



საქართველოს უნივერსიტეტი
უნივერსიტეტი

ინფორმატიკისა და მართვის
სისტემების ფაკულტეტის
მათემატიკის მიმართულების
სტუდენტებისათვის

სილაბუსი

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

მოდულის დასახელება	მათემატიკური ფიზიკა
სასწავლო კურსის დასახელება	კერძო წარმოებულნი დიფერენციალური განტოლებები და მათემატიკური ფიზიკის განტოლებები

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

სასწავლო კურსის სტატუსი	ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი
ფაკულტეტი	<input checked="" type="checkbox"/> ბაკალავრიატი, <input type="checkbox"/> მაგისტრატურა
სწავლის საფეხური	III, სემესტრი II
კურსი	<input checked="" type="checkbox"/> სავალდებულო <input type="checkbox"/> არჩევითი

სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა	2 სემესტრი
------------------------------	------------

ECTS	5 კრედიტი
------	-----------

ლექტორი	სრული პროფესორი: ლევან გიორგაშვილი
სამუშაო ადგილი	სტუ, მათემატიკის დეპარტამენტი
სამსახურის ტელეფონი	38-81-86
შიდა ტელეფონი	61-30, 63-13
მობილური ტელეფონი	895-14-25-08
ფაქსი	
ელ-ფოსტა	lgorgashvili@rambler.ru
კონსულტაციის დრო	

პრაქტიკული მეცადინეობის მასწავლებელი	
სამუშაო ადგილი	
სამსახურის ტელეფონი	
შიდა ტელეფონი	
მობილური ტელეფონი	
ფაქსი	
ელ-ფოსტა	
კონსულტაციის დრო	

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

სასწავლო კურსის მიზანი	კურსის მიზანია სტუდენტებს შეასწავლოს: მეორე რიგის კერძოწარმოებულებიანი კვაზიწრფივი დიფერენციალური განტოლებები, ბუნების ზოგიერთი მოვლენის (ფიზიკური პროცესის) ძირითადი პრინციპები და ამ განტოლებების გამოყენება. კურსის მიზანია მათემატიკური ფიზიკის კლასიკური დიფერენციალური განტოლებების (სიმის რხევის განტოლება, მემბრანის რხევის განტოლება, ტალღური განტოლება, სითბოს გაფრცვლელის განტოლება, ლაპლასისა და პუასონის განტოლებები) გამოკვლევა, მართვის კორექტული ამოცანების დასმა, ამოხსნების მიღების ზოგიერთი მეთოდის შესწავლა, ამოხსნების თვისებების დადგენა, ძირითადი ამოცანების (კოშის ამოცანა, სასახლერო ამოცანები, საწყის-სასახლერო ამოცანები) ამოხსნის უნარ-ჩვევების შემუშავება.
------------------------	---

სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები	კურსის ათვისებისათვის საჭიროა მათემატიკური დისციპლინების (მათემატიკური ანალიზი, წრფივი ალგებრა, ანალიზური გეომეტრია, დიფ. გეომეტრია, ჩვეულებრივი დიფ. განტოლებები, კომპლექსური ცვლადის ფუნქციათა თეორია) საწყისების ცოდნა.
--	--

