швеллера	მასა	№ швеллера	მასა
5	4,84	14a	13,30	20a	19,80	30	31,80
6,5	5,90	16	14,20	22	21,00	33	36,50
8	7,05	16a	15,30	22a	22,60	36	41,90
10	8,59	18	16,30	24	24,00	40	48,30
12	10,40	18a	17,40	24a	25,80		
14	12,30	20	18,40	27	27,70		

# V სორტამენტი

## 21. ნაგლინი პრფილების მასა

● По ГОСТ 2590—71				■ По ГОСТ 2591—71				Рифленая по ГОСТ 8568—57*					
d, мм	მასა		d, мм	მასა		d, мм	მასა		ромбическая		чечевицная		
	мм	მასა		мм	მასა		мм	მასა	δ, мм	Масса, кг/м²	δ, мм	Масса, кг/м²	
5	0,154	24	3,55	80	39,46	5	0,196	30	7,06				
5,6	0,193	25	3,85	85	44,55	6	0,283	32	8,04				
6	0,222	26	4,17	90	49,94	7	0,385	34	9,07				
6,3	0,245	28	4,83	95	55,64	8	0,502	36	10,17				
6,5	0,260	30	5,55	100	61,65	9	0,636	38	11,24				
7	0,302	32	6,31	105	67,97	10	0,785	40	12,56	2,5	21,6	2,5	22,6
8	0,395	34	7,13	110	74,60	11	0,95	42	13,85	3	25,6	3	26,6
9	0,499	36	7,99	120	88,78	12	1,13	45	15,90	4	33,4	4	34,4
10	0,617	38	8,90	125	96,33	13	1,33	48	18,09	5	42,3	5	42,3
11	0,746	40	9,87	130	104,20	14	1,54	50	19,63	6	50,1	6	50,1
12	0,888	42	10,87	140	120,84	15	1,77	53	22,05	8	66,8	8	65,8
13	1,04	45	12,48	150	138,72	16	2,01	56	24,61	Волнистая по ГОСТ 3685—71*			
14	1,21	48	14,21	160	157,83	17	2,27	60	28,26				
15	1,39	50	15,42	170	178,18	18	2,54	63	31,16				
16	1,58	53	17,32	180	199,76	19	2,82	65	33,17				
17	1,78	56	19,33	190	222,57	20	3,14	70	38,47				
18	2,00	60	22,19	200	246,62	21	3,46	75	44,16				
19	2,23	63	24,47	210	271,89	22	3,80	80	50,24				
20	2,47	65	26,05	220	298,40	24	4,52	85	56,72				
21	2,72	70	30,21	240	355,13	25	4,91	90	63,59				
22	2,98	75	34,68	250	385,34	26	5,30	95	70,85				
						28	6,15	100	78,50				

— Сталь листовая							
δ, мм	მასა	δ, мм	მასა	δ, мм	მასა	δ, мм	მასა
0,2	1,57	1,1	8,64	3,2	25,12	10	78,50
0,25	1,96	1,2	9,42	3,5	27,48	11	86,35
0,3	2,36	1,4	10,99	4,0	31,40	12	94,20
0,4	3,14	1,6	12,56	4,5	35,33	14	109,90
0,5	3,93	1,8	14,13	5,0	39,25	16	125,60
0,6	4,71	2,0	15,70	5,5	43,18	18	141,30
0,7	5,50	2,2	17,27	6	47,10	20	157,00
0,8	6,28	2,5	19,63	7	54,95	22	172,70
0,9	7,07	2,8	21,98	8	62,80	25	196,25
1,0	7,85	3,0	23,55	9	70,65	—	—

Пресечно-вытяжная по ГОСТ 8706—58			
Марка	Масса, кг/м²	Марка	Масса, кг/м²
406	15,7	606	17,3
506	16,4	608	21,9
508	20,9	610	26,0
510	24,7	—	—

Рельсы						Сетки стальные плетеные одинарные по ГОСТ 5336—67*										
Железнодорожные			Кривые			δ, мм	Масса 1 м² сетки в кг при № сетки									
широкой колес	узкой колес	тип	широкой колес	узкой колес	тип		20	25	30	35	45	50	60	80	100	
P65	64,64	P8	8,42	KP50	29,85	1,6	1,71	—	—	—	—	—	—	—	—	
				KP60	40,03	2,0	2,66	2,15	1,81	1,56	1,20	—	—	—	—	
P50	51,63	P11	11,20	KP70	52,83	3,5	—	3,36	2,82	2,44	1,87	1,68	—	—	—	
				KP80	63,69	3,0	—	—	—	—	2,70	2,42	2,00	—	—	
P43	44,65	P15	15,00	KP100	88,96	4,0	—	—	—	—	—	—	3,56	2,76	2,18	
		P18	18,06	KP120	118,10	5,0	—	—	—	—	—	—	—	4,30	3,40	
P33	33,48	P24	25,60	KP140	153,49											

## სწავლის შედეგი 3: მერქნის ნაკეთობების შერჩევა (15 სთ)

თავი 3.1. მშენებლობაში გამოყენებული ხის ჯიშები, საწარმოო რესურსები, მერქნის აგებულება და თვისებები. მერქნის დამუშავებით მიღებული ნაკეთობები და მათი კლასიფიკაცია (VI კვირა)

საათების სარეკომენდაციო გადანაწილება:

3.1.1. თეორიულიმეცადინეობა (5სთ)

3.1.2. პრაქტიკულიმეცადინეობა (1სთ)

3.1.3. დამოუკიდებელიმეცადინეობა (3სთ)

### 3.1.1.თეორიული მეცადინეობა (5სთ)



მეცადინეობის დასაწყისი დაუთმეთ დამოუკიდებელი მეცადინეობისათვის მიცემული დავალების განხილვას, შემდგომ ახსენით თეორიული მასალა. მეცადინეობაზე გამოიყენეთ სწავლების სხვადასხვა მეთოდები.

ა) აქტივობების დეტალური აღწერა:



მეცადინეობის დასაწყისში რამოდენიმე წუთი დაუთმეთ დავალების შემოწმებას. განიხილეთ სტუდენტების მიერ შესრულებული დამოუკიდებელი სამუშაო, განსაკუთრებულად გამოყავით ის ნამუშევრები, რომლებიც ზედმიწევნით კარგად არის შესრულებული. ასევე, ჯგუფთან ერთად გაანალიზეთ ხარვეზებით შესრულებული სამუშაოები. დაუსვით თითოეულ სტუდენტს რამოდენიმე შეკითხვა, რათა განსაზღვროთ მათ მიერ ათვისებული განვლილი მასალის ცოდნის ხარისხი. მიაქციეთ ყურადღება რამდენად კარგად ფლობენ ნასწავლ ტექნიკურ ტერმინებს. შემდეგ გადადით ახალ მასალაზე - მერქნისა და მერქნის დამუშავებით მიღებული ნაკეთობების სწავლება დაიწყეთ მშენებლობაში გამოყენებული ხის ჯიშების განხილვით, ისაუბრეთ ქვეყანაში არსებული

საწარმოო რესურსების შესახებ და განმარტეთ რამდენად მნიშვნელოვანია მერქნის გადამუშავებით მიღებული მასალების გამოყენება რესურსის დაზოგვის მიზნით. აუხსენით მერქნის აგებულება და თვისებები, შემდგომ მოახდინეთ ნაკეთობათა კლასიფიკაცია დანიშნულების მიხედვით და განიხილეთ შემდეგი საკითხები<sup>13, 14</sup>:

1. ხის, როგორც საშენი მასალის, დადებითი თვისებები-სიმსუბუქე, მცირე მოცულობითი წონა, მოქნილობა, მაღალი სიმტკიცე (მუშაობს კუმშვაზე, გაჭიმვასა და ღუნვაზე); ნაკლები თბოგამტარობა; ცინვამედეგობა; ხანგამძლეობა; დეკორატიულობა;
2. ხის უარყოფითი თვისებები - ჰიგროსკოპიულობა, ლპობა, წვადობა, ანიზოტროპულობა (არაერთგვაროვანი სტრუქტურა, რის გამოც ხე განივი და გრძივი მიმართულებით სხვადასხვა სიმტკიცითა და თბოგამტარობით ხასიათდება);
3. წიწვოვანი ხის ჯიშების დამახასიათებელი თვისებები, წიწვოვანი ხის ჯიშების სახეობები;
4. ფოთლოვანი ხის ჯიშების დამახასიათებელი თვისებები, ფოთლოვანი ხის ჯიშების სახეობები;
5. კონსტრუქციებში, მოპირკეთებაში და სხვადასხვა ნაკეთობების დასამზადებლად გამოსაყენებელი ხის ჯიშები და სახეობები.

## ბ) რეკომენდაციები



- განვლილი მასალის გამოკითხვისას თითოეულ სტუდენტს მიუთითეთ დაშვებულ შეცდომებზე და მიეცით კონკრეტული რეკომენდაციები მათ გამოსასწორებლად.
- თეორიული მასალის უკეთ აღქმისა და დამახსოვრების პროცესის უზრუნველსაყოფად სტუდენტებს აჩვენეთ ვიდეო რგოლები ინტერნეტ სივრციდან ( მიუთითო ნიმუშად ხის გადამუშავების და ნაკეთობების წარმოების რაიმე ლინკი);
- გააკეთეთ პრეზენტაცია, სლაიდების გარდა მოიძიეთ თემატიკის შესაბამისი ვიდეორგოლები და გამოიყენეთ პრეზენტირების დროს;

<sup>13</sup> რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე) სახელმძღვანელო. ქვეთავები: 2.4. ხე და მერქანი; 2.4.1. მერქნის საშენი მასალებისა და ნაკეთობების სორტამენტი; 4.1. მასალები ყალიბების დასამზადებლად.

<sup>14</sup> „ჰიდროტექნიკური მშენებლობის“ სახელმძღვანელო. ქვეთავი: 7.15 მშენებლობაში გამოყენებული ხის ნაკეთობები.

## გ) პრეზენტაცია



პრეზენტაცია მომზადდეს რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მემარმატურე, მებეტონე) სახელმძღვანელოს 2.4; 2.4.1; 4.1. ქვეთავების მიხედვით.

- თვითოეულ საკითხს დაეთმოს 2-6 სლაიდი.
- საწყის სლაიდზე ჩანდეს თემატიკის დასახელება და შესაბამისი ილუსტრაცია.
- თვითოეულ სლაიდზე ჩანდეს ტექსტი და ტექსტის შესაბამისი ილუსტრაცია.
- პრეზენტაციის დასასრულს ერთ სლაიდზე გამოაჩინეთ დამოუკიდებელი სამუშაოს ინსტრუქცია. საჭიროების შემთხვევაში შეგიძლიათ მიუთითოთ თქვენი ელექტრონული ფოსტის მისამართი.
- ბოლო სლაიდზე მიუთითეთ დამატებით საკითხავი ლიტერატურა და ელექტრომისამართები (სლაიდზე მითითებული საძიებო ელექტრო მისამართი სტუდენტს საშუალებას მისცემს დეტალურად გაეცნოს ინფორმაციის წყაროს).

## ე) ლიტერატურა და დამატებითი მასალა



1. ი. ღარიბაშვილი, ლ. ბალანჩივაძე, შ. დოლიძე, თ. ნარეკლიშვილი, გ. დოლიძე „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მებეტონე, მემარმატურე)“ *ქვეთავები: 2.4; 2.4.1; 4.1.*
2. ი.ღარიბაშვილი, გ. დოლიძე, ნ. მათიაშვილი, ი. მშვიდლობაძე, ი. კაკუტაშვილი, ა. გოგოლაძე, ა. საყვარელიძე, გ. დალაქიშვილი, ა. გოგბერაშვილი, შ. დოლიძე, კ. ხაზალია, გ. ჩავლეშვილი „ჰიდროტექნიკური მშენებლობა“ ქვეთავი 7.15

## ვ) სწავლებისათვის საჭირო რესურსები, მასალები, ინსტრუმენტები



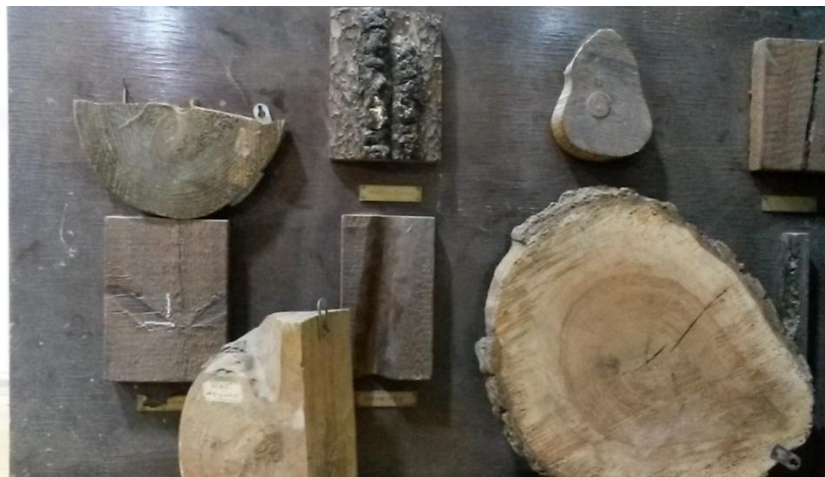
კომპიუტერი, პროექტორი, სტუდენტის სახელმძღვანელო, ჰენდაუთი (სლაიდების ამობეჭდილი ვერსია); შესაძლებელია ვიდეო/აუდიო ან ინტერნეტ რესურსი. ოქმის ჟურნალი; სახაზავი, შტანგენფარგალი, ტექნიკური ელექტრონული სასწორი; ჰიდრავლიკური წნეხი.

[https://www.youtube.com/watch?v=pk980nqkq\\_Q](https://www.youtube.com/watch?v=pk980nqkq_Q)

[https://www.youtube.com/watch?v=V\\_1oJbfyIKM](https://www.youtube.com/watch?v=V_1oJbfyIKM)

<https://www.youtube.com/watch?v=521OdZ5Btb4>

გამოიყენეთ სტენდები, სადაც განლაგებული იქნება სათანადო მასალა. ყურადღება გაამახვილეთ მერქნის დეფექტებზე:



### ზ)კითხვების ბაზა



1. მშენებლობაში რომელი სახის წიწვოვანი ხის ჯიშები გამოიყენება?
2. მშენებლობაში ძირითადად რომელი ფოთლოვანი ხის ჯიშები გამოიყენება?

3. განსაზღვრეთ ხის ლპობისაგან დაცვის ხერხები.
4. მშენებლობაში მერქნის სახით ხის რომელი ნაწილი გამოიყენება?
5. რა ნიშნის მიხედვით იყენებენ წიწვოვანი ხის ჯიშებს მშენებლობაში?
6. რას ნიშნავს „როკი“?
7. რას ნიშნავს „რანდვა“?
8. სად იყენებენ ფოთლოვან ხის ჯიშებს?
9. როგორ კლასიფიცირდება მერქნისა და მისი გადამუშავებით მიღებული ნაკეთობები დანიშნულების მიხედვით?
10. რა მოთხოვნები წაყენება ხის მასალებს?
11. რა მასალაა მერქან-ბოჭკოვანი ფილა “დვპ“?
12. ჩამოთვალეთ ხის მასალების ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები.

### 3.1.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (1სთ)



პრაქტიკული სამუშაო უნდა იყოს თეორიულ მეცადინეობაზე მიღებული ცოდნის გაღრმავების საშუალება. პრაქტიკული მეცადინეობა უნდა ჩატარდეს C გარემოში, სადაც მეთვალყურეობას გაუწევთ და წინასწარი მითითებების შესაბამისად თქვენი მეთვალყურეობით შეასრულებენ თეორიული ნაწილის შესაბამის ლაბორატორიულ სამუშაოებს. მაგალითად: აღწერონ ხის ნიმუშის აგებულება ტანის ტორსული ჭრილისა და გრძივი ჭრილის მიხედვით; აღწერონ მერქნის როკების სახესხვაობები, ბზარების ტიპები, მერქნის მანკები, განსაზღვრონ მერქნის ფიზიკური და მექანიკური თვისებები. ყურადღება გაამახვილეთ უსაფრთხოების საკითხებზე.

