



სილაბუსი

<input type="checkbox"/> ინდივიდუალური სასწავლო კურსი	<input type="checkbox"/> მოდულში შემავალი სასწავლო კურსი
---	--

მოდულის დასახელება	
სასწავლო კურსის დასახელება	მათემატიკა

სასწავლო კურსის კოდი	
----------------------	--

სასწავლო კურსის სტატუსი	ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის
ფაკულტეტი	
სწავლის საფეხური	<input checked="" type="checkbox"/> ბაკალავრიატი, <input type="checkbox"/> მაგისტრატურა
კურსი	I, სემესტრი I <input checked="" type="checkbox"/> სავალდებულო <input type="checkbox"/> არჩევითი

სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა	3 სემესტრი
------------------------------	------------

ECTS	5 კრედიტი
------	-----------

ლექტორი	სრული პროფესორები სერგო თოფურია, ლეონარდე მძინარიშვილი, ლევან გიორგაშვილი
სამუშაო ადგილი	სტუ-ს VIII კორპუსი, გამოყენებითი მათემატიკის მიმართულება, აუდ. №911
სამსახურის ტელეფონი	
შიდა ტელეფონი	63-13
მობილური ტელეფონი	895-14-25-08
ფაქსი	(995 32)
ელ-ფოსტა	natrosh@hotmail.com
კონსულტაციის დრო	

პრაქტიკული მეცადინეობის მასწავლებელი	ასოცირებული-პროფესორი ქეტევან სხვიტარიძე
სამუშაო ადგილი	სტუ-ს VIII კორპუსი, გამოყენებითი მათემატიკის მიმართულება, აუდ. №911
სამსახურის ტელეფონი	(995 32)
შიდა ტელეფონი	63-13
მობილური ტელეფონი	899-79-50-08
ფაქსი	(995 32)
ელ-ფოსტა	
კონსულტაციის დრო	

სასწავლო კურსის ფორმატი	
ლექცია	30 სთ
სემინარი	სთ
პრაქტიკუმი	
ლაბორატორიული სამუშაო	30 სთ
საკურსო პროექტი	სთ

სასწავლო კურსის მიზანი	ასწავლოს სტუდენტებს მატრიცები, მოქმედებანი მატრიცებზე შებრუნებული მატრიცა და მისი გამოთვლა. წრფივ განტოლებათა სისტემები და მათი გამოკვლევა. კრამერის და შებრუნებული მატრიცის გამოყენებით სისტემის ამოხსნა. ვექტორული ალგებრის ელემენტები. წრფე და სიბრტყე. მეორე რიგის წირები და ზედაპირები.
------------------------	--

სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები	წინმსწრები საგნები არ აქვს
--	----------------------------

სასწავლო კურსის შინაარსი

ლექციების განრიგი						
აუდიტორია		---	დაწყება		დამთავრება	
N	თარიღი	თემა				
ლექცია 1		მათემატიკის საგანი. სიმრავლე. მოქმედებანი სიმრავლეებზე. მათემატიკური ლოგიკის სიმბოლოები (იმპლიკაცია, ეკვივალენტობა, ზოგადობის კვანტორი – \forall , არსებობის კვანტორი – \exists). ნამდვილი რიცხვები (ნატურალური – N , მთელი – Z , რაციონალური – Q , ირაციონალური – I , ნამდვილ რიცხვთა სიმრავლე – R). რიცხვითი ღერძი. რიცხვთა შუალედები. ნამდვილი რიცხვის მოდული და მისი თვისებები. სიმრავლეთა ექვივალენტობა. სასრულო და უსასრულო სიმრავლეები. თვლადი და არათვლადი სიმრავლეები. [1] (7-14), [2] (7-16).				
ლექცია 2		მატრიცის ცნება. მატრიცის რიგი, ერთნაირი ტიპის მატრიცები. კვადრატული მატრიცა, მთავარი და არამთავარი დიაგონალი. დიაგონალური, ერთეულოვანი, ნულოვანი მატრიცები. სტრიქონ და სვეტ მატრიცები. ტრანსპონირებული მატრიცები. მოქმედებანი მატრიცებზე: შეკრება, რიცხვზე გამრავლება, მატრიცის მატრიცაზე გამრავლება. მათი თვისებები ($AB \neq BA$). მეორე და მესამე რიგის დეტერმინანტები და მათი გამოთვლა. [1] (27-32), [2] (32-34), [3], (4-13)				
ლექცია 3		მატრიცის ელემენტის მინორი და ალგებრული დამატება. n -ური რიგის დეტერმინანტის ცნება. დეტერმინანტის თვისებები. შებრუნებული მატრიცა. მიკავშირებული მატრიცა. განსაკუთრებული და არაგანსაკუთრებული მატრიცა. თეორემა შებრუნებული მატრიცის არსებობისა და ერთადერთობის შესახებ (ფორმულირება). მატრიცის რანგი და მისი გამოთვლა. [1] (33-38), [2] (39-47), [3], (13-24)				
ლექცია 4		წრფივ განტოლებათა ერთგვაროვანი და არაერთგვაროვანი სისტემები. კვადრატული სისტემები. სისტემის ამონახსნი. თავსებადი და არათავსებადი სისტემები.				