სასწავლო კურსის შინაარსი

ლექციების განრიგი		
აუდიტორია	---	დაწყება
N	თარიღი	თემა
ლექცია 1-3		ჰარმონიული ფუნქცია. ექსტრემუმის პრინციპი. დირიხლეს ამოცანა. გრინის ფორმულის შედეგები. თეორემა სითბოს ნაკადის შესახებ. ლაპლასის განტოლების ფუნდამენტური ამოხსნა. რეგულარული ფუნქციის ინტეგრალური წარმოდგენის ფორმულა და მისგან გამომდინარე შედეგები. კავშირი ჰარმონიულ და კოლომორფულ ფუნქციებს შორის. გურსას ფორმულა. [1], §12-19, [2], §4.1-4.13., [6], თავი 19, §1-5.
ლექცია 4-5		პოტენციალის ცნება. პოტენციალის უმარტივესი თვისებები. მოცულობითი პოტენციალის მეორე რიგის წარმოებულების თვისებები. პუასონის განტოლების ამოხსნა მოცულობითი პოტენციალის გამოყენებით. [1], §24-29; [2], §5.1-5.9; [6], თავი 20, §1-14.
ლექცია 6-7		წრეში რეგულარული ჰარმონიული ფუნქციის მწკრივის სახით წარმოდგენა. დირიხლეს ამოცანის ამოხსნა წრეში მწკრივის სახით და ინტეგრალის სახით. პუასონის ფორმულა. [1], §20-23; [6], თავი 19, §8.
ლექცია 8-9		გრინის ფუნქციის ცნება. სიმეტრიულობა. დირიხლეს ამოცანის ამოხსნის წარმოდგენა გრინის ფუნქციის საშუალებით. გრინის ფუნქცია ბირთვული არეებისათვის. პუასონის ფორმულა და მისგან გამომდინარე შედეგები. საშუალო მნიშვნელობის თეორემა. ჰარმონიულ ფუნქციათა სიგლუვე. მაქსიმუმის პრინციპი.

		[1], §20-23; [3], §7.4-7.5; [6], თავი 21, §5-6.
ლექცია 10-11		ნეიმანის და რობენის შიგა და გარე სასაზღვრო ამოცანები ლაპლასისი და პუასონის განტოლებიასთვის. ერთადერთობის თეორემები. ცნება ამოცანის კორექტულობის შესახებ. ნეიმანის ამოცანის კორექტულობის შინაარსობრივი ახსნა. [1], §30-32; [3], 7.1-7.3; [6], თავი 19, §1-7.
ლექცია 12-14		ჰარნაკის უტოლობა. ლიუვილის კლასიკური თეორემა. ჰარმონიული ფუნქციისა და მისი წარმოებულების ეოფაქცევა უსასრულოდ დაშორებული წერტილის მიდამოში. ჰარმონიული ფუნქციის წარმოებულების აპრიორული შეფასება. ჰარმონიულ ფუნქციათა მიმდევრობები. ჰარნაკის თეორემები. [1], §12-19; [7], თავი 4, §2; [8], თავი 12, §4-6.
ლექცია 15		განვლილი მასალის რეზიუმე

სემინარული/ პრაქტიკული მეცადინეობების განრიგი						
აუდიტორია		---	დაწყება		დამთავრება	
N	თარიღი	თემა				
სემინარი 1-3		ჰარმონიული ფუნქცია. ექსტრემუმის პრინციპი. დირიხლეს ამოცანა. გრინის ფორმულის შედეგები. თეორემა სითბოს ნაკადის შესახებ. ლაპლასის განტოლების ფუნდამენტური ამონახსნი. რეგულარული ფუნქციის ინტეგრალური წარმოდგენის ფორმულა და მისგან გამომდინარე შედეგები. კავშირი ჰარმონიულ და პოლომორფულ ფუნქციებს შორის. გურსას ფორმულა. [5], §27, [10], თავი 1, §1, [11], თავი 4, §1.				
სემინარი 4-5		პოტენციალის ცნება. პოტენციალის უმარტივესი თვისებები. მოცულობითი პოტენციალის მეორე რიგის წარმოებულების თვისებები. პუასონის განტოლების ამოხსნა მოცულობითი პოტენციალის გამოყენებით. [7], თავი 4, §5.1-5.6; [11], თავი 4, §5.				
პრაქტიკული 6-7.		წრეში რეგულარული ჰარმონიული ფუნქციის მწკრივის სახით წარმოდგენა. დირიხლეს ამოცანის ამოხსნა წრეში მწკრივის სახით და ინტეგრალის სახით. პუასონის ფორმულა. [5], §28; [11], თავი 4, §4.				
სემინარი 8-9		გრინის ფუნქციის ცნება. სიმეტრიულობა. დირიხლეს ამოცანის ამოხსნის წარმოდგენა გრინის ფუნქციის საშუალებით. გრინის ფუნქცია ბირთვული არეებისათვის. პუასონის ფორმულა და მისგან გამომდინარე შედეგები. საშუალო მნიშვნელობის თეორემა. ჰარმონიულ ფუნქციათა სიგლუვე. მაქსიმუმის პრინციპი. [7], თავი 4, §4; [11], [11], თავი 4, §3.				
სემინარი 10-11		ნეიმანის და რობენის შიგა და გარე სასაზღვრო ამოცანები ლაპლასის და პუასონის განტოლებიას-				