#### ჩანაწერი ოქმის ჟურნალში



მიღებულ ანათვლებს სტუდენტები თქვენი მითითებისამებრ დაამუშავებენ და შედეგებს შეიტანენ ცხრილში, რომელიც მოცემულია ლაბორატორიული ოქმის ჟურნალში. მაგალითად:

მერქნის აგებულებისა და ვიზუალური დეფექტების განსაზღვრა

ხის ჯიშები	მანკის ფორმა	ტორსული ჭრილი			მერქნის ბზარების ტიპები	დაზიანების სახე (მექანიკური, მწერებით, სოკოებით)	გამოყენების არეალი
		გული მმ.	ცილა მმ.	ქერქი მმ.			
მუხა							
წაბლი							
ნაძვი							
ფიჭვი							

მერქნის ფიზიკური და მექანიკური თვისებების განსაზღვრა

ხის ჯიშები	ნიმუშის მასა გ.	ნიმუშის ზომები სმ.			ზოგადი სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>	წყალშთანთქმა %	სიმტკიცე კგძ/სმ <sup>2</sup>
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>h</i>			
მუხა							
წაბლი							
ნაძვი							
ფიჭვი							

3.1.3. დამოუკიდებელიმეცადინეობა (2სთ)



**დავალება 1.**

სტუდენტს დაავალეთ პრაქტიკული და ლაბორატორიული მუშაობის შედეგად მიღებული ანათვლები დაამუშაონ, შედეგები შეიტანონ ოქმის ჟურნალში და დასკვნის სახით მოკლედ დაწერონ თავისი მოსაზრება. ხელმოწერით დააფიქსირონ შესრულებული დავალება და მომდევნო მეცადინეობაზე წარმოადგინონ შესამოწმებლად.

**დავალება 2.**

სტუდენტს შეურჩიეთ რამოდენიმე თეორიული საკითხი და მიეცით დავალება დაამუშაონ, მოიძიონ მასალები როგორც სახელმძღვანელოდან, ასევე ინტერნეტიდან და მომდევნო მეცადინეობაზე გააკეთონ პრეზენტაცია.

მაგალითად:

1. ყალიბებში გამოსაყენებელი ხის ჯიშების კლასიფიკაცია;
2. მერქნის ნაკეთობები;
3. მერქნის ფიზიკური და მექანიკური თვისებები;
4. მერქნის აგებულება;
5. მერქნისა და მერქნის გადამუშავებით მიღებული მასალების წარმოება.

### განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი №3.1

(შენიშვნა: ტესტი ჩატვეთვლებათ იმ შემთხვევაში, თუ ყველა შეკითხვას გასცემთ სწორ პასუხს.

**ტესტი:**

1. ხის, როგორც საშენი მასალის დადებითი თვისებებია - სიმსუბუქე, მცირე მოცულობითი წონა, მოქნილობა, მაღალი სიმტკიცე, ნაკლები თბოგამტარობა, ყინვამედეგობა, ხანგამძლეობა, დეკორატიულობა, იოლად ექვემდებარება მექანიკურ დამუშავებას, იოლად ტრანსპორტირებადია.

ა. ჭეშმარიტია

ბ. მცდარია

2. ხის, როგორც საშენი მასალის უარყოფითი თვისებებია - ჰიგროსკოპიულობა, ლპობა, წვადობა, ანიზოტროპულობა.

ა. ჭეშმარიტია

ბ. მცდარია

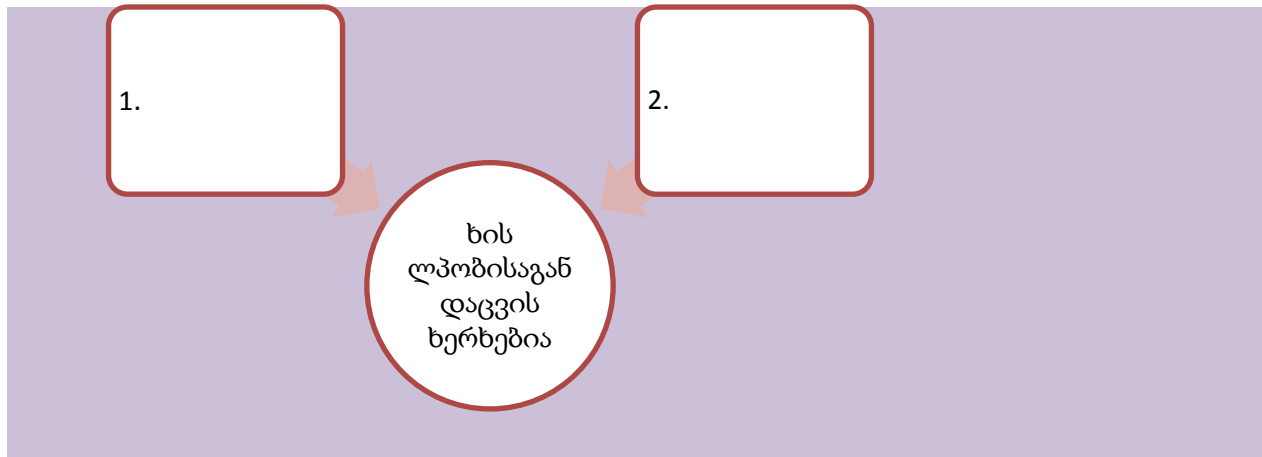
3. რა ნიშნის მიხედვით იყენებენ მშენებლობაზე წიწვოვან ხის ჯიშებს უფრო ფართოდ ფოთლოვან ჯიშებთან შედარებით.

ა. სიმსუბუქის და ადვილად დამუშავებადობის მიხედვით

ბ. მოქნილობისა და მაღალი სიმტკიცის მიხედვით

გ. ჰიგროსკოპიულობისა და ანიზოტროპულობის მიხედვით

4. შეავსეთ სქემა



**თავი 3.2. მერქნის საშენი მასალებისა და ნაკეთობების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები; ექსპლუატაციის პირობები და დაცვითი ღონისძიებები (VII კვირა)**

საათების სასურველი გადანაწილება:

- 3.2.1. თეორიული მეცადინეობა (2სთ)
- 3.2.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (1სთ)
- 3.2.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2სთ)

### 3.2.1. თეორიული მეცადინეობა (2სთ)



მეცადინეობის დასაწყისი დაუთმეთ დამოუკიდებელი მეცადინეობისათვის მიცემული დავალების განხილვას, შემდგომ ახსენით ახალი თეორიული მასალა. თეორიულ მეცადინეობის მსვლელობისას გამოიყენეთ სწავლების სხვადასხვა მეთოდები- ინტერაქტიური სწავლება, გონებრივი იერიში, დისკუსია და სხვა.

ა) აქტივობების დეტალური აღწერა:



მეცადინეობის დასაწყისში რამოდენიმე წუთი დაუთმეთ დავალების შემოწმებას დავალებისათვის დადგენილი შეფასების ინსტრუმენტის მიხედვით. საჯაროდ განიხილეთ ყველა სტუდენტის მიერ შესრულებული დამოუკიდებელი სამუშაო, განსაკუთრებულად გამოყავით ის ნამუშევრები, რომლებიც ზედმიწევნით კარგად არის შესრულებული. ასევე, ჯგუფთან ერთად გაანალიზეთ ხარვეზებით შესრულებული სამუშაოები. შემდგომი 10-15 წუთი დაუთმეთ კითხვა-პასუხის რეჟიმს, დაუსვით თითოეულ სტუდენტს რამოდენიმე შეკითხვა, რათა განსაზღვროთ მათ მიერ ათვისებული განვლილი მასალის ცოდნის ხარისხი. მიაქციეთ ყურადღება რამდენად კარგად ფლობენ ნაწილობრივ ტექნიკურ ტერმინებს. შემდეგ გადადით ახალ მასალაზე. განიხილეთ მერქნის საშენი მასალებისა და ნაკეთობების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები; აუხსენით სტუდენტებს, რომ შესაძლოა საბაზრო ეკონომიკური ცვლილებების გამო ეკონომიკური მახასიათებლები შეიცვალოს, თუმცა ტექნიკურ მახასიათებლებიდან გამომდინარე მასალის შერჩევის დროს უპირატესობა მივანიჭოთ ხარისხს. შემდეგ გადადით ექსპლუატაციის პირობების მიხედვით რამდენად არის შესაძლებელი მასალის ხანმედეგობის გაზრდა და რა დაცვითი ღონისძიებების გატარებაა შესაძლებელი მერქნისა და მერქნის დამუშავებით მიღებული ნაკეთობების ხარისხის უზრუნველსაყოფად. ლექციაზე ყურადღება გაამახვილეთ და განიხილეთ შემდეგი საკითხები<sup>15, 16</sup>:

1. მერქნის დაცვა ღობისა და აალებისაგან, მერქნის მედეგობა აგრესიული გარემოსადმი;
2. მერქნის შრობა და შენახვის პირობები, ფიცრების დეფორმაცია გამოშრობისას;
3. მერქნის საშენი მასალებისა და ნაკეთობების ექსპლუატაციის პირობების მიხედვით მერქნის დაცვით ღონისძიებებზე;
4. მერქნის ნაკეთობების ღირებულებაზე;
5. მერქნის გადამუშავებით მიღებული ნაკეთობების ღირებულებაზე.

---

<sup>15</sup> რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მერმატურე, მებეტონე) სახელმძღვანელო. ქვეთავები: 2.4. ხე და მერქანი; გვერდი 70, 73.

<sup>16</sup> „ჰიდროტექნიკური მშენებლობის“ სახელმძღვანელო. ქვეთავი: 7.16 ნაკეთობების დაზიანების სახეები

## ბ) რეკომენდაციები



განვლილი მასალის გამოკითხვისას თითოეულ სტუდენტს მიუთითეთ დაშვებულ შეცდომებზე და მიეცით კონკრეტული რეკომენდაციები მათ გამოსასწორებლად.

გააკეთეთ პრეზენტაცია, თუ როგორი ზეგავლენა შეიძლება მოახდინოს ხის ნაკვეთებზე მწერების ან სოკოვანი წარმონაქმნების გაჩენამ და როგორ შეიძლება მისი თავიდან აცილება. გარდა ამისა მოიძიეთ თემატიკის შესაბამისი ვიდეორგოლები და გამოიყენეთ პრეზენტირების დროს;

## გ) პრეზენტაცია



პრეზენტაცია მომზადდეს რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მემარმატურე, მებეტონე) სახელმძღვანელოს 2.4. ქვეთავების მიხედვით (გვ. 70, 73).

- თვითოეულ საკითხს დაეთმოს 2-6 სლაიდი.
- საწყის სლაიდზე ჩანდეს თემატიკის დასახელება და შესაბამისი ილუსტრაცია.
- თვითოეულ სლაიდზე ჩანდეს ტექსტი და ტექსტის შესაბამისი ილუსტრაცია.
- პრეზენტაციის დასასრულს ერთ სლაიდზე გამოაჩინეთ დამოუკიდებელი სამუშაოს ინსტრუქცია. საჭიროების შემთხვევაში შეგიძლიათ მიუთითოთ თქვენი ელექტრონული ფოსტის მისამართი.
- ბოლო სლაიდზე მიუთითეთ დამატებით საკითხავი ლიტერატურა და ელექტრომისამართები (სლაიდზე მითითებული საძიებო ელექტრო მისამართი სტუდენტს საშუალებას მისცემს დეტალურად გაეცნოს ინფორმაციის წყაროს).

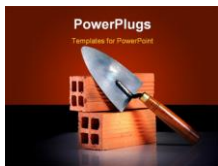
## ე) ლიტერატურა და დამატებითი მასალა



1. ი. ღარიბაშვილი, ლ. ბალანჩივაძე, შ. დოლიძე, თ. ნარეკლიშვილი, გ. დოლიძე რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მემარმატურე, მებეტონე) სახელმძღვანელო. ქვეთავი: 2.4

2. ი. ღარიბაშვილი, გ. დოლიძე, ნ. მათიაშვილი, ი. მშვიდლობაძე, ი. კაკუტაშვილი, ა. გოგოლაძე, ა. საყვარელიძე, გ. დალაქიშვილი, ა. გოგბერაშვილი, შ. დოლიძე, კ. ხაზალია, გ. ჩავლეშვილი „ჰიდროტექნიკური მშენებლობის“ სახელმძღვანელო. ქვეთავი: 7.16

### ვ) სწავლებისათვის საჭირო რესურსები, მასალები, ინსტრუმენტები



კომპიუტერი, პროექტორი, სტუდენტის სახელმძღვანელო, ჰენდაუთი (სლაიდების ამობეჭდილი ვერსია); ვიდეო/აუდიო ან ინტერნეტ რესურსი. ოქმის ჟურნალი; შტანგენფარგალი, ტექნიკური ელექტრონული სასწორი, სადემონსტრაციო სტენდი (სხვადასხვა პროფილის და სხვადასხვა დიამეტრის პროფილებით).

<https://www.youtube.com/watch?v=47rQYoETWm4>

<https://www.youtube.com/watch?v=aCPj2sywE88>

<https://www.youtube.com/watch?v=V8nylV4Ql3g>

[https://www.youtube.com/watch?v=HvpKY\\_Z\\_usI](https://www.youtube.com/watch?v=HvpKY_Z_usI)

### ზ) კითხვების ბაზა



1. რა ფაქტორებზეა დამოკიდებული მერქნის სიმტკიცე?

პასუხი: მერქნის სიმტკიცე დამოკიდებულია შემდეგ ფაქტორებზე: ხის ჯიშზე, მერქნის სიმკვრივეზე, მანკის არსებობაზე, მერქნის ტენიანობაზე, მწერებით გამოწვეულ დაზიანებაზე, ბოჭკოების განლაგებაზე, დამუშავების ხარისხზე, შენახვის პირობებზე.

2. რას ეწოდება სამშენებლო მორები?

პასუხი: წიწვოვანი და ფოთლოვანი ჯიშის ხე-ტყისაგან დამზადებულ 14 სმ. დიამეტრისა და 4-6 მ. სიგრძის ქერქისაგან გაწმენდილ მოჭრილი ხის ტანს, რომლის ტორსები დახერხილია გრძივი ღერძის მიმართ მართი კუთხით.

3. რას ეწოდება ფიცარი?

4. რა არის შპონი?

### 3.2.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (1სთ)



პრაქტიკული სამუშაო უნდა იყოს თეორიულ მეცადინეობაზე მიღებული ცოდნის გაღრმავების საშუალება. ჩარჩო დოკუმენტის მიხედვით პრაქტიკული მეცადინეობა უნდა ჩატარდეს C გარემოში, სადაც მეთვალყურეობას გაუწევთ თეორიული ნაწილის შესაბამის ლაბორატორიულ სამუშაოებს. მიუთითეთ ხის მასალებისათვის აგრესიული ან ხელსაყრელი საექსპლუატაციო გარემო და დაავალეთ სტუდენტებს განსაზღვრონ ხის მასალების ანტიესპტიკური დამუშავების ღონისძიება.

### 3.2.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2სთ)



#### დავალება 1.

სტუდენტს დაავალეთ გარკვეული ხის ნაკეთობების ან ხის გადამუშავებით მიღებული მასალის დამუშავებითი ღონისძიების ასახვა წერილობითი ფორმით.

## დავალეზა 2.

სტუდენტს შეურჩიეთ რამოდენიმე თეორიული საკითხი და მიეცით დავალეზა დაამუშაონ, მოიძიონ მასალები როგორც სახელმძღვანელოდან, ასევე ინტერნეტიდან და მომდევნო მეცადინეობაზე წარმოადგინონ საპრეზენტაციოდ.

სარეკომენდაციო თემატიკები:

1. ფანერის წარმოება, ტექნიკური მონაცემები, საცალო ფასი;
2. მერქნის ნაკეთობები - ფიცარი, პარკეტი, ტექნიკური მონაცემები და ღირებულება;
3. მერქნის გადამუშავებით მიღებული ნაკეთობები - მდფ, დვპ, დსპ, ლამინატი, ტექნიკური მახასიათებლები და საცალო ფასი;
4. პარკეტის ფიცარი და ლამინატი, მათი ტექნიკური მაჩვენებლები და ღირებულება;
5. მერქნისა და მერქნის გადამუშავებით მიღებული მასალების ექსპლუატაციისა და ზიანების გამომწვევი ფაქტორები და მერქნის დაცვითი ღონისძიებების ჩატარება;

## განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი №3.2

შენიშვნა: ტესტი ჩაგეთვლება იმ შემთხვევაში, თუ ყველა შეკითხვას გასცემთ სწორ პასუხს.