		სისტემის მატრიცა. სისტემის მატრიცული ჩაწერა. სისტემის ამოხსნა მატრიცული ხერხით. სისტემის დეტერმინანტი. სისტემის დამხმარე დეტერმინანტი. სისტემის ამოხსნა მატრიცული და კრამერის წესით. [1] (38-42), [2] (47-53), [3], (25-30)
ლექცია 5		წრფივ განტოლებათა სისტემის გამოკვლევა. კრონეკერ-კაპელის თეორემა (ფორმულირება). სამუცნობიანი სამი წრფივ განტოლებათა სისტემის გამოკვლევა. [1] (43-46), [2] (53-62), [3], (30-38)
ლექცია 6		დეკარტის კოორდინატთა სისტემები სიბრტყეზე და სივრცეში. პოლარულ კოორდინატთა სისტემა. კავშირი დეკარტისა და პოლარულ კოორდინატებს შორის. ვექტორის ცნება. ნულოვანი ვექტორი. ვექტორის სიგრძე, ერთეულოვანი ვექტორი. კოლინეარული და კომპლანარული ვექტორები. ვექტორთა ტოლობა. წრფივი ოპერაციები ვექტორებზე: შეკრება, რიცხვზე გამრავლება, თვისებები. მიმართველი ვექტორი $\vec{a} = \vec{a} \vec{e}$. კოლინეარობის აუცილებელი და საკმარისი პირობა. კუთხე ვექტორებს შორის. ვექტორის გვემილი ღერძზე. დეკარტის მართკუთხა ბაზისი. ვექტორის კოორდინატები. \vec{AB} – ს კოორდინატები. [1] (46-55), [2] (63-72), [3], (62-80)
ლექცია 7		ვექტორთა სკალარული ნამრავლი და მისი თვისებები. სკალარული ნამრავლი კოორდინატებში. ვექტორის სიგრძისა და ორ ვექტორს შორის კუთხის გამოთვლა კოორდინატებში. ვექტორთა პარალელობისა და მართობულობის პირობები. ვექტორული ნამრავლი და მისი თვისებები. შერეული ნამრავლი და მისი თვისებები. [1] (55-61), [2] (72-80), [3], (80-87)
ლექცია 8		ვექტორული და შერეული ნამრავლის გამოსახვა კოორდინატებში. სამი ვექტორის კომპლანარობის პირობა. ვექტორების ზოგიერთი გამოყენება გეომეტრიასა და ფიზიკაში. [1] (61-66), [2] (80-85), [3], (88-93)
ლექცია 9		წრფე სიბრტყეზე, მისი სხვადასხვა სახის განტოლებები: ზოგადი; ღერძთა მონაკვეთებში; საკუთხო კოეფიციენტით; კანონიკური სახე; ორ წერტილზე გამავალი წრფის განტოლება. კუთხე ორ წრფეს შორის. ორი წრფის პარალელობისა და პერპენდიკულარობის პირობა. მანძილი წერტილიდან წრფემდე. [1] (66-75), [2] (86-96), [3], (93-102)
ლექცია 10		სიბრტყის განტოლებები: ზოგადი სახით; ღერძთა მონაკვეთებში. კუთხე ორ სიბრტყეს შორის. პარალელურობისა და პერპენდიკულარობის პირობები. [1] (75-79), [2] (97-102), [3], (102-108)
ლექცია 11		წრფე სივრცეში, მისი სხვადასხვა სახის განტოლებები. ორ წერტილზე გამავალი წრფის განტოლება. კუთხე ორ წრფეს შორის. პარალელობისა და პერპენდიკულარობის პირობები. კუთხე წრფესა და სიბრტყეს შორის. პარალელობისა და პერპენდიკულარობის

