



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	II, 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	ასისტენტ-პროფესორი ცირა ცანავა
სამუშაო ადგილი	სტუ-ს I კორპუსი, მათემატიკური ანალიზის მიმართულება, აუდ. №538
სამსახურის ტელეფონი	(995 32)
შიდა ტელეფონი	67-21
მობილური ტელეფონი	899-16-75-80
ფაქსი	(995 32)
ელ-ფოსტა	ciracan@posta.ge
კონსულტაციის დრო	

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

სასწავლო კურსის მიზანი	ასწავლოს სტუდენტებს განსაზღვრული ინტეგრალი, მისი გამოთვლის ხერხები. არასაკუთრივი ინტეგრალები უსასრულო არეზე და შემოუსაზღვრელი ფუნქციიდან, მათი ამოხსნის ხერხები და გამოყენება. რიცხვთა მწკრივი, კრებადობა და განშლადობა. აბსოლუტურად და პირობით კრებადი მწკრივები, მათი თვისებები. ხარისხოვანი მწკრივები, კრებადობის ინტერვალი და რადიუსი, ხარისხოვანი მწკრივების ზოგიერთი გამოყენება.
------------------------	--

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

სასწავლო კურსის შინაარსი

ლექციების განრიგი						
აუდიტორია		---	დაწყება		დამთავრება	
N	თარიღი	თემა				
ლექცია 1		ამოცანები, რომლებსაც მივყავართ განსაზღვრული ინტეგრალის ცნებამდე. განსაზღვრული ინტეგრალი როგორც უსასრულოდ მცირეთა ჯამის ზღვარი. არსებობის თეორემა ჩამოყალიბებით. გეომეტრიული და ფიზიკური შინაარსი. ძირითადი თვისებები. საშუალო მნიშვნელობის თეორემა. [1] (238-244), [2] (148-172)				
ლექცია 2		განსაზღვრული ინტეგრალის წარმოებული ცვლადი ზედა საზღვრით. კავშირი განსაზღვრულ და განუსაზღვრელ ინტეგრალებს შორის. ნიუტონ-ლეიბნიცის ფორმულა. განსაზღვრული ინტეგრალის გამოთვლის ხერხები: ცვლადთა გარდაქმნა, ნაწილობითი ინტეგრება. [1] (245-249), [2] (172-182)				
ლექცია 3		ბრტყელი ფიგურის ფართობის გამოთვლა დეკარტის კოორდინატებში. რკალის სიგრძე და მისი გამოთვლა. სხეულის მოცულობის გამოთვლა პარალელური კვეთების ფართობების მიხედვით. ბრუნვითი სხეულის მოცულობისა და ზედაპირის ფართობის გამოთვლა. [1] (256-265), [2] (217-254)				
ლექცია 4		არასაკუთრივი ინტეგრალები უსასრულო არეზე. არასაკუთრივი ინტეგრალი შემოუსაზღვრელი ფუნქციიდან. [1] (249-256), [2] (186-203)				
ლექცია 5		ამოცანები, რომლებსაც მივყავართ დიფერენციალური განტოლების ცნებამდე. დიფერენციალურ განტოლებათა თეორიის ძირითადი განსაზღვრებები. პირველი რიგის დიფერენციალური განტოლება. კოშის ამოცანა. კოშის ამოცანის ამონახსნის არსებობის და ერთადერთობის შესახებ თეორემის ფორმულირება. ზოგადი და კერძო ამონახსნი. [1] (265-271), [2] (281-290)				
ლექცია 6		პირველი რიგის დიფერენციალური განტოლებები: 1) განცალკეული ცვლადებით, 2) ერთგვაროვანი, 3)წრფივი, 4) ბერნულის განტოლება, 5) განტოლება სრულ				