ტესტი:

1. ხე შედგება სამი ნაწილისაგან ვარჯი, ტანი, ფესვები. აქედან მშენებლობაში მერქნის სახით გამოიყენება ტანი.

ა. ჭეშმარიტია

ბ. მცდარია

2. განსაზღვრეთ სურათზე მოცემული ხის დაავადების სახეობა



ნახ. 1

ა. ხის სოკო

ბ. როკი

გ. მწერებით გამოწვეული დაზიანება

**3. განსაზღვრეთ ჩამოთვლილთაგან რომელია ხის მასალის დადებითი და რომელი უარყოფითი თვისებები**

სიმსუბუქე, მცირე მოცულობითი წონა, მოქნილობა, მაღალი მექანიკური სიმტკიცე, ნაკლები თბოგამტარობა, ჰიგროსკოპიულობა, ლპობა, წვადობა.

- დადებითი თვისებები: -----
- უარყოფითი თვისებები: -----

მოდულის ჩანაწერების მიხედვით მესამე შედეგის შეფასება წარმოდგენილია ცხრილის სახით.

სწავლის შედეგი	შეფასების მიმართულება		
	პროცესზე დაკვირვება	პროდუქტის/ შედეგის შეფასება	გამოკითხვა
სწავლის შედეგი 3		პრაქტიკული დავალება	ტესტი

**გამოყენებული ტექსტის და ზეპირი კითხვების შინაარსი უნდა შეესაბამებოდეს შესაბამის პროფესიის თემატიკას.**

შეფასების რუბრიკის მაგალითი:

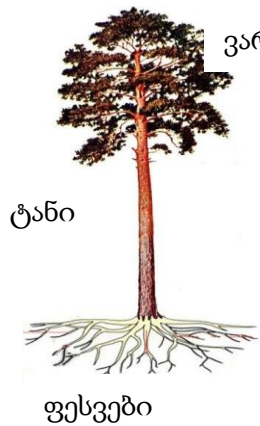
**განმსაზღვრელი შეფასება სწავლის შედეგი 3. (1 სთ.)**

**შეფასების ინსტრუმენტი**

მოდული:	საშენი მასალების შერჩევა
სწავლის შედეგი/შესრულების კრიტერიუმი	<p><b>სწავლის შედეგი 3-ის 1, 2, 3 კრიტერიუმები</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ზუსტად ჩამოთვლის მშენებლობაში გამოყენებულ ხის ჯიშებს;</li> <li>2. სწორად აღწერს მერქნის აგებულებას და თვისებებს;</li> <li>3. სწორად განსაზღვრავს მერქნის საშენი მასალებისა და ნაკეთობების ტექნიკურ-ეკონომიკურ მაჩვენებლებს</li> </ol>
შეფასების მიმართულება:	გამოკითხვა

ინსტრუმენტი	ტესტი																											
აღწერა	ტესტი ტარდება აუდიტორიაში, ტესტირების ჩატარების ხანგრძლივობა 60 წუთი.																											
შინაარსი	<p>ტესტი მოიცავს სხვადასხვა ინსტრუმენტს - კითხვებს მრავალი არჩევითი პასუხით, „ჭეშმარიტია/მცდარია“ პასუხის შემცველი კითხვები, კითხვები ღია დაბოლოებით.</p> <p><b>1.ცხრილში გაწერეთ მშენებლობაში გამოყენებული ფოთლოვანი და წიწვოვანი ხის ჯიშები</b></p> <table border="1" data-bbox="516 636 1417 905"> <thead> <tr> <th>ფოთლოვანი ჯიშები</th> <th>წიწვოვანი ჯიშები</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>2.</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>3.</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>4.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5.</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>2.მოცემულია სამშენებლო მასალების ჩამონათვალი. განაწილება მოახდინეთ ცხრილში მოცემულ სამ ჯგუფში - მორი, ფიცარი, ლატანი, ძელაკი, ლატანმორი, ხაზოვანი ნამზადი ელემენტები, დაპროფილებული ნამზადი ელემენტები, ძელი, პარკეტი, სადურგლო ფარი და ფილები.</b></p> <table border="1" data-bbox="516 1230 1417 1543"> <thead> <tr> <th>მრგვალი ხე</th> <th>დახერხილი სორტამენტი</th> <th>ხის ნამზადი კონსტრუქციები და ნაკეთობები</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>1.</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>2.</td> <td>2.</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>3.</td> <td>3.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>4.</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>3.ხის რომელი ჯიშები გამოირჩევა მაღალი დეკორატიულობით</b></p> <p>ა.რცხილა, წაბლი, ბზა  ბ.კაკალი, მუხა  გ.ნაძვი, ფიჭვი, სოჭი  დ.წიფელი, კაკალი, ფიჭვი,</p>	ფოთლოვანი ჯიშები	წიწვოვანი ჯიშები	1.	1.	2.	2.	3.	3.	4.	4.		5.	მრგვალი ხე	დახერხილი სორტამენტი	ხის ნამზადი კონსტრუქციები და ნაკეთობები	1.	1.	1.	2.	2.	2.	3.	3.	3.			4.
ფოთლოვანი ჯიშები	წიწვოვანი ჯიშები																											
1.	1.																											
2.	2.																											
3.	3.																											
4.	4.																											
	5.																											
მრგვალი ხე	დახერხილი სორტამენტი	ხის ნამზადი კონსტრუქციები და ნაკეთობები																										
1.	1.	1.																										
2.	2.	2.																										
3.	3.	3.																										
		4.																										

4. ნახაზის მიხედვით განსაზღვრეთ ხის აგებულება



ა. ჭეშმარიტია      ბ. მცდარია

5. რამდენი % უნდა იყოს ყველა სახის პარკეტის ტენიანობა

- ა. 30%
- ბ. 16%
- გ. 2%
- დ. 8 %

6. შპონი - გერმანული სიტყვაა (Span), იგი წარმოადგენს თხელ ფურცლოვან მასალას, რომელიც მიიღება მთლიანი მერქნის ათლის შედეგად. "შპონი" ძირითადად გამოიყენება როგორც მოსაპირკეთებელი მასალა, ან კიდევ ფანერის დასამზადებლად.

ა. ჭეშმარიტია      ბ. მცდარია

7.რა ძირითადი თვისებებით განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან ნაძვი და მუხა

8. როგორ მზადდება მერქნის მცირე დისპერსიული ფრაქცია - "მღვ"

- ა. მერქნის ბოჭკოების მასის ცხელი დაპრესვის შედეგად
- ბ. მერქნის ძალიან წვრილი ნახერხისაგან (ნაქლიბისაგან)
- გ. მერქნის ნახერხისა და ბურბუშელასგან, რომელიც ცხელი დაპრესვის მეთოდითაა ერთმანეთთან დაკავშირებული
- დ. მერქნის ათლის შედეგად

დაასრულეთ წინადადება გამოტოვებულ ადგილებში სწორი სიტყვის ან სიტყვების ჩასმით.

9. "მდფ" ძალიან ეკოლოგიური მასალაა, რომელიც ემორჩილება ყველაზე ფაქიზ დამუშავებას. მასალის დადებითი თვისებებია

აირჩიეთ ყველა სწორი პასუხი შემდგომი ჩამონათვალიდან

ეკოლოგიურობა/სიმსუბუქე/ელასტიკურობა/კოროზიამედეგობა

**მოდულის დამხმარე ჩანაწერების (პუნქტი 3.6. მტკიცებულებების შეგროვების მიდგომები) შესაბამისად შეფასებისას შესაძლებელია ასევე გამოყენებულ იქნეს ინსტრუმენტი - ზეპირი კითხვები:**

1. ჩამოთვალეთ მშენებლობაში გამოყენებული ფოთლოვანი ხის ჯიშები
2. ჩამოთვალეთ მშენებლობაში გამოყენებული წიწვოვანი ხის ჯიშები
3. აღწერეთ მერქნის აგებულება
4. აღწერეთ მერქნის თვისებები
5. განსაზღვრეთ მერქნის საშენი მასალებისა და ნაკეთობების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები
6. აღწერეთ რა ფაქტორებზეა დამოკიდებული მერქნის სიმტკიცე?

შენიშვნა: მასწავლებელს შეუძლია ზეპირი კითხვები შეაფასოს ცხრილში მოცემული კრიტერიუმების მიხედვით.

	კრიტერიუმები	შეფასება	
		დადასტურდა	ვერ დადასტურდა
	1 სწორად ჩამოთვალა მშენებლობაში გამოყენებული ფოთლოვანი ხის ჯიშები		
	2 სწორად ჩამოთვალა მშენებლობაში გამოყენებული წიწვოვანი ხის ჯიშები		
	3 სწორად აღწერა მერქნის აგებულება		
	4 სწორად აღწერა მერქნის თვისებები		
	5 სწორად განსაზღვრა მერქნის საშენი მასალებისა და ნაკეთობების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები		
	6 სრულად აღწერა ფაქტორები, რომლებზეც დამოკიდებულია მერქნის სიმტკიცე		
	7 სწორად წარმოთქვა ტექნიკური ტერმინები		
მტკიცებულება	შევესებული პასუხების ფურცელი ზეპირი კითხვების შემთხვევაში - მასწავლებლის მიერ შევესებული (check-list) ფურცელი (მოცემულ შემთხვევაში კრიტერიუმების ცხრილი)		
შეფასების სქემა	სტუდენტი დადებითად შეფასდება ყველა კითხვაზე სწორი პასუხის გაცემის შემთხვევაში (ან თქვენ შეგიძლიათ განსაზღვროთ ნორმა, მაგალითად 7 შეკითხვიდან 6 სწორი პასუხის შემთხვევაში) (სასურველია აქვე მიეთითოს შედეგის არ დადასტურების შემთხვევაში გასათვალისწინებელი პირობა).		

მოდული:	საშენი მასალების შერჩევა															
სწავლის შედეგი/შესრულების კრიტერიუმი	<p><b>სწავლის შედეგი 3-ის მე-4 კრიტერიუმი:</b></p> <p>4. სწორად განსაზღვრავს მერქნის საშენი მასალებისა და ნაკეთობების ექსპლუატაციის პირობების მიხედვით მერქნის დაცვის ღონისძიებებს</p>															
შეფასების მიმართულება:	პროდუქტის/შედეგის შეფასება															
ინსტრუმენტი	პრაქტიკული დავალება															
აღწერა	<p>მოდულის განხორციელების განმავლობაში სტუდენტის მიერ წერილობით შექმნილი დოკუმენტი ინახება სტუდენტის პორტფოლიოში და გამოიყენება სტუდენტის კომპეტენციების დასადასტურებლად. შეფასების მიზანია შემოწმდეს სტუდენტის მიერ წარმოდგენილი ნაშრომის საკმარისობა და ავთენტურობა. შეფასება ხორციელდება სასწავლო აუდიტორიაში შესაფასებელი პირის თანდასწრებით.</p>															
შინაარსი	<p><b>პრაქტიკული დავალება:</b></p> <p>განსაზღვრეთ დასავლეთ საქართველოში სარდაფში გამოყენებული ხის ნაკეთობის (ლარიქსი და სოჭი) დაცვითი ღონისძიებები ობისა და ლპობის თავიდან აცილების მიზნით</p> <p><b>(შენიშვნა:</b> მასწავლებელი სტუდენტის ნამუშევარს აფასებს წინასწარგანსაზღვრული კრიტერიუმების საფუძველზე).</p> <table border="1" data-bbox="516 1465 1425 1869"> <thead> <tr> <th>კრიტერიუმები</th> <th>დადასტურდა</th> <th>ვერ დადასტურდა</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. სწორად შეაფასა გარემო</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. სწორად განსაზღვრა ლარიქსის მერქნის თვისებები</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. სწორად განსაზღვრა სოჭის მერქნის თვისებები</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. სწორად განსაზღვრა ლარიქსის მერქნის ობისა და ლპობის თავიდან აცილების</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	კრიტერიუმები	დადასტურდა	ვერ დადასტურდა	1. სწორად შეაფასა გარემო			2. სწორად განსაზღვრა ლარიქსის მერქნის თვისებები			3. სწორად განსაზღვრა სოჭის მერქნის თვისებები			4. სწორად განსაზღვრა ლარიქსის მერქნის ობისა და ლპობის თავიდან აცილების		
კრიტერიუმები	დადასტურდა	ვერ დადასტურდა														
1. სწორად შეაფასა გარემო																
2. სწორად განსაზღვრა ლარიქსის მერქნის თვისებები																
3. სწორად განსაზღვრა სოჭის მერქნის თვისებები																
4. სწორად განსაზღვრა ლარიქსის მერქნის ობისა და ლპობის თავიდან აცილების																

	ღონისძიებები		
	5. სწორად განსაზღვრა სოჭის მერქნის ობისა და ლპობის თავიდან აცილების ღონისძიებები		
მტკიცებულება	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ სტუდენტის მიერ შევსებული ფურცელი</li> <li>▪ მასწავლებლის მიერ შევსებული (check-list) ფურცელი (მოცემულ შემთხვევაში კრიტერიუმების ცხრილი)</li> </ul>		
შეფასების სქემა	<p>სწავლის შედეგი ჩაითვლება მიღწეულად, თუ სტუდენტმა შეძლო შეფასების რუბრიკით მოცემული ყველა პუნქტის შესრულება.</p> <p>(სასურველია აქვე მიეთითოს შედეგის არ დადასტურების შემთხვევაში გასათვალისწინებელი პირობა).</p>		

## სწავლის შედეგი 4: ორგანული და არაორგანული შემკვრელი ნივთიერებების შერჩევა (22 სთ)

თავი 4.1. ჰაერული შემკვრელი ნივთიერებები (თაბაშირი, ჰაერკირი) (VIII კვირა)

საათების სარეკომენდაციო გადანაწილება:

- 4.1.1. თეორიული მეცადინეობა (3 სთ)
- 4.1.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (2 სთ)
- 4.1.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2 სთ)

### 4.1.1. თეორიული მეცადინეობა (3 სთ)



მეცადინეობის დასაწყისი დაუთმეთ დამოუკიდებელი მეცადინეობისათვის მიცემული დავალების განხილვას, შემდგომ ახსენით ახალი თეორიული მასალა. თეორიულ მეცადინეობის მსვლელობისას გამოიყენეთ სწავლების სხვადასხვა მეთოდები - ინტერაქტიური სწავლება, გონებრივი იერიში, დისკუსია და სხვა.

ა) აქტივობების დეტალური აღწერა:



მეცადინეობის დასაწყისში რამოდენიმე წუთი დაუთმეთ დავალების შემოწმებას დავალებისათვის დადგენილი შეფასების ინსტრუმენტის მიხედვით. განიხილეთ ყველა სტუდენტის მიერ შესრულებული დამოუკიდებელი სამუშაო, მოახდინეთ ხარვეზების იდენტიფიცირება. შემდგომი 10-15 წუთი დაუთმეთ კითხვა-პასუხის რეჟიმს, დაუსვით თითოეულ სტუდენტს რამოდენიმე შეკითხვა, რათა განსაზღვროთ მათ მიერ ათვისებული განვლილი მასალის ცოდნის ხარისხი. შემდეგ გადადით ახალ მასალაზე, ჰაერული

შემკვრელი ნივთიერებების სწავლება დაიწყეთ თაბაშირისა და ჰაერკირის გამოყენების შესახებ ზოგადი ცნობებით. შემდგომ ისაუბრეთ მასალების დანიშნულებაზე გამოყენების შესაძლებლობებზე. განიხილეთ შემდეგი საკითხები<sup>17, 18</sup>:

1. როგორ მიიღება სამშენებლო თაბაშირის ფხვნილი;
2. სად და რა დანიშნულებით გამოიყენება თაბაშირი;
3. რა ტემპერატურაზე ხდება ბუნებრივი თაბაშირის ქვის გამოწვა;
4. თაბაშირის წყალმომთხოვნელობის, გამყარებისა და შეკვრის ვადები;
5. ჰაერკირი და მისი გამოყენება სამშენებლო საქმეში.