		პირობები. [1] (79-85), [2] (102-115), [3], (108-120)
ლექცია 12		მეორე რიგის წირები: წრეწირის, ელიფსის და ჰიპერბოლის კანონიკური სახის განტოლებები და მათი გამოკვლევა. [1] (86-94), [2] (116-127), [3] (121-130).
ლექცია 13		ელიფსისა და ჰიპერბოლის ექსცენტრისიტეტი და დირექტრისები. პარაბოლის კანონიკური სახის განტოლება. [1] (94-97), [2] (128-132), [3] (130-134)
ლექცია 14		პარაბოლის ექსცენტრისიტეტი და დირექტრისის განტოლება. მეორე რიგის წირები, როგორც კონუსური კვეთები [1] (97-99), [2] (132-138), [3], (134-139)
ლექცია 15		მეორე რიგის ზედაპირები: ელიფსოიდი, ცალკალთა და ორკალთა ჰიპერბოლოიდი, ელიფსური და ჰიპერბოლური პარაბოლოიდი, კონუსური და ცილინდრული ზედაპირები [1] (99-104), [2] (142-147), [3], (151-155)

სემინარული/ პრაქტიკული მეცადინეობების განრიგი						
აუდიტორია		---	დაწყება		დამთავრება	
N	თარიღი	თემა				
პრაქტიკული 1		რიცხვითი ღერძი. მართკუთხა კოორდინატთა სისტემა სიბრტყეზე. წერტილის კოორდინატები. რიცხვის მოდული და მისი თვისებები. შემოკლებული გამრავლების ფორმულები. [1] (342-343), [2] (311-313), [3] (200-202), [4] (40-42).				
პრაქტიკული 2		წრფივი და კვადრატული განტოლებები და უტოლობები. ვიეტის თეორემა. კვადრატული სამწევრის დაშლა წრფივ მამრავლებად. ორუცნობიანი წრფივ განტოლებათა და უტოლობათა სისტემები (ელემენტარული მათემატიკა, ნაწილი I და II).				
პრაქტიკული 3		რიცხვის ლოგარითმი. ლოგარითმის თვისებები. $y = ax + b$, $y = \frac{k}{x}$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = x^3$, $y = a^x$, $y = \log_a x$ ფუნქციების თვისებები და გრაფიკი. მანვენებლიანი და ლოგარითმული განტოლებები და უტოლობები. (ელემენტარული მათემატიკა, ნაწილი I და II).				
პრაქტიკული 4		ართიმეტიკული და გეომეტრიული პროგრესიები. ძირითადი ფორმულები. (ელემენტარული მათემატიკა, ნაწილი I და II).				
პრაქტიკული 5		რიცხვის სინუსი, კოსინუსი, ტანგენსი და კოტანგენსი. ტრიგონომეტრიულ ფუნქციათა თვისებები და გრაფიკები. ტრიგონომეტრიის ძირითადი ფორმულები. ტრიგონომეტრიული განტოლებები. (ელემენტარული მათემატიკა, ნაწილი I და II).				
პრაქტიკული 6		სიმრავლეები და ოპერაციები მათზე. სიმრავლის ზედა და ქვედა საზღვრები. ზოგიერთი ლოგიკური სიმბოლო. [1] (340-341), [2] (308-310), [4] (8-10).				
პრაქტიკული 7		მატრიცები. მოქმედებანი მატრიცებზე. მეორე და მესამე				

		რივის დეტერმინანტების გამოთვლა. [1] (345-348), [2] (316-320), [3] (185-190), [4] (24-30).
პრაქტიკული 8		მაღალი რივის დეტერმინანტების გამოთვლა. შებრუნებული მატრიცის პოვნა. ორი და სამ განტოლებიანი წრფივი სისტემის ამოხსნა. კრამერის წესი. [1] (348-351), [2] (320-324), [3] (190-192), [4] (34-35).
პრაქტიკული 9		მატრიცის რანგის პოვნა. წრფივ განტოლებათა სისტემის ამოხსნა მატრიცული მეთოდით. [1] (351-353), [2] (325-328), [3] (195-197), [4] (35-36).
პრაქტიკული 10		წრფივი ოპერაციები ვექტორებზე კოორდინაციული ფორმით. ბაზისი. ვექტორის დაშლა მოცემული ბაზისის მიხედვით. [1] (353-355), [2] (328-332), [3] (202-208), [4] (47-48).
პრაქტიკული 11		ვექტორთა სკალარული, ვექტორული და შერეული ნამრავლი. ვექტორის სიგრძე. ორი ვექტორის პარალელულობისა და პერპენდიკულარობის პირობები. [1] (355-360), [2] (332-340), [3] (208-219), [4] (51-59).
პრაქტიკული 12		წრფის განტოლებები. კუთხე ორ წრფეს შორის. მანძილი წერტილიდან წრფემდე. [1] (363-367), [2] (345-352), [3] (222-233), [4] (68-73).
პრაქტიკული 13		სიბრტყის განტოლებები. კუთხე ორ სიბრტყეს შორის. წრფე სივრცეში. წრფის და სიბრტყის ურთიერთმდებარეობა. მანძილი წერტილიდან სიბრტყემდე. [1] (368-375), [2] (353-364), [3] (234-250), [4] (75-86).
პრაქტიკული 14		ელიფსი. ჰიპერბოლა, პარაბოლა. [1] (376-387), [2] (365-379), [3] (251-269), [4] (89-101).
პრაქტიკული 15		მეორე რივის ზედაპირები. [1] (388-391), [2] (384-388), [3] (277-283), [4] (102-107)

შეფასების სისტემა

სტუდენტთა ცოდნის შეფასება მოხდება “სტუ სასწავლო პროცესის მართვის ინსტრუქციით” განსაზღვრული ნორმით (სტუ ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახური. 17 სექტემბერი, 2007).