		თვის. ერთადერთობის თეორემები. ცნება ამოცანის კორექტულობის შესახებ. ნეიმანის ამოცანის კორექტულობის შინაარსობრივი ახსნა. [9], §28; [11], თავი 4, §2.
სემინარი 12-14		ჰარნაკის უტოლობა. ლიუვილის კლასიკური თეორემა. ჰარმონიული ფუნქციისა და მისი წარმოებულების ყოფაქცევა უსასრულოდ დაშორებული წერტილის მიდამოში. ჰარმონიული ფუნქციის წარმოებულების აპრიორული შეფასება. ჰარმონიულ ფუნქციათა მიმდევრობები. ჰარნაკის თეორემები. [7], თავი 4, §2; [8], თავი 12, §4-6.
სემინარი 15		განვლილი მასალის რეზიუმე

შუა სემესტრული შეფასება				
<input checked="" type="checkbox"/> წერიტი კოლოქვიუმი	<input type="checkbox"/> ზეპირი გამოკითხვა	<input type="checkbox"/> პრეზენტაცია	<input type="checkbox"/> ლაბორატორია	
შეფასების ფორმა	I ტესტი	II ტესტი	III ტესტი	სულ

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

სემესტრის განმავლობაში ჩატარდება ორი შუასემესტრული ტესტირება:

I ტესტი – მაქსიმალური ქულა 20, გამსვლელი (მინიმალური) ქულა 10.

II ტესტი – მაქსიმალური ქულა 30, გამსვლელი (მინიმალური) ქულა 15.

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

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

სავალდებულო ლიტერატურა	<ol style="list-style-type: none"> ა. გაგნიძე, მათემატიკური ფიზიკის განტოლებები, თბილისი, გამომცემლობა “თსუ”, 2004წ., 224 გვ. თ. გეგელია, მათემატიკური ფიზიკის განტოლებები, ნაკვეთი I, თბილისი, გამომცემლობა “თსუ”, 1987წ., 202 გვ. თ. გეგელია, მათემატიკური ფიზიკის განტოლებები, ნაკვეთი II, თბილისი, გამომცემლობა “თსუ”, 1987წ., 206 გვ. გ. კვინიკაძე, მათემატიკური ფიზიკის ამოცანათა კრებული, ნაწილი I, თბილისი, გამომცემლობა “თსუ”, 1997 წ., 216 გვ. გ. კვინიკაძე, მათემატიკური ფიზიკის ამოცანათა კრებული, ნაწილი II, თბილისი, გამომცემლობა “თსუ”, 2001 წ., 364 გვ.
------------------------	--

	<p>6. Н.С.Кошляков, Э.Б.Глинер, М.Н.Смирнов, Уравнения в частных производных математической физики, Москва, из-во «Высшая школа», 1970 г., 710 стр.</p>
<p>დამატებითი ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. А.Н.Тихонов, А.А.Самарский., Уравнения математической физики, Москва, из-во «Наука». 1977 г., 736 стр. 2. С.Г.Михлин., Линейные уравнения в в частных производных, Москва, из-во «Высшая школа», 1977 г., 420 стр. 3. В.С.Владимиров., Уравнения математической физики, Москва, из-во «Наука». 1981 г., 512 стр. 4. А.В.Бицадзе., Уравнения математической физики, Москва, из-во «Наука». 1982 г., 336 стр. 5. Б.Будак, А. Самарский, А.Тихонов., Сборник задач математической физики, Москва, из-во «Наука». 1972 г., 687 стр.
<p>სწავლის შედეგ</p>	<p>კურსის შესწავლის შემდეგ სტუდენტს საშუალება ეძლევა სასწავლო კურსში შესწავლილი სასაზღვრო ამოცანების ამოხსნის მეთოდების გამოყენებით ამოხსნას უწყვეტ ტანთა მექანიკის სხვადასხვა მოდელის შესაბამისი სასაზღვრო და საწყის-სასაზღვრო ამოცანები.</p>