## რეკომენდაციები



- ✓ წინასწარ დაგეგმეთ ლექცია – ლექციაზე სტუდენტებს უნდა მიაწოდოთ ლოგიკური თანამიმდევრობით ორგანიზებული ძირითადი ინფორმაცია, რომელიც მთელი მასალის სრული ათვისების წინაპირობას ქმნის;
- ✓ ნუ გადატვირთავთ ერთ ლექციას ბევრი განსხვავებული ტიპის ინფორმაციით – შეეცადეთ თითო ლექცია თითო თემის განხილვას დაუთმოთ; გაამდიდრეთ თეორიული ლექცია კონკრეტული მაგალითებით;
- ✓ ლექციის ბოლოს დასკვნის სახით შეაჯამეთ ძირითადი პუნქტები;
- ✓ შეამოწმეთ აუდიტორია ლექციის ჩატარებამდე – დარწმუნდით, რომ ლექციის მიმდინარეობა უზრუნველყოფილია საჭირო დამხმარე საშუალებებით;
- ✓ წახალისეთ სტუდენტების მხრიდან კითხვების დასმა.

სასწავლო პროცესის ეფექტიანად წარსამართავად მნიშვნელოვანია სასწავლო რესურსების სწორად შერჩევა. სასწავლო რესურსებში მითითებული უნდა იყოს ყველა ის რესურსი, რომლის საფუძველზეც გაკვეთილი იგეგმება და წარიმართება - სტუდენტის სახელმძღვანელო, მასწავლებლის გზამკვლევი, დამხმარე ლიტერატურა, თვალსაჩინოება, ტექნიკური საშუალებები, ინტერნეტსაიტები და სხვ.

თეორიული მასალის უკეთ აღქმისა და დამახსოვრების პროცესის უზრუნველსაყოფად სასურველია სტუდენტებისათვის საკითხის მიწოდება მოხდეს პრეზენტაციის მეშვეობით.

<sup>17</sup>რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე) სახელმძღვანელო. ქვეთავები: 2.7. არაორგანული შემკვრელი ნივთიერებები; 2.7.1. თაბაშირი.

<sup>18</sup>„ჰიდროტექნიკური მშენებლობის“ სახელმძღვანელო. ქვეთავი: 7.6.2 ნაკეთობების დაზიანების სახეები

## გ) პრეზენტაცია



პრეზენტაცია მომზადდეს რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე) სახელმძღვანელოს 2.4. ქვეთავების მიხედვით (გვ. 70, 73).

- თვითოეულ საკითხს დაეთმოს 2-6 სლაიდი.
- საწყის სლაიდზე ჩანდეს თემატიკის დასახელება და შესაბამისი ილუსტრაცია.
- თვითოეულ სლაიდზე ჩანდეს ტექსტი და ტექსტის შესაბამისი ილუსტრაცია.
- პრეზენტაციის დასასრულს ერთ სლაიდზე გამოაჩინეთ დამოუკიდებელი სამუშაოს ინსტრუქცია. სწორად შეარჩიეთ სასემინარო თემატიკა, რათა საკითხის მომზადებამ ხელი შეუწყოს მოდულის ჩანაწერებში მოცემული საკითხების უკეთ შესწავლას და შედეგზე გასვლას. აუხსენით სტუდენტებს როგორ უნდა მოამზადოს სხვადასხვა სახის დავალება, როგორ უნდა მოიძიოს მასალები პრეზენტაციისა (იმ შემთხვევაში, თუ დამოუკიდებელი სამუშაო ითვალისწინებს სტუდენტის მიერ პრეზენტაციის მომზადებას) და განხილვისათვის. შეგიძლიათ სტუდენტთა ჯგუფს (3-5 სტუდენტი) დაავალოთ საერთო პრეზენტაციის მომზადება. ასეთ შემთხვევაში უნდა ჩანდეს თვითოეული სტუდენტის წილი.

ბოლო სლაიდზე მიუთითეთ დამატებით საკითხავი ლიტერატურა და ინტერნეტსაიტები (სლაიდზე მითითებული საძიებო ელექტრო მისამართი სტუდენტს საშუალებას მისცემს დეტალურად გაეცნოს ინფორმაციის წყაროს).

## ე) ლიტერატურა და დამატებითი მასალა



1. ი. ღარიბაშვილი, ლ. ბალანჩივაძე, შ. დოლიძე, თ. ნარეკლიშვილი, გ. დოლიძე „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მებეტონე, მეარმატურე)“ ქვეთავები: 2.7; 2.7.1.
2. ი.ღარიბაშვილი, გ. დოლიძე, ნ. მათიაშვილი, ი. მშვიდლობაძე, ი. კაკუტაშვილი, ა. გოგოლაძე, ა. საყვარელიძე, გ. დალაქიშვილი, ა. გოგბერაშვილი, შ. დოლიძე, კ. ხაზალია, გ. ჩავლეშვილი „ჰიდროტექნიკური მშენებლობა“ ქვეთავი 7.6.2.

### ვ) სწავლებისათვის საჭირო რესურსები, მასალები, ინსტრუმენტები



კომპიუტერი, პროექტორი, სტუდენტის სახელმძღვანელო, ჰენდაუთი (სლაიდების ამოხედილი ვერსია); ვიდეო/აუდიო ან ინტერნეტ რესურსი. ოქმის ჟურნალი; სახაზავი, შტანგენფარგალი, ტექნიკური ელექტრონული სასწორი; ჰიდრაველიკური წნეხი; თაბაშირი, ვიკას ხელსაწყო, სუტარდის ვისკოზიმეტრი.

[http://www.knauf.ge/index.php?option=com\\_k2&view=itemlist&layout=category&task=category&id=7&Itemid=11](http://www.knauf.ge/index.php?option=com_k2&view=itemlist&layout=category&task=category&id=7&Itemid=11)

<https://www.youtube.com/watch?v=tmbk8Pfau0I>

[https://www.youtube.com/watch?v=cjGkGvz\\_q-E](https://www.youtube.com/watch?v=cjGkGvz_q-E)

[https://www.youtube.com/watch?v=Vju\\_n5A-52I](https://www.youtube.com/watch?v=Vju_n5A-52I)

<https://www.youtube.com/watch?v=VULySRrz0QA>

### ზ) კითხვების ბაზა



1. რას წარმოადგენს ჰაერული შემკვრელი ნივთიერება?

პასუხი: ჰაერული შემკვრელი ნივთიერება წარმოადგენს ფხვნილისებრ მასალას, რომელიც წყალში ადულაბების შემდეგ გადადის ქვისებრ მდგომარეობაში. დიდხანს ინარჩუნებს და იმატებს სიმტკიცეს მხოლოდ ჰაერზე.

2. ჩამოთვალეთ ჰაერული შერმკვრელი ნივთიერებები.

პასუხი: ჰაერულ შემკვრელებს მიეკუთვნება: ჰაერკირი, თაბაშირი.

3. როგორ მასალას წარმოადგენს სამშენებლო თაბაშირი?

პასუხი: სამშენებლო თაბაშირი წარმოადგენს თეთრი ფერის სწრაფშემკვრელ და სწრაფმყარებად მჭიდა ფხვნილისებრ მასალას.

4. რა პროცესის შედეგად მაგრდება თაბაშირი?

პასუხი: სამშენებლო თაბაშირის გამაგრება წარმოებს ორწყლიანი კალციუმის სულფატის წარმოქმნით.

5. რა ტემპერატურაზე მიიღება სამშენებლო თაბაშირი?

პასუხი: სამშენებლო თაბაშირი მიიღება ბუნებრივი თაბაშირის ქვის 150-170°C ტემპერატურაზე გახურებით.

6. გარდა სტანდარტული თაბაშირისა, როგორი თაბაშირი გამოიყენება სამშენებლო საქმეში?

პასუხი: სამშენებლო საქმეში ასევე დიდი გამოყენება აქვს მაღალი სიმტკიცის საყალიბე თაბაშირს, მაღალი გამოწვის ე.წ. ესტრიხ-თაბაშირს, რომლის გამოწვის ტემპერატურაა 800-1000°C.

7. რას წარმოადგენს თიხათაბაშირი?

პასუხი: თიხათაბაშირი წარმოადგენს საბათქაშე მასალას (სამშენებლო გაჯი) რომელიც მიიღება თიხოვანი ნედლეულით მდიდარი თაბაშირის ქვის გამოწვით 160-250°C -ზე და შემდგომი დაფქვით.

8. ჩამოთვალეთ თაბაშირის ძირითადი განმსაზღვრელი თვისებები.

პასუხი: თაბაშირი განისაზღვრება ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლების - სიმკვრივის, დაფქვის სიწმინდის, წყალმომთხოვნელობის, შეკვრის ვადების და სიმტკიცის მიხედვით.

#### 4.1.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (2 სთ)



პრაქტიკული სამუშაო უნდა იყოს თეორიულ მეცადინეობაზე მიღებული ცოდნის გაღრმავების საშუალება. პრაქტიკული მეცადინეობა უნდა ჩატარდეს C გარემოში, სადაც მეთვალყურეობას გაუწევთ და წინასწარი მითითებების შესაბამისად თქვენი მეთვალყურეობით შეასრულებენ თეორიული ნაწილის შესაბამის ლაბორატორიულ სამუშაოებს, კერძოდ: თაბაშირის დაფქვის სიწმინდის განსაზღვრას; წყალმომთხოვნელობის დადგენას; შეკვრის ვადების განსაზღვრას; თაბაშირის ძელაკების დამზადებას (აღნიშნული პროცესები შესაძლოა განხორციელდეს საწარმოებში - დამსაქმებელთან გაფორმებული მემორანდუმის საფუძველზე); მასალის სიმტკიცის განსაზღვრას. ყურადღება გაამახვილეთ უსაფრთხოების საკითხებზე.

#### ჩანაწერი ოქმის ჟურნალში



სტუდენტები მიღებულ ანათვლებს დაამუშავებენ და შედეგებს შეიტანენ შესაბამის ცხრილში, რომელიც მოცემულია ლაბორატორიული ოქმის ჟურნალში. მაგალითად:

#### თაბაშირის შეკვრის ვადების განსაზღვრის შედეგები

თაბაშირის სახე	შეკვრის ვადები		
	დასაწყისი	დასასრული	
			სწრაფმყარებადი (2–15) სტანდარტული (6–30) ნელმყარებადი (20– 60)

### 1.1.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2 სთ)



#### დავალება 1.

წინასწარი მითითებების შესაბამისად სტუდენტს დაავალეთ პრაქტიკული და ლაბორატორიული მუშაობის შედეგად (დაფქვის სიწმინდე, წყალმომთხოვნელობა, შეკვრის ვადები) მიღებული ანათვლები დაამუშაონ, შეიტანონ ოქმის ჟურნალში და დასკვნის სახით მოკლედ დაწერონ თავისი მოსაზრება. ხელმოწერით დააფიქსირონ შესრულებული დავალება და მომდევნო მეცადინეობაზე წარმოადგინონ შესამოწმებლად.

#### დავალება 2.

სტუდენტს შეურჩიეთ რამოდენიმე თეორიული საკითხი და მიეცით დავალება დაამუშაონ, მოიძიონ მასალები როგორც სახელმძღვანელოდან, ასევე ინტერნეტიდან და მომდევნო მეცადინეობაზე წარმოადგინონ საპრეზენტაციოდ.

მაგალითად:

1. თაბაშირ- მუყაოს ფურცლები;
2. ინტერიერში გამოსაყენებელი მცირე ზომის დეტალები;
3. ტენგამძლე თაბაშირმუყაოს პანელები;
4. თაბაშირბოჭკოვანი ნაკეთობები.

#### დავალება 3.

სტუდენტს დაავალეთ განსაზღვროს თუ რა მასალაა სურათზე წარმოდგენილი და აღწეროს მასალის მიიღების წესები.



პასუხი: სურათზე აღბეჭდილია ბუნებრივი თაბაშირის ქვა და მისგან მიღებული სამშენებლო თაბაშირის ფხვნილი. თაბაშირი ჰაერული შემკვრელი ნივთიერებაა, რომელიც მიიღება

ბუნებრივი თაბაშირის ქვის (ორწყლიანი თაბაშირის)  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  გახურებით  $150\text{-}170^\circ\text{C}$  ტემპერატურაზე:



მიღებული ნახევარწყლიანი თაბაშირი წარმოადგენს თეთრი ფერის ფხვნილს, რასაც სამშენებლო თაბაშირს უწოდებენ.

#### თავი 4.2. ჰიდრავლიკური შემკვრელი ნივთიერებები (პორტლანდცემენტი) (IX კვირა)

საათების სარეკომენდაციო გადანაწილება:

- 4.2.1. თეორიული მეცადინეობა (4 სთ)
- 4.2.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (2 სთ)
- 4.2.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (1 სთ)

##### 4.2.1. თეორიული მეცადინეობა (4 სთ)



მეცადინეობის დასაწყისი დაუთმეთ დამოუკიდებელი მეცადინეობისათვის მიცემული დავალების განხილვას, შემდგომ ახსენით თეორიული მასალა. მეცადინეობაზე გამოიყენეთ სწავლების სხვადასხვა მეთოდები.

ა) აქტივობების დეტალური აღწერა:



მეცადინეობის დასაწყისში რამოდენიმე წუთი დაუთმეთ დავალების შემოწმებას. განიხილეთ შესაბამისი წყაროებიდან (ინტერნეტი, სახელმძღვანელო, საამქრო, საწყობი,

შემომტანი ან მწარმოებელი ფირმა) მოძიებული საჯარო ინფორმაციის მიხედვით მომზადებული საპრეზენტაციო რგოლი, ჯგუფთან ერთად გააანალიზეთ ყველა ის დადებითი და უარყოფითი ნიუანსი, რაც შესაძლებელია თაბაშირის და თაბაშირისაგან დამზადებული ნაკეთობების გამოყენების დროს შეიძლება წარმოიქმნას. შემდგომი 10 წუთი დაუთმეთ კითხვა-პასუხის რეჟიმს, დაუსვით თითოეულ სტუდენტს 1 – 2 შეკითხვა, რათა განსაზღვროთ მათ მიერ ათვისებული განვლილი მასალის ცოდნის ხარისხი. შემდეგ გადადით ახალ მასალაზე, ჰიდრაულიკური შემკვრელი ნივთიერებების სწავლება დაიწყეთ ზოგადი ცნობებით ცემენტის დამზადებისა და გამოყენების შესახებ. ისაუბრეთ ცემენტის მიღების პროცესებზე, აჩვენეთ ცემენტის მიღების ტექნოლოგიური სქემა და ვიდეო რგოლი, სადაც ასახულია კლინკერის გამოწვისა და დაფქვის ტექნოლოგიური პროცესი. ისაუბრეთ სხვადასხვა სახეობის ცემენტების გამოყენების არეალზე, გამოყენების შესაძლებლობაზე და განიხილეთ შემდეგი საკითხები<sup>19, 20</sup>:

1. ცემენტის მიღების ტექნოლოგია;
2. პულკლანინი და წიდაპორტლანდცემენტის გამოყენების არეალი;
3. კლინკერის გამოწვა;
4. ცემენტის დაფქვის სიწმინდის, წყალმომთხოვნელობის, გამყარებისა და შეკვრის ვადები;
5. ცემენტის შენახვისა და დასაწყობების პირობები;
6. ცემენტთა ნაირსახეობები და მათი გამოყენება სამშენებლო საქმეში.

## ბ) რეკომენდაციები



- ✓ წინასწარ დაგეგმეთ ლექცია – ლექციაზე სტუდენტებს უნდა მიაწოდოთ ლოგიკური თანამიმდევრობით ორგანიზებული ძირითადი ინფორმაცია, რომელიც მთელი მასალის სრული ათვისების წინაპირობას ქმნის;

ნუ გადატვირთავთ ერთ ლექციას ბევრი განსხვავებული ტიპის ინფორმაციით – შეეცადეთ თითო ლექცია თითო თემის განხილვას დაუთმოთ;

<sup>19</sup>რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეცალიბე, მერმატურე, მებეტონე) სახელმძღვანელო. ქვეთავები: 2.7. არაორგანული შემკვრელი ნივთიერებები; 2.7.3. პორტლანდცემენტი; 2.7.4. პორტლანდცემენტის სპეციალური ნაირსახეობა; 2.8. ქიმიური დანამატები და პლასტიფიკატორები; 3.1. სამშენებლო მასალების ძირითადი ფიზიკური თვისებები; 3.4. მექანიკური თვისებები.