სემესტრის განმავლობაში ჩატარდება ორი შეასემესტრული ტესტირება:

I ტესტი – მაქსიმალური ქულა 25, გამსვლელი (მინიმალური) ქულა 13.

II ტესტი - მაქსიმალური ქულა 25, გამსვლელი (მინიმალური) ქულა 12.

(შეასემესტრულ შეფასებაში გათვალისწინებულია მასწავლებლის ბონუსი – არაუმეტეს 10 ქულა).

III ტესტი (გამოცდა) – 50 ქულა

სტუდენტთა ცოდნისა და მიღწევების შეფასება (ECTS სისტემაში) შინაარსობრივად და სტრუქტურულად განხორციელდება ზემოთხსენებული ინსტრუქციის 1, 2 და 3 პუნქტებში ჩამოყალიბებული წესების შესაბამისად.

სავალდებულო ლიტერატურა	<ol style="list-style-type: none"> 1. ს. თოფურია, ვ. ხოჭოლავა, ნ. მაჭარაშვილი. უმაღლესი მათემატიკა (სრული კურსი, თეორია და ამოცანათა კრებული), 2007 წ., გამომცემლობა ტექნიკური უნივერსიტეტი. 2. ს. თოფურია, ვ. ხოჭოლავა, ნ. მაჭარაშვილი. უმაღლესი მათემატიკის კურსი. ნაწ. I. თბილისი. „განათლება“. 2002. 3. ს. თოფურია, ვ. ხოჭოლავა, ნ. მაჭარაშვილი, დ. გიორგაძე, ა. კვალიაშვილი. წრფივი ალგებრისა და ანალიზური გეომეტრიის ელემენტები. თბილისი. „განათლება“. 1988. 4. ს. თოფურია, ვ. ხოჭოლავა, ნ. მაჭარაშვილი. უმაღლესი მათემატიკის ამოცანათა კრებული. ნაწ. I. თბილისი. „განათლება“. 1996. 5. დ. ნატროშვილი და სხვები. მათემატიკა ეკონომისტებისათვის. თბილისი, გამომცემლობა გლობალ-პრინტი, 1999.
------------------------	---

დამატებითი ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა	<ol style="list-style-type: none"> 1. ვლ. ჭელიძე, ე. წითლანაძე. მათემატიკური ანალიზის კურსი, ტომი I. თბილისის უნივერსიტეტი. 1980. 2. ვლ. ჭელიძე, ნ. ლომჯარია, გ. ხახუბია. უმაღლესი მათემატიკის კურსი, ტომი I. თბილისი. „განათლება“. 1962. 3. ნ. დურგლიშვილი, ა. ბუაძე, მ. იოსავა, ო. მელაძე, ლ. სიგუა. უმაღლესი მათემატიკის ამოცანათა კრებული. I ნაწ. 1988. 4. ნ. დურგლიშვილი. უმაღლესი მათემატიკის ამოცანათა კრებული. ნაწ. I. თბილისი. „განათლება“. 1977. 5. Я.С. Бугров, С.М. Никольский. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии, 1989. 6. Н.С. Пискунов. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т. I. Москва. «Наука». 1985. 7. Г.М. Берман. Сборник задач по курсу математического анализа, 1980. 8. Сборник задач по математике для втузов! Коллектив авторов под редакцией А.В. Ефимова, В.И. Демидовича. 1981.
---	---

სწავლის შედეგი	<p>სტუდენტები შეისწავლიან მოქმედებებს მატრიცებზე, შებრუნებული მატრიცის არსებობის შესახებ თეორემას და მის გამოთვლას. წრფივ განტოლებათა სისტემის ამოხსნას კრამერის ფორმულებით და შებრუნებული მატრიცის გამოყენებით. ვექტორული ალგებრის ელემენტებს. წრფის და სიბრტყის სხვადასხვა სახის განტოლებას; ამოცანებს წრფესა და სიბრტყეზე. მეორე რიგის წირებისა და ზედაპირების განტოლებებს და</p>
----------------	--

მათ გრაფიკებს.