		დიფერენციალებში. [1] (271-281), [2] (290-302)
ლექცია 7		მაღალი რიგის დიფერენციალური განტოლებები. კოშის ამოცანა. კოშის ამოცანის ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის თეორემის ფორმულირება. ზოგადი და კერძო ამონახსნის ცნება. ზოგიერთი განტოლების ამოხსნა რიგის დაწვევის გზით. [1] (283-287), [2] (355-361)
ლექცია 8		მეორე რიგის წრფივი დიფერენციალური განტოლება. მეორე რიგის წრფივი ერთგვაროვანი განტოლება. წრფივად დამოკიდებულ და წრფივად დამოუკიდებელ ფუნქციათა თვისებები. ერთგვაროვანი განტოლების ზოგადი ამონახსნი. არაერთგვაროვანი განტოლების ზოგადი ამონახსნის სტრუქტურა. მეორე რიგის მუდმივკოეფიციენტებიანი წრფივი დიფერენციალური განტოლება. მახასიათებელი განტოლება. ერთგვაროვანი განტოლების ზოგადი ამონახსნი მახასიათებელი განტოლების ფესვების მიხედვით. [1] (287-293), [2] (361-371)
ლექცია 9		არაერთგვაროვანი განტოლების კერძო ამონახსნის მოძებნა, როდესაც თავისუფალ წევრს აქვს სპეციალური სახე: 1) $f(x) = P_n(x)e^{\alpha x}$, სადაც $P_n(x)$ არის n -ური რიგის მრავალწევრი, ხოლო $\alpha = const.$ $f(x) = [P_n(x)\cos \beta x + Q_m(x)\sin \beta x]e^{\alpha x}$, სადაც $P(x)$ და $Q(x)$ მრავალწევრებია, ხოლო α და β - მუდმივებია. [1] (294-307), [2] (371-382)
ლექცია 10		ნამდვილ რიცხვთა მწკრივი. კრებადობა და განშლადობა, მწკრივის ჯამი. მწკრივის კრებადობის აუცილებელი პირობა. უმარტივესი მოქმედებანი მწკრივებზე: რიცხვზე გამრავლება, შეკრება და გამოკლება. დადებითწევრიანი მწკრივები. კრებადობის აუცილებელი და საკმარისი პირობა. მწკრივთა შედარების ნიშნები. კრებადობის დაღამბერისა და კოშის ნიშნები. [1] (301-309), [3] (173-197)
ლექცია 11		მწკრივის კრებადობის ინტეგრალური ნიშანი. მწკრივის ნაშთის შეფასება ინტეგრალური ნიშნის მიხედვით. ნიშანმონაცვლეობითი მწკრივი. ლეიბნიცის თეორემა. მწკრივის ნაშთის შეფასება. ნიშანცვლადი მწკრივები. აბსოლუტურად და პირობით კრებადი მწკრივები, მათი თვისებები. თეორემა აბსოლუტურად კრებადი მწკრივის შესახებ. [1] (309-315), [3] (197-213)
ლექცია 12		ფუნქციათა მიმდევრობისა და მწკრივის კრებადობის არე. ფუნქციათა მწკრივის თანაბარი კრებადობა. თანაბრად კრებადობის ვაიერშტრასის ნიშანი. თანაბრად კრებადი მწკრივის თვისებები. [1] (315-321), [3] (220-240)
ლექცია 13		ხარისხოვანი მწკრივი. აბელის თეორემა. ხარისხოვანი მწკრივის კრებადობის ინტეგრალი და კრებადობის რადიუსი. კრებადობის რადიუსის გამოთვლა. [1] (321-324), [3] (241-250)
ლექცია 14		ხარისხოვანი მწკრივის ზოგიერთი თვისება. ხარისხოვანი მწკრივების ინტეგრება და დიფერენცირება. ფუნქციის გაშლა ხარისხოვან მწკრივად. [1] (324-327), [3] (250-255)
ლექცია 15		ტეილორის და მაკლორენის მწკრივი და მათი ზოგიერთი გამოყენება. [1] (327-330), [3] (255-267)