<sup>20</sup>„ჰიდროტექნიკური მშენებლობის“ სახელმძღვანელო. ქვეთავი: 7.6.5 ნაკეთობების დაზიანების სახეები

- ✓ გაამდიდრეთ თეორიული ლექცია კონკრეტული მაგალითებით;
- ✓ ლექციის ბოლოს დასკვნის სახით შეაჯამეთ ძირითადი პუნქტები;
- ✓ შეამოწმეთ აუდიტორია ლექციის ჩატარებამდე – დარწმუნდით, რომ ლექციის მიმდინარეობა უზრუნველყოფილია საჭირო დამხმარე საშუალებებით;
- ✓ წახალისეთ სტუდენტების მხრიდან კითხვების დასმა.

სასწავლო პროცესის ეფექტიანად წარსამართავად მნიშვნელოვანია სასწავლო რესურსების სწორად შერჩევა. სასწავლო რესურსებში მითითებული უნდა იყოს ყველა ის რესურსი, რომლის საფუძველზეც გაკვეთილი იგეგმება და წარიმართება - სტუდენტის სახელმძღვანელო, მასწავლებლის გზამკვლევი, დამხმარე ლიტერატურა, თვალსაჩინოება, ტექნიკური საშუალებები, ინტერნეტსაიტები და სხვ.

თეორიული მასალის უკეთ აღქმისა და დამახსოვრების პროცესის უზრუნველსაყოფად სასურველია სტუდენტებისათვის საკითხის მიწოდება მოხდეს პრეზენტაციის მეშვეობით.

## გ) პრეზენტაცია



პრეზენტაცია მომზადდეს რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეცალიბე, მემარტურე, მებეტონე) სახელმძღვანელოს 2.7; 2.7.3; 2.8; 3.1; 3.4 ქვეთავების მიხედვით. აჩვენეთ ნედლეულის დაფქვის, კლინკერის გამოწვის, კლინკერის დაფქვის და ცემენტის დასაწყობება-შეფუთვის ამსახველი ფოტო-ვიდეო ილუსტრაციები. გარდა ამისა, განუმარტეთ რამდენად მნიშვნელოვანია ცემენტის შენახვის ჰერმეტიულობა.

- თვითოეულ საკითხს დაეთმოს 2-6 სლაიდი.
- საწყის სლაიდზე ჩანდეს თემატიკის დასახელება და შესაბამისი ილუსტრაცია.
- თვითოეულ სლაიდზე ჩანდეს ტექსტი და ტექსტის შესაბამისი ილუსტრაცია.
- პრეზენტაციის დასასრულს ერთ სლაიდზე გამოაჩინეთ დამოუკიდებელი სამუშაოს ინსტრუქცია. საჭიროების შემთხვევაში შეგიძლიათ მიუთითოთ თქვენი ელექტრონული ფოსტის მისამართი.
- ბოლო სლაიდზე მიუთითეთ დამატებით საკითხავი ლიტერატურა და ელექტრომისამართები (სლაიდზე მითითებული საძიებო ელექტრო მისამართი სტუდენტს საშუალებას მისცემს დეტალურად გაეცნოს ინფორმაციის წყაროს).

## ე) ლიტერატურა და დამატებითი მასალა



1. ი. ღარიბაშვილი, ლ. ბალანჩივაძე, შ. დოლიძე, თ. ნარეკლიშვილი, გ. დოლიძე „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მებეტონე, მეარმატურე)“ ქვეთავები: 2.7; 2.7.3; 2.7.4; 3.1; 3.4.
2. ი.ღარიბაშვილი, გ. დოლიძე, ნ. მათიაშვილი, ი. მშვიდლობაძე, ი. კაკუტაშვილი, ა. გოგოლაძე, ა. საყვარელიძე, გ. დალაქიშვილი, ა. გოგბერაშვილი, შ. დოლიძე, კ. ხაზალია, გ. ჩავლეშვილი „ჰიდროტექნიკური მშენებლობა“ ქვეთავი 7.6.5.

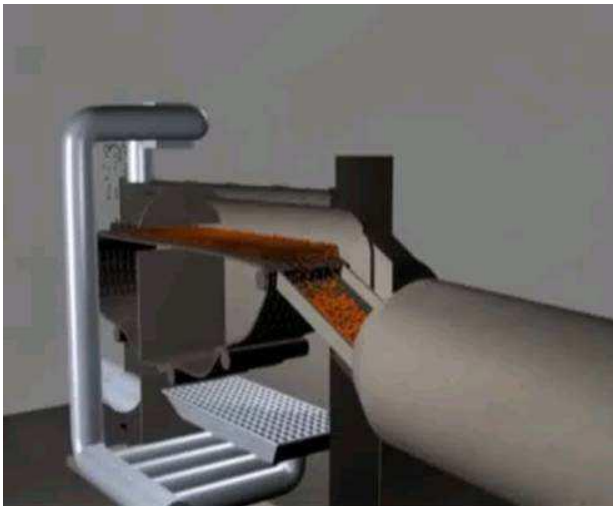
## ვ) სწავლებისათვის საჭირო რესურსები, მასალები, ინსტრუმენტები



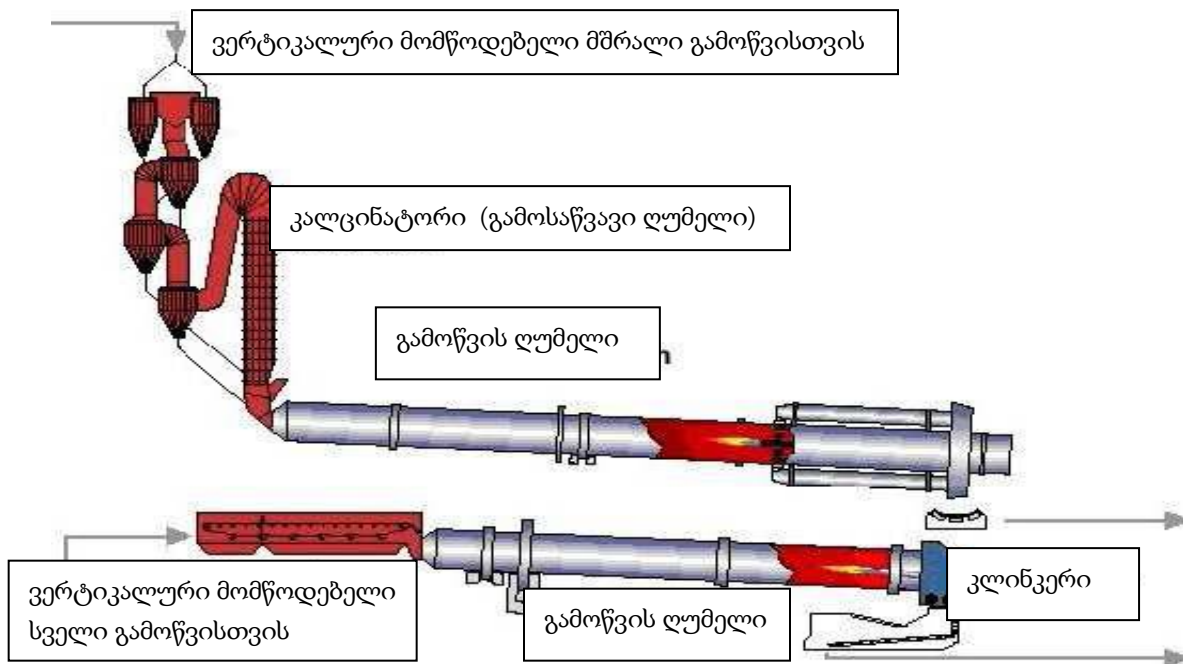
კომპიუტერი, პროექტორი, სტუდენტის სახელმძღვანელო, ჰენდაუთი (სლაიდების ამობეჭდილი ვერსია); ვიდეო/აუდიო ან ინტერნეტ რესურსის გამოყენება, ოქმის ჟურნალი; ტექნიკური ელექტრონული სასწორო. ვიკას ხელსაწყო. ჰიდრავლიკური წნეხი. მენზურა.

<https://www.youtube.com/watch?v=bAKBX2VoMn0>

გამოიყენეთ სტენდები, სადაც განლაგებული იქნება სათანადო მასალა, მაგალითად: კლინკერის გამოწვის სქემა.



კლინკერის გამოწვის ანიმაციური სქემა



## ზ) კითხვების ბაზა



1. თვისებებისა და შედგენილობის მიხედვით როგორ იყოფა არაორგანული შემკვრელი ნივთიერებები?
  - არაორგანული შემკვრელი ნივთიერებები ძირითადი თვისებებისა და შედგენილობის მიხედვით იყოფა ჰაერულ და ჰიდრავლიკური გამყარების შემკვრელ მასალებად.
2. რას წარმოადგენს არაორგანული მინერალური შემკვრელი ნივთიერებები.
  - არაორგანული მინერალური შემკვრელი ნივთიერებები წარმოადგენს ფხვნილისებრ მასალას, რომლებიც წყალთან ან ცალკეულ შემთხვევებში ზოგიერთი მასალის ხსნართან ადუღაბების შედეგად თხევადი ან პლასტიკური ცომის მდგომარეობიდან, ფიზიკურ-ქიმიური პროცესების საშუალებით, გარკვეული დროის შემდეგ გადადიან ქვისებრ მყარ მდგომარეობაში.

3. რას წარმოადგენს ჰიდრავლიკური შემკვრელი ნივთიერება?
  - ჰიდრავლიკური შემკვრელი ნივთიერებებია წარმოადგენს ფხვნილისებრ მასალას, რომელიც მაგრდება, ხანგრძლივად ინარჩუნებს და იმატებს სიმტკიცეში როგორც ჰაერზე, ასევე წყალში. ჰიდრავლიკურ შემკვრელებს მიეკუთვნება- ჰიდრავლიკური კირი, პორტლანდცემენტი და მისი ნაირსახეობანი.
4. რა ძირითადი ნედლეულისაგან მიიღება პორტლანდცემენტი?
  - პორტლანდცემენტი მიიღება შემდეგი ნედლეულისაგან – კირქვა ( $\text{CaCO}_3$ ) – 75-80%, თიხა მიწა და კაჟმიწა ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ) 20-25%, ასევე მას ემატება პირიტის ნამწვიც ( $\text{FeS}_2$ ).
5. რა მინერალი ემატება კლინკერს დაფქვის დროს და რატომ?
  - დაფქვის დროს კლინკერს ემატება 3-5% თაბაშირი შეკვრის ვადების რეგულირებისათვის. ასევე ემატება სხვადასხვა აქტიური მინერალები (წიდა, პუცოლანი, თიხამიწა და სხვა.) ცემენტის განსაკუთრებული თვისების მისანიჭებლად.
6. რაზეა დამოკიდებული კლინკერის ხარისხი?
  - კლინკერის ხარისხი დამოკიდებულია მის ქიმიურ და მინერალოგიურ შედგენილობაზე.
7. პორტლანდცემენტის მიღების რამდენი ძირითადი მეთოდია?
  - პორტლანდცემენტის წარმოების 3 ძირითადი მეთოდია - სველი, მშრალი და კომბინირებული.
8. რას ეწოდება ცემენტის აქტივობა?
  - 28 დღის ცემენტის სიმტკიცის ზღვარს კუმშვაზე ცემენტის აქტივობას უწოდებენ. არსებობს პორტლანდცემენტის შემდეგი მარკები: 300, 400, 500, 600 ...
9. საჭირო თვისებების მქონე პორტლანდცემენტის მიღების რა ძირითადი გზები არსებობს?
  - საჭირო თვისებების მქონე პორტლანდცემენტის მიღების შემდეგი ძირითადი გზები არსებობს: ა) ცემენტის კლინკერის მინერალოგიური და სტრუქტურული რეგულირება, რომლებიც არსებით გავლენას ახდენენ მის სამშენებლო-ტექნიკურ თვისებებზე.  
ბ) ცემენტში ორგანული და მინერალური დანამატების შეტანა, რომლებიც მნიშვნელოვნად ცვლის მის თვისებებს, იწვევენ კლინკერის ეკონომიას, ამცირებენ ცემენტის ხარჯს.

გ) დაფქვის სიწმინდის და ცემენტის მარცვლოვანი შედგენილობის რეგულირება, რომლებიც ცვლიან შეკვრის ვადებს, აქტივობას, სითბოგამოყოფასა და სხვა თვისებებს.

10. ჩამოთვალეთ ცემენტის ძირითადი განმსაზღვრელი თვისებები.

– ცემენტი განისაზღვრება ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლების - სიმკვრივის, დაფქვის სიწმინდის, წყალმომთხოვნელობის, შეკვრის ვადების და სიმტკიცის მიხედვით.

#### 4.2.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (2 სთ)



პრაქტიკული სამუშაო უნდა იყოს თეორიულ მეცადინეობაზე მიღებული ცოდნის გაღრმავების საშუალება. მოდულის ჩანაწერების მიხედვით პრაქტიკული მეცადინეობა უნდა ჩატარდეს C გარემოში, სადაც მეთვალყურეობას გაუწევთ თეორიული ნაწილის შესაბამის ლაბორატორიულ სამუშაოებს. ყურადღება გაამახვილეთ უსაფრთხოების საკითხებზე. მაგალითად ცემენტის დაფქვის სიწმინდის განსაზღვრას; წყალმომთხოვნელობის დადგენას; შეკვრის ვადების განსაზღვრას; ცემენტის ძელაკების დამზადებას (დამსაქმებელთან გაფორმებული მემორანდუმის ფარგლებში); მასალის სიმტკიცის განსაზღვრას ღუნვასა და კუმშვაზე.

#### ჩანაწერი ოქმის ჟურნალში



მიღებულ ანათვლებს სტუდენტები დაამუშავებენ თქვენი მითითებების შესაბამისად და შედეგებს შეიტანენ შესაბამის ცხრილში, რომელიც მოცემულია ლაბორატორიული ოქმის ჟურნალში. მაგალითად:

### ცემენტის შეკვრის ვადების განსაზღვრის შედეგები

ცემენტის სახე	ცემენტის გაცრა		ცემენტის დაფქვის სიწმინდის განსაზღვრა
	სინჯის წონა გაცრამდე	გაცრილი სინჯის წონა	

### ცემენტის წყალმომთხოვნის განსაზღვრის შედეგები

ცემენტის სახე	ცემენტის ცომის მომზადება		ვიკას ხელსაწყოს ღეროს ჩაძირვის სიღრმე
	სინჯის წონა	წყლის წონა	

#### 4.1.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2 სთ)



##### დავალება 1.

სტუდენტს დაავალეთ პრაქტიკული და ლაბორატორიული მუშაობის შედეგად (ცემენტის დაფქვის სიწმინდის დადგენა, წყალმომთხოვნელობის განსაზღვრა, შეკვრის ვადების განსაზღვრა, მასალის სიმტკიცის განსაზღვრა ღუნვასა და კუმშვაზე) მიღებული ანათვლები დაამუშაოს, შედეგები შეიტანოს ოქმის ჟურნალში და დასკვნის სახით მოკლედ დაწეროს თავისი მოსაზრება. ხელმოწერით დააფიქსიროს შესრულებული დავალება და მომდევნო მეცადინეობაზე წარმოადგინოს შესამოწმებლად.

##### დავალება 2.

სტუდენტებს შეურჩიეთ რამოდენიმე თეორიული საკითხი და მიეცით დავალება დაამუშაონ, მოიძიონ მასალები როგორც სახელმძღვანელოდან, ასევე ინტერნეტიდან და მომდევნო მეცადინეობაზე წარმოადგინონ საპრეზენტაციოდ.

მაგალითად:

1. ცემენტის მიღების ტექნოლოგიური პროცესი;
2. ცემენტთა კლასიფიკაცია დანიშნულებისა და გამოყენების მიხედვით;
3. პუცოლანთან და წიდაპორტლანდცემენტი;
4. დეკორატიული და წებოცემენტები.

**თავი 4.3. ორგანული შემკვრელი ნივთიერებები (ბიტუმი, ლაქ-საღებავი მასალები, შემკვრელები, გამსხნელები) (X კვირა)**

საათების სარეკომენდაციო გადანაწილება:

- 4.3.1. თეორიული მეცადინეობა (4 სთ)
- 4.3.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (1 სთ)
- 4.3.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2 სთ)

**4.3.1. თეორიული მეცადინეობა (4 სთ)**



მეცადინეობის დასაწყისი დაუთმეთ შესავალ ნაწილს, შემდგომ ახსენით თეორიული მასალა. თეორიულ მეცადინეობაზე გამოიყენეთ სწავლების სხვადასხვა მეთოდი-ინტერაქტიური სწავლება, გონებრივი იერიში, დისკუსია და სხვ. სასურველია სტუდენტთა სასწავლო წინაპირობის გათვალისწინება-ინდივიდუალური უნარები, მოტივაციური, კულტურული, კოგნიტიური, ემოციური, ფსიქო-მოტორული, ენობრივი, სოციალური და სხვ.

**ა) აქტივობების დეტალური აღწერა:**



მეცადინეობის დასაწყისში რამოდენიმე წუთი დაუთმეთ დავალების შემოწმებას. განიხილეთ ყველა სტუდენტის მიერ შესრულებული დამოუკიდებელი სამუშაო, შეადარეთ ერთმანეთს მათ მიერ შესრულებული სამუშაო. განიხილეთ შესაბამისი წყაროებიდან (ინტერნეტი, სახელმძღვანელო, საამქრო, საწყობი, ცემენტის მწარმოებელი ქარხანა) მოძიებული საჯარო ინფორმაციის მიხედვით მომზადებული საპრეზენტაციო რგოლი, ჯგუფთან ერთად განსაზღვრეთ შესაძლო რისკები, რომლებიც შესაძლოა წარმოიქმნას ცემენტის წარმოების და გამოყენების დროს. შემდგომი 10 წუთი დაუთმეთ კითხვა-პასუხის რეჟიმს, დაუსვით თითოეულ სტუდენტს რამოდენიმე შეკითხვა, რათა განსაზღვროთ მათ მიერ ათვისებული განვლილი მასალის ცოდნის ხარისხი. შემდეგ გადადით ახალ მასალაზე,

ორგანული შემკვრელი ნივთიერებების სწავლება დაიწყეთ ზოგადი ცნობებით, ახსენით თუ რას წარმოადგენს ორგანული შემკვრელები. ისაუბრეთ მათი უსაფრთხოდ გამოყენების შესახებ; განმარტეთ როგორ მიიღება ბიტუმი, კუპრი. აჩვენეთ პოლიმერის მიღების ტექნოლოგიური სქემა და ვიდეო რგოლი, სადაც ასახულია პოლიმერების, საღებავების და ა.შ. მიღების ტექნოლოგიური პროცესი. ისაუბრეთ სხვადასხვა სახეობის ორგანულ შემკვრელებზე და მათი გამოყენების არეალზე. თეორიულ მეცადინეობებზე განიხილეთ შემდეგი საკითხები <sup>21, 22</sup>:

1. ბიტუმის მიღება;
2. პოლიმერების გამოყენება სამშენებლო საქმეში;
3. პლასტმასების გამოყენება სამშენებლო საქმეში;
4. ორგანული შემკვრელები და მათი გამოყენება;
5. გამხსნელებისა და შემკვრელების დოზირება;
6. ორგანული შემკვრელებისა და საღებავების შენახვისა და დასაწყობების პირობები;
7. ჰიდროსაიზოლაციო მასალები და მათი გამოყენება სამშენებლო საქმეში.

## ბ) რეკომენდაციები



თეორიული მასალის უკეთ აღქმისა და დამახსოვრების პროცესის უზრუნველსაყოფად სტუდენტებისათვის საკითხის მიწოდება მოხდეს პრეზენტაციის მეშვეობით. გამოიყენეთ საკითხის შესაბამისი ვიდეო მასალა:

[https://www.youtube.com/watch?v=qnl6JtE\\_vLc](https://www.youtube.com/watch?v=qnl6JtE_vLc)

<https://www.youtube.com/watch?v=RMjtmsr3CqA>

[https://www.youtube.com/watch?v=UztXLrJ\\_x-I](https://www.youtube.com/watch?v=UztXLrJ_x-I)

(თეორიული მეცადინეობისას განმარტეთ თუ რა არის პიგმენტები, ახსენით პიგმენტების შედგენილობისა და წარმოშობის შესახებ.

პრაქტიკული მეცადინეობის დროს ყურადღება გაამახვილეთ ლაქ-საღებავ მასალებზე, გამხსნელ ნივთიერებებზე და მათ დოზირებაზე).

<sup>19</sup>რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებლის (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე) სახელმძღვანელო. ქვეთავები: 2.6. ორგანული შემკვრელი ნივთიერებები; 2.6.1. ბიტუმი; 2.5. პლასტმასები და პოლიმერები; 2.6.2. ჰიდროსაიზოლაციო და სახურავის მასალები; 2.6.3. ლაქ-საღებავი მასალები.

<sup>20</sup>„ჰიდროტექნიკური მშენებლობის“ სახელმძღვანელო. ქვეთავი: 7.17. ორგანული შემკვრელი ნივთიერებები, ზოგადი ცნობები.

## გ) პრეზენტაცია



სასურველია პრეზენტაციის სლაიდზე ჩანდეს სათაური და შესაბამისი ილუსტრაცია, რომელიც თეორიული მასალის უკეთ ათვისებასა და გააზრებაში დაეხმარება სტუდენტს, აჩვენეთ სხვადასხვა ლაქ-საღებავების, აკრილის საღებავების, ჰიდროსაიზოლაციო ფენების, ბიტუმოვანი მასტიკების დატანის ამსახველი ფოტო-ვიდეო ილუსტრაციები. გარდა ამისა, განუმარტეთ რამდენად მნიშვნელოვანია პიგმენტებისა და გამხსნელების სათანადო დოზირება. ყველა სლაიდზე მიუთითეთ საძიებო ელექტრო მისამართი, რაც სტუდენტს საშუალებას მისცემს დეტალურად გაეცნოს ინფორმაციის წყაროსაც.

## ე) ლიტერატურა და დამატებითი მასალა



1. ი. ღარიბაშვილი, ლ. ბალანჩივაძე, შ. დოლიძე, თ. ნარეკლიშვილი, გ. დოლიძე „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მებეტონე, მეარმატურე)“ ქვეთავები: 2.6; 2.6.1; 2.6.2; 2.6.3; 2.5; 3.1; 3.4.
2. ი.ღარიბაშვილი, გ. დოლიძე, ნ. მათიაშვილი, ი. მშვიდლობაძე, ი. კაკუტაშვილი, ა. გოგოლაძე, ა. საყვარელიძე, გ. დალაქიშვილი, ა. გოგბერაშვილი, შ. დოლიძე, კ. ხაზალია, გ. ჩავლეშვილი „ჰიდროტექნიკური მშენებლობა“ ქვეთავი 7.17.

## ვ) სწავლებისათვის საჭირო რესურსები, მასალები, ინსტრუმენტები



კომპიუტერი, პროექტორი, სტუდენტის სახელმძღვანელო, ჰენდაუთი (სლაიდების ამობეჭდილი ვერსია); ვიდეო/აუდიო ან ინტერნეტ რესურსის გამოყენება, ოქმის ჟურნალი.

<https://www.youtube.com/watch?v=vgx6m0igxDo>

<https://www.youtube.com/watch?v=67iv4IO1fe4>

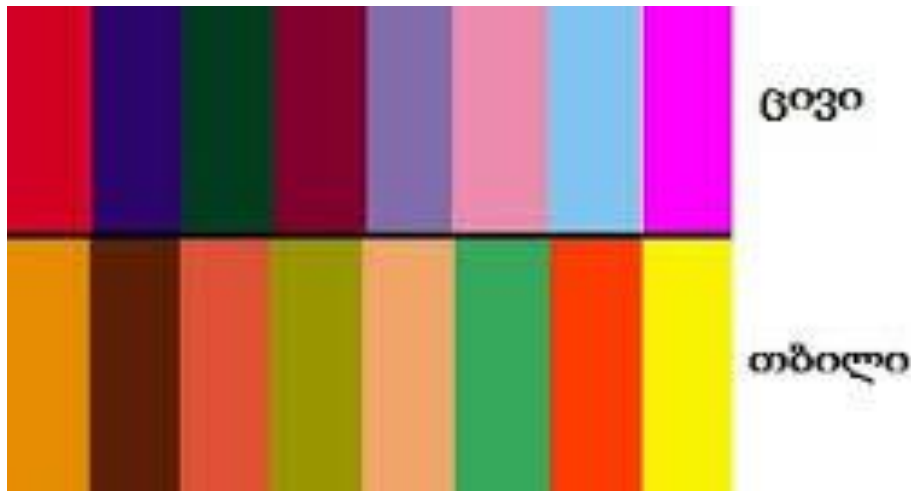
<https://www.youtube.com/watch?v=5x13yW9lvPM>

<https://www.youtube.com/watch?v=JCa52Qpu2UA>

<https://www.youtube.com/watch?v=MkxmOx3CZec> საღებავების შერჩევა

[http://vet.ge/jump\\_profession/educational-resources/](http://vet.ge/jump_profession/educational-resources/)

გამოიყენეთ სტენდები, სადაც განლაგებული იქნება სათანადო მასალა, მაგალითად: საღებავების ფერთა გამა.



## ზ) კითხვების ბაზა



1. რას წარმოადგენენ ორგანული შემკვრელი ნივთიერებები?
  - ორგანული შემკვრელი ნივთიერებები წარმოადგენენ ბუნებრივ ან ხელოვნურ ნივთიერებებს, რომლებიც შედგებიან მაღალმოლეკულური ორგანული ნაერთებისაგან და ხასიათდებიან შეწებების უნარით.
2. ჩამოთვალეთ ორგანული შემკვრელები.
  - ორგანულ შემკვრელებს მიეკუთვნება ბიტუმი, კუპრი, პლასტიკური პოლიმერები, ლაქ-საღებავი მასალები, პიგმენტები, ორგანული მინა და სხვა.
3. სად გამოიყენება ორგანული შემკვრელი ნივთიერებები?

– ორგანული შემკვრელები ხასიათდებიან შეწებების მაღალი უნარით, სწორედ ამიტომ ფართოდ გამოიყენება როგორც ფერადი ასფალტობეტონის მისაღებად, ასევე შენობა-ნაგებობებში ფუნდამენტების, კედლების, წყლის ქვეშ მოქცეული ფართების, აუზების, რთული ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ჰიდროიზოლაციის უზრუნველსაყოფად.

4. რას წარმოადგენს ფერადი ასფალტბეტონი?

– ფერადი ასფალტბეტონი წარმოადგენს ცხელი ასფალტობეტონის ერთ-ერთ სახეობას, რომელიც შეიცავს ორგანულ შემკვრელს, სხვადასხვა ტიპის ფერად პიგმენტს და შემვსებად ინერტულ მასალას - წვრილმარცვლოვან (5-7 მმ.) ფრაქციულ გრანიტის ღორღს, მარმარილოს ქვიშას და კირქვას.

5. რას იყენებენ ორგანულ შემკვრელად?

- ორგანულ შემკვრელად იყენებენ ღია ფერის ბიტუმს, კანიფოლს, სხვადასხვა ტიპის პოლიმერებს, ფერად პიგმენტებს და დაფქვილ (წვრილად დისპერსიულ) ფერად ინერტულ მასალებს.

6. რა ძირითადი მასალებისაგან მზადდება ჰიდროსაიზოლაციო რულონი?

- თანამედროვე ჰიდროსაიზოლაციო რულონური მასალები მზადდება ძირითადად ბიტუმის ბაზაზე როგორც მინა-ქსოვილის, ასევე მისი ბოჭკოსა და პოლიმერული ქსოვილების გამოყენებით. აღნიშნული რულონები იწარმოება სიგანით 1მ, ხოლო სიგრძით 5-დან 15-მეტრამდე. რულონის წონაც შესაბამისად მერყეობს 20კგ-დან 38კგ-მდე.

### 4.3.2. პრაქტიკული მეცადინეობა (1 სთ)



პრაქტიკული სამუშაო უნდა იყოს თეორიულ მეცადინეობაზე მიღებული ცოდნის გაღრმავების საშუალება. შეარჩიეთ რამოდენიმე ვიდეორგოლი და სტუდენტებს ანახეთ

<https://www.youtube.com/watch?v=LF43BjnoF8k>. ჩვენების შემდგომ განიხილეთ ფერის დატანის პროცესის თანმიმდევრობის მნიშვნელობა.

#### 4.3.3. დამოუკიდებელი მეცადინეობა (2 სთ)



#### დავალება

სტუდენტებს შეურჩიეთ კონკრეტული საკითხი და მიეცით დავალება განმავითარებელი შეფასებისათვის მოიძიონ მასალები როგორც სახელმძღვანელოდან, ასევე ინტერნეტიდან. დაამუშაონ, გააკეთონ 5-8 სლაიდი და მომდევნო მეცადინეობაზე წარმოადგინონ საპრეზენტაციოდ.

მაგალითად:

1. კედლების შეღებვა;
2. ბრტყელი გადახურვის მოწყობა;
3. იატაკის შეღებვა;
4. სახურავის შეღებვა;
5. საღებავის შეზავება.

(განმარტება მასწავლებლისთვის: განმავითარებელ შეფასებად შეიძლება ჩათვალოს სტუდენტის მიერ მომზადებული და წარმოდგენილი პრეზენტაცია. წინასწარ გაწერეთ კრიტერიუმების ნუსხა, რომლითაც გაიზომება შესრულებული სამუშაოს ხარისხი. მოცემული დავალება სტუდენტს უვითარებს კომუნიკაციის და ტერმინების სწორად წარმოთქმის უნარებს. პრეზენტაცია შესაძლებელია მოამზადოს და წარმოადგინოს რამოდენიმე სტუდენტმა ჯგუფურად).

#### დავალება: პრეზენტაციის მომზადება-წარდგენა

ინტერნეტში მოიძიეთ შემდეგი ჰაერული შემკვრელი მასალები, ჰიდრავლიკური შემკვრელი მასალები და ორგანული შემკვრელი ნივთიერებები. აღწერეთ ამ ნივთიერებების ძირითადი თვისებები და მახასიათებლები.

1. თაბაშირ-მუყაოს ფურცლები.
2. ტენგამძლე თაბაშირ-მუყაოს პანელები.
3. ცემენტი.

4.ლაქ-საღებავები.

პრეზენტაცია მოიცავდეს 5-15 სლაიდს.