სემინარული/ პრაქტიკული მეცადინეობების განრიგი						
აუდიტორია		---	დაწყება		დამთავრება	
N	თარიღი	თემა				
პრაქტიკული 1		განსაზღვრული ინტეგრალის გამოთვლა, ნიუტონ-ლაიბნიცის ფორმულა. [1] (452-453), [2] (517-520)				
პრაქტიკული 2		ცვლადის გარდაქმნისა და ნაწილობითი ინტეგრების ხერხი განსაზღვრული ინტეგრალისათვის. [1] (453-456), [2] (520-524)				
პრაქტიკული 3		ბრტყელი ფიგურის ფართობის გამოთვლა. [1] (457-458), [2] (547-555)				
პრაქტიკული 4		რკალის სიგრძის გამოთვლა. [1] (458-459), [2] (555-560)				
პრაქტიკული 5		სხეულის მოცულობის გამოთვლა პარალელური კვეთების მიხედვით. ბრუნვითი სხეულის მოცულობისა და ზედაპირის ფართობის გამოთვლა. [1] (459-460), [2] (561-568)				
პრაქტიკული 6		არასაკუთრივი ინტეგრალები. [1] (455-456), [2] (531-543)				
პრაქტიკული 7		პირველი რიგის დიფერენციალური განტოლებების ამოხსნა. [1] (462-467), [2] (576-585)				
პრაქტიკული 8		ზოგიერთი მაღალი რიგის დიფერენციალური განტოლების ამოხსნა რიგის დაწვევის გზით. [1] (468-469), [2] (595-598)				
პრაქტიკული 9		მაღალი რიგის მუდმივკოეფიციენტებიანი წრფივი ერთგვაროვანი დიფერენციალური განტოლების ამოხსნა. [1] (469-470), [2] (598-600)				
პრაქტიკული 10		მაღალი რიგის მუდმივკოეფიციენტებიანი წრფივი არაერთგვაროვანი დიფერენციალური განტოლების ამოხსნა. [1] (470-472), [2] (600-603)				
პრაქტიკული 11		რიცხვითი მწკრივები. კრებადობა. ჯამი. კრებადობის აუცილებელი პირობა. შედარების ნიშნები. [1] (472-473), [3] (549-554)				
პრაქტიკული 12		კრებადობის დალამბერისა და კოშის ნიშნები. მწკრივის კრებადობის ინტეგრალური ნიშანი. [1] (473-474), [3] (554-557)				
პრაქტიკული 13		ნიშანმონაცვლეობითი მწკრივები. ლაიბნიცის თეორემა. აბსოლუტური და პირობითი კრებადობა. [1] (474-475), [3] (561-563)				
პრაქტიკული 14		ხარისხოვანი მწკრივების კრებადობის არისა და კრებადობის რადიუსის გამოთვლა. [1] (475-476), [3] (579-584)				
პრაქტიკული 15		ხარისხოვანი მწკრივის ზოგიერთი გამოყენება. [1] (476-477), [3] (585-586)				

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

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, მ. გაბიძაშვილი, ნ. მაჭარაშვილი. უმაღლესი მათემატიკა (მრავალი ცვლადის ფუნქციის დიფერენციალური აღრიცხვა; ერთი ცვლადის ფუნქციის ინტეგრალური აღრიცხვა; დიფერენციალური განტოლებები) (თეორია და ამოცანათა კრებული), 1991 წ., გამომცემლობა „განათლება“.
3. ს. თოფურია, ვ. ხოჭოლავა, მ. გაბიძაშვილი, ნ. მაჭარაშვილი, უმაღლესი მათემატიკა (ჯერადი ინტეგრალები, მწკრივები, კომპლექსური ცვლადის ფუნქციები) (თეორია და ამოცანათა კრებული), 1992 წ., გამომცემლობა „განათლება“.
4. ს. თოფურია, ვ. ხოჭოლავა, ნ. მაჭარაშვილი. უმაღლესი მათემატიკის ამოცანათა კრებული, ნაწილი II, 1997, გამომცემლობა „განათლება“.
5. ს. თოფურია, ვ. ხოჭოლავა, ნ. მაჭარაშვილი. უმაღლესი მათემატიკის ამოცანათა კრებული, ნაწილი III, 1997, გამომცემლობა „განათლება“.

დამატებითი ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა

1. ვლ. ჭელიძე, ნ. ლომჯარია, გ. ხახუბია. უმაღლესი მათემატიკის კურსი, ტომი II და III. 1964-1973 წწ.
2. ვლ. ჭელიძე, ე. წითლანაძე. მათემატიკური ანალიზის კურსი, ტომი I და II. 1979-1980 წ.
3. Я.С. Бугров, С.М. Никольский.. Дифференциальное уравнение. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного, Москва «Наука», 1981 г.
4. Н.С. Пискунов. Дифференциальное и интегральное исчисление для вузов, Т. II. 1985 г.
5. ნ. დურგლიშვილი. უმაღლესი მათემატიკის

	<p>ამოცანათა კრებული. II ნაწ. 1980 წ.</p> <p>6. Г.М. Берман. Сборник задач по курсу математического анализа, 1985 г.</p> <p>7. Сборник задач по математике для вузов. Под редакцией А.В. Ефимова, В.И. Демидовича. Москва , 1981 г.</p>
--	---

სწავლის შედეგი	<p>სტუდენტები შეისწავლიან განსაზღვრული ინტეგრალის გამოთვლის ხერხებს და გამოყენებას გეომეტრიასა და ფიზიკაში. ჩვეულებრივ დიფერენციალურ განტოლებებს და მათ გამოყენებას. რიცხვთა და ხარისხოვან მწკრივებს და მათ გამოყენებას.</p>
----------------	--