მასწავლებლის მიერ პრეზენტაციის შეფასების კრიტერიუმები:

N	კრიტერიუმები	ჩაეთვალი	არ ჩაეთვალი
1	სწორად წარმოადგინა ჰაერული შემკვრელი მასალები		
2	სწორად წარმოადგინა ჰიდრავლიკური შემკვრელი მასალები		
3	სწორად წარმოადგინა ორგანული შემკვრელი ნივთიერებები		
4	სრულყოფილად აღწერა ჰაერული შემკვრელი მასალების თვისებები		
5	სრულყოფილად აღწერა ჰიდრავლიკური შემკვრელი მასალების თვისებები		
6	სრულყოფილად აღწერა ორგანული შემკვრელი ნივთიერებების თვისებები		
7	სწორად წარმოთქვამდა ტექნიკურ ტერმინებს		

**განმსაზღვრელი შეფასება სწავლის შედეგი 4. (1 სთ.)**

სწავლის შედეგი	შეფასების მიმართულება		
	პროცესზე დაკვირვება	პროდუქტის/ შედეგის შეფასება	გამოკითხვა
სწავლის შედეგი 4		პრაქტიკული დავალება	ტესტი

**შეფასების ინსტრუმენტი**

მოდული:	საშენი მასალების შერჩევა
სწავლის შედეგი/შესრულების კრიტერიუმი	<p><b>სწავლის შედეგი -ის 1, 2, 3 კრიტერიუმები</b></p> <p>1.სწორად ჩამოთვლის არაორგანული ჰაერული შემკვრელი ნივთიერების ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებს</p> <p>2.სწორად ჩამოთვლის არაორგანული ჰიდრავლიკური შემკვრელი ნივთიერების ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებს</p>

	3.სწორად ჩამოთვლის ორგანულ შემკვრელ ნივთიერებებს								
შეფასების მიმართულება:	გამოკითხვა								
ინსტრუმენტი	ტესტი								
აღწერა	ტესტი ტარდება აუდიტორიაში, ტესტირების ჩატარების ხანგრძლივობა 60 წუთი.								
შინაარსი	<p>ტესტი მოიცავს სხვადასხვა ინსტრუმენტს - კითხვებს მრავალი არჩევითი პასუხით, „ჭეშმარიტია/მცდარია“ პასუხის შემცველი კითხვები, კითხვები ღია დაბოლოებით.</p> <p><b>1.ცხრილში გაწერეთ ჰაერული და ჰიდრავლიკური შემკვრელი მასალების სახეები</b></p> <table border="1" data-bbox="516 814 1490 1083"> <thead> <tr> <th>ჰაერული შემკვრელი მასალები</th> <th>ჰიდრავლიკური შემკვრელი მასალები</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>2.</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>3.</td> </tr> </tbody> </table>	ჰაერული შემკვრელი მასალები	ჰიდრავლიკური შემკვრელი მასალები	1.	1.	2.	2.	3.	3.
	ჰაერული შემკვრელი მასალები	ჰიდრავლიკური შემკვრელი მასალები							
	1.	1.							
2.	2.								
3.	3.								
<p><b>2. აღწერეთ თაბაშირის თვისებები</b></p> <p><b>3.აღწერეთ რა მასალაა სამშენებლო გაჯი (თიხა-თაბაშირი)</b></p> <p><b>4. სამშენებლო გაჯი მიიღება თიხოვანი ნედლეულით მდიდარი თაბაშირის ქვის გამოწვით ----- °C და მისი შემდგომი დაფქვით.</b></p> <p>ა. 100 °C  ბ. 160-250°C  გ. 400-450 °C  დ. 700 °C</p> <p><b>5.ჰაერული შემკვრელი ნივთიერება ფხვნილისებრი მასალაა,</b></p>									

რომელიც წყალში შერევის შემდეგ გადადის ქვისებერ მდგომარეობაში, ჰაერზე დიდხანს ინარჩუნებს და იმატებს სიმტკიცეს.

ა. ჭეშმარიტია      ბ. მცდარია

დაასრულეთ წინადადება გამოტოვებულ ადგილებში სწორი სიტყვის ან სიტყვების ჩასმით.

6. ჰიდრაულიკური შემკვრელი ნივთიერებებია -----

შეარჩიეთ ყველა სწორი პასუხი შემდგომი ჩამონათვალიდან

კირი/ თაბაშირი/ სამშენებლო გაჯი/ პორტლანდცემენტი

7. ჰაერული და ჰიდრაულიკური შემკვრელი ნივთიერების ძირითადი ფიზიკური თვისებებია - სიმკვრივე, მაღალი მოცულობითი მასა, წყალმომთხოვნელობა.

ა. ჭეშმარიტია      ბ. მცდარია

8. ჰაერული და ჰიდრაულიკური შემკვრელი ნივთიერების ძირითადი მექანიკური თვისებებია - სიმტკიცის ზღვარი ღუნვაზე, სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე

ა. ჭეშმარიტია      ბ. მცდარია

9. ორგანული შემკვრელი ნივთიერებები წარმოადგენენ ბუნებრივ ან ხელოვნურ ნივთიერებებს, რომლებიც შედგებიან მაღალმოლეკულური ორგანული ნაერთებისაგან და ხასიათდებიან შეწებების უნარით.

ა. ჭეშმარიტია      ბ. მცდარია

დაასრულეთ წინადადება გამოტოვებულ ადგილებში სწორი სიტყვის ან სიტყვების ჩასმით.

10. ორგანულ შემკვრელებს მიეკუთვნება -----

შეარჩიეთ ყველა სწორი პასუხი შემდგომი ჩამონათვალიდან

	ბიტუმი/კუპრი/ლაქ-საღებავები/პიგმენტები/ცემენტი/კირი							
	<b>11.ცხრილში გაწერეთ ორგანული და არაორგანული შემკვრელი მასალების სახეები</b>							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ორგანული შემკვრელი ნივთიერებები</th> <th>არაორგანული შემკვრელი მასალები</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>2.</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>3.</td> </tr> </tbody> </table>	ორგანული შემკვრელი ნივთიერებები	არაორგანული შემკვრელი მასალები	1.	1.	2.	2.	3.
ორგანული შემკვრელი ნივთიერებები	არაორგანული შემკვრელი მასალები							
1.	1.							
2.	2.							
3.	3.							
მტკიცებულება	შევსებული პასუხების ფურცელი							
შეფასების სქემა	<p>სტუდენტი დადებითად შეფასდება ყველა კითხვაზე სწორი პასუხის გაცემის შემთხვევაში (ან თქვენ შეგიძლიათ განსაზღვროთ ნორმა, მაგალითად 9 სწორი პასუხის შემთხვევაში)</p> <p>(სასურველია აქვე მიეთითოს შედეგის არ დადასტურების შემთხვევაში გასათვალისწინებელი პირობა).</p>							

მოდული:	საშენი მასალების შერჩევა
სწავლის შედეგი/შესრულების კრიტერიუმი	<p><b>სწავლის შედეგი 4-ის მე-4 კრიტერიუმი:</b></p> <p>4. ზუსტად განასხვავებს სხვადასხვა სახის შემკვრელ ნივთიერებებს</p>
შეფასების მიმართულება:	პროდუქტის/შედეგის შეფასება
ინსტრუმენტი	პრაქტიკული დავალება
აღწერა	<p>მოდულის განხორციელების განმავლობაში სტუდენტის მიერ წერილობით შექმნილი დოკუმენტი ინახება სტუდენტის პორტფოლიოში და გამოიყენება სტუდენტის კომპეტენციების დასადასტურებლად. შეფასების მიზანია შემოწმდეს სტუდენტის მიერ წარმოდგენილი ნაშრომის საკმარისობა და ავთენტურობა.</p> <p>შეფასება ხორციელდება სასწავლო აუდიტორიაში შესაფასებელი პირის თანდასწრებით.</p>
შინაარსი	<p><b>პრაქტიკული დავალება:</b></p> <p>1.სტუდენტს წარმოუდგინეთ ცემენტის, თაბაშირის, კირის ფხვნილები და სთხოვეთ განსაზღვროს არაორგანული ჰიდრაულიკური შემკვრელი ნივთიერება.</p>

	<p>2.პროექტორის საშუალებით სტუდენტს აჩვენეთ ცემენტის, თაბაშირის, კირის, ბითუმის, ლაქსაღებავის სურათები და მიუთითეთ განსაზღვროს არაორგანული ჰაერული შემკვრელი ნივთიერება.</p> <p><b>(შენიშვნა:</b> მასწავლებელი სტუდენტის ნამუშევარს აფასებს წინასწარგანსაზღვრული კრიტერიუმების საფუძველზე).</p>									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>კრიტერიუმები</th> <th>დადასტურდა</th> <th>ვერ დადასტურდა</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. სწორად განსაზღვრა ჰიდრაულიკური შემკვრელი ნივთიერება წარმოდგენილი მასალებიდან</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. სწორად განსაზღვრა არაორგანული ჰაერული შემკვრელი ნივთიერება წარმოდგენილი მასალებიდან</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	კრიტერიუმები	დადასტურდა	ვერ დადასტურდა	1. სწორად განსაზღვრა ჰიდრაულიკური შემკვრელი ნივთიერება წარმოდგენილი მასალებიდან			2. სწორად განსაზღვრა არაორგანული ჰაერული შემკვრელი ნივთიერება წარმოდგენილი მასალებიდან		
	კრიტერიუმები	დადასტურდა	ვერ დადასტურდა							
	1. სწორად განსაზღვრა ჰიდრაულიკური შემკვრელი ნივთიერება წარმოდგენილი მასალებიდან									
2. სწორად განსაზღვრა არაორგანული ჰაერული შემკვრელი ნივთიერება წარმოდგენილი მასალებიდან										
<p>მტკიცებულება</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ სტუდენტის მიერ შევსებული ფურცელი</li> </ul>										
<p>შეფასების სქემა</p> <p>სწავლის შედეგი ჩაითვლება მიღწეულად, თუ სტუდენტმა შეძლო შეფასების რუბრიკით მოცემული ყველა პუნქტის შესრულება.</p> <p>(სასურველია აქვე მიეთითოს შედეგის არ დადასტურების შემთხვევაში გასათვალისწინებელი პირობა).</p>										

**შენიშვნა:**

მოდულის დამხმარე ჩანაწერების მიხედვით წარმოდგენილია საათების განაწილების სარეკომენდაციო სქემა. მასწავლებელს შეუძლია ცვლილება განახორციელოს მოცემული სქემის თეორიული მეცადინეობის, პრაქტიკული მეცადინეობის და შეფასების სვეტებში ისე, რომ ჯამი არ შეიცვალოს.

*3.1. საათების განაწილების სარეკომენდაციო სქემა:*

სწავლის შედეგები	საათების განაწილება სწავლის შედეგების მიხედვით				
	საკონტაქტო სასწავლო დატვირთვა		დამოუკიდებელი სამუშაოები	შეფასება	სულ
	თეორიული მეცადინეობა	პრაქტიკული მეცადინეობა			
სწავლის შედეგი 1	10	7	5	1	23
სწავლის შედეგი 2	6	3	5	1	15
სწავლის შედეგი 3	7	2	5	1	15
სწავლის შედეგი 4	10	6	5	1	22
<b>სულ:</b>	<b>33</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>75</b>

სწავლის შედეგები	საათების განაწილება სწავლის შედეგების მიხედვით				
	საკონტაქტო სასწავლო დატვირთვა		დამოუკიდებელი სამუშაოები	შეფასება	სულ
	თეორიული მეცადინეობა	პრაქტიკული მეცადინეობა			
სწავლის შედეგი 1	X	X	5	X	23
სწავლის შედეგი 2	X	X	5	X	15
სწავლის შედეგი 3	X	X	5	X	15
სწავლის შედეგი 4	X	X	5	X	22
<b>სულ:</b>	<b>33</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>75</b>

## განმარტებითი ლექსიკონი

ა

**ალუმინის შენადნობები** – მთავარი ღირსებაა უმნიშვნელო მასა, მაღალი კოროზიამდედგობა, კარგად მუშაობს დაბალ (უარყოფით) ტემპერატურისას, ანტი-მაგნიტურობა, არ წარმოშობს ნაპერწკალს დარტყმისას, ხანმდედგობა და კარგი გარეგნული ფაქტურა, რაც მისი გამოყენების ფართო არეს განსაზღვრავს.

**არმატურა** – ფოლადის ღეროები ან ღეროების ერთობლიობაა, რომელიც ბეტონში გარკვეული კანონზომიერებით არის ჩალაგებული.

**არტეფაქტი** - (ლათ.*artefactum* от *arte* — ხელოვნურად + *factus* — შექმნილი) ნებისმიერი ხელოვნურად შექმნილი ობიექტი. ადამიანის საქმიანობის პროდუქტი.

ბ

**ბეტონი** - ხელოვნური ქვა, რომელიც მიიღება რაციონალურად შერჩეული და დოზირებული შემკვრელი ნივთიერების, წყლის, წვრილი და მსხვილი ინერტული შემკვრელების, სპეციალური დანამატების ერთად არევის, დაყალიბების და შემდგომი გამყარებით.

**ბეტონის ნარევი** - წინასწარ შერჩეული და სათანადოდ დოზირებული მასალების ნარევს გამყარებამდე ბეტონის ნარევს უწოდებენ.

**ბრტყელი ბადე** –ბეტონის ნარევიში არმატურის ნაკეთობების განთავსებისათვის გამოიყენება არმატურის როგორც ცალკეული, ასევე ღეროთა ერთობლიობა, რომელიც მიიღება ლითონის მოქნილი გრძივი და განივი ღეროების ხელით შეკვრით ან შედუღებით .

**ბრიგადა** - რამდენიმე რგოლის გაერთიანებით მიღებული ჯგუფი, რომელიც ერთსა და იმავე სახის სამუშაოს ასრულებს

გ

**გაბარიტი** - (ფრანგ.) - საგნების, მოწყობილობების და ნაგებობების ზღვრული გარშემოწერილობა - ზომები. შეიძლება განვიხილოთ გ. საკუთრივ კონსტრუქციის, ელემენტის, მანქანის, რომლებიც ყოველთვის მუდმივია

**განივი** არმატურა ბეტონში ეწყობა ელემენტის გრძივი ღერძის მართობულად. ცალკეული ღეროებით დაარმატურების შემთხვევაში მათ „საკიდი“ ეწოდება.

**გლუვ ზედაპირიანი არმატურა** - A-I, A240c, B-I და B-II კლასის საარმატურე ფოლადი. მისი წრიული განივკვეთის ღერო გლუვზედაპირიანია.

**გრძივი მუშა არმატურა** – A-III, A500 c და ა.შ. პერიოდული პროფილის ფოლადის მოქნილი ღეროები, რომელიც ებულობს რკინაბეტონის ელემენტების კვეთებში აღძვრულ გამჭიმავ ძალებს.

**დ**

**დაბეტონების ზამთრის პირობები** - როცა ჰაერის საშუალო სადღეღამისო ტემპერატურა 5°C ნაკლებია, და მინიმალური სადღეღამისო ტემპერატურა 0° C დაბლაა.

**დაკომპლექტება** - სპეც. საყალიბე სამუშაოსათვის საჭირო მასალებით გეგმაზომიერი და სისტემატური შევსება

**დახრილი** (აღუნული) არმატურა განლაგდება ელემენტის გრძივი ღერძისადმი დახრილად, 45° გრადუსიანი კუთხით.

**დემონტაჟი** - [ფრან. démontage] კონსტრუქციის ნაწილებად დაშლა ან მოხსნა იმ ადგილიდან, სადაც გამართულია.

**დეფორმაცია** - (ლათ.) - მყარი სხეულის წერტილების ურთიერთგანლაგების შეცვლა გარეშე ძალების ზემოქმედებით, რომლის დროსაც იცვლება მანძილი მათ შორის. დ. უწოდებენ დრეკადს, თუ იგი ქრება დატვირთვის მოხსნის შემდეგ, ხოლო პლასტიკურს, თუ იგი მთლიანად არ ქრება. დ. ყველაზე მარტივი და გავრცელებული სახეებია გაჭიმვა, კუმშვა, ღუნვა, გრეხვა, თელვა, ახლეჩა.

**ე**

**ევროპული სტანდარტის EN-ის შესაბამისად მშენებლობაში გამოიყენება** – S275, S275IR, S275IO, S275I2, S355, S355IR , S355IO, S355I2 და სხვ ფოლადები. აღნიშვნებში ”S” ნიშნავს “ფოლადს” (STEEL).

**ელექტროდი** - ცვლადი და მუდმივი დენის აპარატურისათვის, სტანდარტული, ლეგირებული ფოლადისათვის, ცვეთამდეგი ზედაპირის დადუღებისათვის, უჟანგავი ფოლადის, თუჯის და ალუმინის დადუღებისათვის .

3

**ვაკუუმირება** - ახალჩაწყობილი ბეტონის ნარევიდან თავისუფალი წყლის მოშორება გაიშვიათებული ჰაერის საშუალებით.

**ვიზუალიზაცია** - არის ერთგვარი დამხმარე საშუალებები, რომლებიც აადვილებენ ინფორმაციის გააზრებას, გაგებასა და დამახსოვრებას.

თ

**თბოიზოლაცია** - საშენი მასალების, რომელთაც გააჩნიათ თბოგამტარობა არაუმეტეს 0,175 ვატი 25°C ტემპერატურაზე, გამოყენება ნაგებობების, ტექნოლოგიური მოწყობილობების, მილსადენების სითბური იზოლაციისათვის.

**თერმულად დამუშავებული არმატურა** ესაა ნახშირბადმცირე მავთული (საქსოვი), წარმოადგენს რბილ (გამომწვარ) მავთულს გლუვი ზედაპირით.

ო

**იარუსი** - აქ. სართული

**ინდუსტრია** - [ლათ. industria მოქმედება] სამანქანო ტექნიკით აღჭურვილი საფაბრიკო-საქარხნო მრეწველობა. **მიძიმე ინდუსტრია** ინდუსტრია, რომელიც აწარმოებს, ამზადებს წარმოების საშუალებებსა და იარაღებს (მანქანათმშენებლობა, მეტალურგია და სხვ.), – **მსუბუქი ინდუსტრია** -ინდუსტრია, რომელიც ამზადებს, აწარმოებს ფართო მოხმარების საგნებს (ტანსაცმელს, სურსათს და სხვ.), – მსუბუქი მრეწველობა.

**ინტერპრეტაცია** - განმარტება, ახსნა. შემოქმედებითი გადაწყვეტა, გამოვლინება, თავისებური შესრულება

პ

**კერამიკა** - [ბერძ. keramikos თიხისა] გამომწვარი თიხის ნაკეთობანი.

**კლასიფიკაცია** - [ლათ. classificatio .] კლასებად, ჯგუფებად დაყოფა, დაჯგუფება საგნებისა, მოვლენებისა, ცნებებისა მსგავსი ნიშან-თვისებათა მიხედვით.

**კომბინირებული მასალა** - (ლათ.) - შეერთება, შეხამება, ურთიერთგანლაგება, შეთანწყობა. აქ სხვადასხვა მასალის შეხამებით, თანწყობით მიღებული მასალა.

**კომპოზიტური არმატურა**, რომელიც მზადდება პოლიმერული მინის, ბაზალტის ბოჭკოს და სხვა მინაპლასტიკის და თერმორეაქტიული ფისებისაგან.

**კონსისტენცია** - (ლათ. consistentia მდგომარეობა) ნივთიერების მდგომარეობა (გაზისებრი, თხევადი, მყარი)

**კონსოლი** - (ფრანგ.) - კოჭი, წამწე ან სხვა მზიდი კონსტრუქცია, რომელიც ერთი ბოლოთი ხისტადაა ჩამაგრებული, ხოლო მეორე ბოლო თავისუფალია . კონსტრუქციის ის ნაწილი, რომელიც საყრდენსაა გადაცილებული.

**კონსტრუირება** - კონსტრუქციის შექმნა სათანადო გაანგარიშებისა და ნახაზების მეშვეობით.

**კონფიგურაცია** - [ლათ. configuratio .] 1. რისამე გარეგანი მოხაზულობა.

**კოროზია**– მეტალთა განადგურება ქიმიური ან ელექტროქიმიური ზემოქმედების გამო. კოროზიის პროცესისთვის უნდა გამოვიყენოთ ტერმინი „კოროზიული პროცესი“.

**ლ**

**ლეგირებული ფოლადი** – საექსპლუატაციო და ტექნოლოგიური თვისებების გაუმჯობესება, დანამატების გამოყენებით.

**ლეგირება**– ([გერმ.](#) Legierung - შედნობა; [ლათ.](#): ligo - ვაკავშირებ), რაიმე [ლითონში](#) სხვა ლითონის შეყვანა.

**ლითონები** - (ტერმინი „ლითონი“ ბერძნული წარმოშობისაა (lithos — ქვა; გერმანული ტერმინი– “მეტალები”) მაღალი თბო- და ელექტროგამტარი, წყალ- და აირშეუღწევადი, მტკიცე, ხანგამძლე და საიმედო მასალაა.

**მ**

**მაგმა**-([ბერძნ.](#) magma – სქელი საცხი) — სილიკატური (ზოგჯერ სულფიდური) შედგენილობის გამდნარი მასა, რომელიც წარმოიქმნება [დედამიწის ქერქში](#) ან ზედა მანტიაში. ზოგჯერ საკმაოდ დიდი რაოდენობით შეიცავს ადვილადქროლად კომპონენტებს, გაცივების შედეგად მაგმა წარმოქმნის [მაგმურ ქანებს](#).

**მონტაჟი** - [ფრან. montage] 1. ტექ. მანქანის, ნაგებობის ან მთელი საწარმოს აწყობა და დადგმა გარკვეული გეგმის, პროექტის ან ნახაზის მიხედვით.

**მუშა ნაკერი** - უკვე გამაგრებულ ბეტონსა და ახლად ჩაწყობილი ბეტონის ნარევის კონტაქტის ადგილები.

**მცირე ნახშირბადიანი** ( $\sigma_y < 290$  მპა) – C235; ამაღლებული  $290 \leq \sigma_y < 400$  მპა – C345; მაღალი სიმტკიცის – C 590 და სხვა.

### პ

**პნევმატური** - (ბერძნ.) - შეკუმშული ჰაერით მოქმედი.

**პერიმეტრი** - ბრტყელი გეომეტრიული ფიგურის გვერდების სიგრძის ჯამი. მრავალკუთხედის პერიმეტრი.

**პერიოდული პროფილის** არმატურის ზედაპირზე ღეროს სიგრძეზე, თანაბარ მანძილებზე (პერიოდულად) განლაგებულია ნაწიბურები ან ღარები, რაც უზრუნველყოფს უკეთეს შეჭიდულობას ბეტონთან.

**პრევენცია** - (ლათ. praeventio) გაფრთხილება წინასწარი ზომების მიღება რისამე თავიდან ასაცდენად.

### რ

**რგოლი** - 2-5 კაცისაგან შემდგარი ერთნაირი პროფესიის მუშათა ჯგუფი, რომელიც ერთსა და იმავე სახის სამუშაოს ასრულებს

**რეგლამენტი** - [ფრან. règlement განკარგულება, ლათ. regula-დან წესი] აქ. ტექნოლოგიის წესების კრებული.

**რიგელი** - (გერმ.) - 1. მწეკოჭი; შემკვრელი კოჭი, მზიდი კონსტრუქციის ჰორიზონტალური ელემენტი - სვეტების შემაერთებელი ძელი. კარკასულ შენობებში წარმოადგენს ერთ-ერთ ძირითად მზიდ ელემენტს, რომელზეც ეყრდნობა სართულშუა გადახურვის ფილები, კედლები, ტიხრები, დიაფრაგმები და სხვ.

**რკინაბეტონი** - რკინისა ( ფოლადის არმატურის) და ბეტონის გარკვეული წესით შეერთებით მიღებული საშენი მასალა. რომელიც როგორც ერთიანი, მთლიანი სხეული განკუთვნილია გარე დატვირთვისა და ზემოქმედების ასატანად.

**როსტვერკი** - ხიმინჯების ერთ სისტემად გამაერთიანებელი ბალიში ფილის ან კოჭის სახით, რომელიც შენობიდან გადმოცემულ დატვირთვებს თანაბრად გადასცემს საფუძველს.

**ს**

**სარჭი** - (რუს. Шпилька) - ლითონის სამაგრი ნაკეთობა ღეროს სახით გარე ხრახნით, რომელიც ქმნის შეერთებას ქანჩთან ან ხრახნულ ნახვრეტთან ერთად.

**სასაქონლო ბეტონი** - ბეტონის ქარხანაში დამზადებული ბეტონის ნარევი.

**სამირკველი** - ნაგებობის მიწისქვეშა საყრდენი ნაწილი, რომელიც შენობის დატვირთვებს ფუძეს გადასცემს გამოყენებული მასალის მიხედვით სამირკველი შეიძლება იყოს: ყორული წყობის, ბეტონის, რკინაბეტონის, და ხის. ეს უკანასკნელი გამოიყენება იმ შემთხვევაში, თუ სამირკველი მუდმივად წყლის დონის ქვევითაა. ჩაღრმავების სიდიდის მიხედვით - მცირე და ღრმა ჩაღრმავების; კონსტრუქციის მიხედვით - ლენტური, წერტილოვანი, მთლიანი (მონოლითური) და ხიმინჯოვანი; ფორმის მიხედვით - მართკუთხა, ტრაპეციული, საფეხურებიანი, არასიმეტრიული, წრიული; დამზადების მიხედვით - ასაწყობი და მონოლითური; მუშაობის მიხედვით - ხისტი და ასაწყობი. არსებობს აგრეთვე გუმბათოვანი, გარსოვანი, გობისებრი, კესონური, ნაბურღ-ნატენი და სხვ.

**სატაკელაჟო მოწყობილობა** - იგულისხმება კონსტრუქციის და მისი ცალკეული კვანძების გადაადგილებისა და დანიშნულების ადგილზე დაყენებისათვის საჭირო ჩასაბმელი მოწყობილობა. ტაკელაჟი მონტაჟის საწყისი და მნიშვნელოვანი ნაწილია, ამიტომ დიდი ყურადღება ეთმობა ტაკელაჟის საშუალებების სწორ შერჩევასა და გამოყენებას.

**საპირაპირე კონტაქტური შედუღება** - გამოიყენება ღეროების ერთმანეთთან შესადუღებლად. როდესაც საჭიროა მათი დაგრძელება, აგრეთვე ჩამონაჭრების ერთმანეთთან შესაერთებლად.

**საპოხი** - საცხები, ზეთი

**სახელმწიფო სტანდარტი** - სახელმწიფოს მიერ დაწესებული სტანდარტი.

**სიმბოლო** - [ბერძ. symbolon პირობითი ნიშანი] პირობითი ნიშანი (საგანი ან მოქმედება), რომელიც რაიმე ცნებას, იდეას გამოხატავს.

**სიტუაციური გეგმა** - ადგილმდებარეობის გრაფიკული გამოსახულება საგანგებო პირობითი ნიშნების საშუალებით.

**სპეციფიკაცია** - სპეციფიკურ თავისებურებათა განსაზღვრა. ამ თავისებურებათა მიხედვით ჯგუფებად განაწილება, კლასიფიკაცია. სპეციფიკაცია არის მშენებლობის პროცესში საჭირო მასალათა ნუსხა. სპეციფიკაციაში ჩვეულებრივ ჩამოთვლილია ნაკეთობა, საიდენტიფიკაციო ნიშანი, ზომა, წონა, საჭირო რაოდენობა და სხვა ინფორმაცია.

**სტანდარტი** - 1. რაიმე ნაწარმის ტიპობრივი სახე, ნიმუში, რომელიც გარკვეულ მოთხოვნილებებს აკმაყოფილებს ხარისხის, ქიმიური შემადგენლობის, ზომის, წონისა და სხვ. თვალსაზრისით. . 2.რისამე საზომი, – ნიმუში, ნორმა.

## ტ

**ტოპოგრაფიული გეგმა** - გეგმა ჰორიზონტალების, ნიადაგების სხვაობათა და სხვა თავისებურებათა აღნიშვნით

**ტორკრეტირება** - ტექნოლოგიური პროცესია, როდესაც ბეტონის ან სხვა ზედაპირზე ჰაერის წნევით დაიტანება ცემენტ-ქვიშის დუღაბი ან წვრილმარცვლოვანი ბეტონი.

**ტრანსპორტირება** - საქონლის, ტვირთის ერთი ადგილიდან მეორეზე გადატანა, გადაზიდვა.

## უ

**უსაფრთხოების ტექნიკა** - ორგანიზაციული ღონისძიებების და ტექნიკური საშუალებების სისტემა, რომლის მიზანია საშიში საწარმოო ფაქტორების ზემოქმედების თავიდან აცილება. უ.ტ. იგულისხმება: საწარმოო მოწყობილობების, პროცესების უსაფრთხოება; საწარმოში ახალი მანქანების, მექანიზმების, ინსტრუმენტების, შემოღობვითი და მახლოკირებელი სისტემების, ავტომატური სიგნალიზაციის, კომპიუტერული სისტემების დანერგვა.

## ფ

**ფოლადი** – რკინის შენადნობია ნახშირბადთან (2,14%-მდე) და სხვა ელემენტებთან.

**ფოლადისა და რკინის ნაკეთობების** ატმოსფერული კოროზიისაგან დასაცავად მიმართავენ ლითონის ზედაპირის თუთიით დაფარვას.

**ფუნქციური დანიშნულება** - რისამე ფუნქციასთან დაკავშირებული, დამოკიდებული არა რისამე სტრუქტურაზე ან ძირითად თვისებებზე, არამედ მოქმედებაზე.

## ც

**ცივანჭიმი მავთულოვანი ფოლადი** – აღინიშნება B ასოთი. საარმატურე მავთული არის ორი კლასის - B-I და B-II. B-I წარმოადგენს ჩვეულებრივ საარმატურე ცივჭიმულ მავთულს, მიღებულს ნახშირბადმცირე ფოლადისაგან.

**ცხლადგლინული ღეროვანი არმატურა** მიიღება ფოლადის მრგვალი ნამზადის ცხელი გლინვით. ცხლადგლინული არმატურა აღინიშნება A ასოთი.

**შ**

**შეჭიდულობის ძალები** – გამაგრებისას არმატურის ღეროსა და ბეტონს შორის წარმოშობილი ძალები, რომელიც ხელს უშლიან ღეროების თავისუფალ გადაადგილებას.

**წ**

**წერტილოვანი კონტაქტური შედუღება** – გამოიყენება ურთიერთგადაკვეთის ადგილებში, ღეროების შესადუღებლად ბადეებსა და კარკასებში.

**წყალქვეშა დაბეტონება** - ბეტონის ნარევის ჩაწყობას წყალქვეშ, წყალქვეშის სამუშაოების ჩატარების გარეშე.

**ყ**

**ყალიბი** - [არაბ. კალიბ «ფორმა», «მოდელი»] ამა თუ იმ მოყვანილობის სათავსი, რაშიც ასხამენ რაიმე მასას სათანადო ფორმის მისაცემად.

**ხ**

**ხარჯთაღრიცხვა** - არის სპეციალური დოკუმენტი, რომელიც გამოიყენება ფასის განსაზღვრისთვის რთული სამუშაოების შესრულებისას

**ხისტი არმატურა** – მიიღება ფოლადის გაგლინვით (ფურცლოვანი ფოლადი, ფასონური გლინული), დაწნეხვით (ალუმინის შენადნობებისაგან) ან ცივნადული (ფურცლის ცივი გადაღუნვით) პროფილებით. ხისტი არმატურის ღირსება იმაში მდგომარეობს, რომ კონსტრუქციული ელემენტის დასაბეტონებლად საჭირო ყალიბები შესაძლებელია მასზე იქნეს დაკიდებული.

**ჰ**

**ჰიგროსკოპიული** – [ბერძ. hygros ტენიანი და skopeō ვუყურებ] – რაც ადვილად შთანთქავს ტენს, სინოტივეს.

**ჰიდროიზოლაცია** - [ბერძ. hydōr და იზოლაცია] ტექ. რაიმე საგნის ზედაპირის დაფარვა წყალგაუმტარი მასალით.

## სარეკომენდაციო ლიტერატურა:

1. ღარიბაშვილი ი., ბალანჩივაძე ლ., დოლიძე შ., ნარეკლიშვილი თ., დოლიძე გ., „რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მეარმატურე, მებეტონე), საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრი, 2015. [http://vet.ge/jump\\_profession/educational-resources/](http://vet.ge/jump_profession/educational-resources/).
2. ღარიბაშვილი ი., დოლიძე გ., მათიაშვილი ნ., მშვიდლობაძე ი., კაკუტაშვილი ი., გოგოლაძე ა., საყვარელიძე ა., დალაქიშვილი გ., გოგბერაშვილი ა., დოლიძე შ., ხაზალია კ., ჩავლეშვილი გ., „ჰიდროტექნიკური მშენებლობა“. საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრი, 2016.
3. ტურძელაძე მ., ნარეკლიშვილი თ., „ამოცანებისა და ტესტების კრებული საშენ მასალებში“. ტექნიკური უნივერსიტეტი. 2010.  
(სარეკომენდაციო დამხმარე სახელმძღვანელო მოიცავს მოდულის ოთხივე შედეგზე გასასვლელად საჭირო ინფორმაციას).
4. ნადირაძე ა., „საშენი მასალები და ნაკეთობები“. თბილისი. სტუ-ს გამომცემლობა, 2014.  
(სარეკომენდაციო დამხმარე სახელმძღვანელო მოიცავს მოდულის ოთხივე შედეგზე გასასვლელად საჭირო ინფორმაციას).
5. განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრი, პროფესიული სტანდარტები. ბმული <http://www.ict.tpdg.ge>
6. „სწავლებისა და შეფასების მეთოდები პროფესიულ სწავლებაში“. საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო. ეროვნული სასწავლო გეგმებისა და შეფასების ცენტრი. 2008.
7. „სტუდენტთა შეფასების გზამკვლევი მოდულური პროფესიული საგანმანათლებლო პროგრამებისთვის“, პროფესიულ კვალიფიკაციათა განვითარების ხელშეწყობის პროგრამა.