



საქართველოს ტექნიკური  
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	კერძო წარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებები და მათემატიკური ფიზიკის განტოლებები
სასწავლო კურსის დასახელება	მათემატიკური ფიზიკა

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

სასწავლო კურსის სტატუსი	ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი
ფაკულტეტი	სწავლის საფეხური
სწავლის საფეხური	კურსი
	<input checked="" type="checkbox"/> ბაკალავრიატი, <input type="checkbox"/> მაგისტრატურა III, სემესტრი I <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	<a href="mailto:lgorgashvili@rambler.ru">lgorgashvili@rambler.ru</a>
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 კერძოწარმოებუდიანი 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 გავრცელების განტოლება, ლაპლასისა და პუასონის განტოლებები) გამოკვლევა, მართვის კორექტული ამოცანების დასმა, ამოხსნების მიღების ზოგიერთი მეთოდის შესწავლა, ამონახსნების თვისებების დადგენა, ძირითადი ამოცანების (კოშის ამოცანა, სასახლერო ამოცანები, საწყის-სასახლერო ამოცანები) ამოხსნის უნარ-ჩვევების შექმნა.
------------------------	---

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

**სასწავლო კურსის შინაარსი**

ლექციების განრიგი		
აუდიტორია	---	დაწყება
N	თარიღი	თემა
ლექცია 1		კვაზიწრფივი და წრფივი კერძოწარმოებუდიანი დიფერენციალური განტოლების ცნება. მეორე რიგის წრფივი დიფერენციალური ოპერატორი. შეუღლებული და თვითშეუღლებული ოპერატორები. გრინის ფორმულები და მისი შედეგები. ლაპლასის, დალამბერ-ლორენცის და სითბოს ოპერატორები. ძირითადი და მოდელირებული დიფერენციალური განტოლებები. [1], §12-19, [3], §2.6-2.9, [6], თავი 2, §1-3.
ლექცია 2-3		დამოუკიდებელ ცვლადთა გარდაქმნა მეორე რიგის კვაზიწრფივ განტოლებებში. მრუდწირული კოორდინატები. მახასიათებელი მიმართულება. მახასიათებელი წირი და ზედაპირი. კვაზიწრფივი განტოლების კლასიფიკაცია ორი ხერხით. განტოლების დაყვანა კანონიკურ სახეზე. [1], §4-11; [2], §1-3; [6], თავი 3, §1-3.
ლექცია 4-5		სიმის რხევის განტოლების გამოყვანა. კოშის ამოცანა და საწყის-სასახლერო ამოცანების დასმა. კოშის ამოცანის ამოხსნა მახასიათებელთა მეთოდით. დალამბერის ფორმულა. კოშის ამოცანის კორექტულობა. ტალღების არეკვლა. ნარჩენი გადაადგილება. [1], §42-52; [3], §8.1-8.12; [6], თავი 4, §1-2.
ლექცია 6-9		კოშის ამოცანა ტალღის განტოლებისათვის. ამონახსნის ერთადერთობის თეორემა. ტალღის განტოლების მახასიათებელი. სფერული ტალღები. კოშის ამოცანის

		ამოხსნის წარმოდგენის ფორმულები სამგანზომილებიანი და ორგანზომილებიანი ტალღის განტოლებისათვის. კირნჰოფის ფორმულა. პუასონ-პარსევალის ფორმულა. ფურიეს ინტეგრალურ გარდაქმნათა მეთოდი. განზომილების დაწვევის მეთოდი. კოშის ამოცანის ამონახსნის ანალიზი. ტალღების დიფრაქცია. ჰიუგენსის პრინციპი. [1], §53-61; [3], §9.1-9.9; [6], თავი 8, §1-6, თავი 9, § 1-4.
ლექცია 10-11		ფურიეს (ცვლადთა განცალგების) მეთოდი. სიმის რხევის ერთგვაროვანი და არაერთგვაროვანი განტოლებებისათვის საწყის-სასახლდვრო ამოცანის ამოხსნა ცვლადთა განცალგების მეთოდით. [1], §76-79; [6], თავი 10, §1-5; თავი 11, §1-4.
ლექცია 12-14		სითბოს გავრცელების განტოლების გამოყვანა. მაქსიმუმის პრინციპი. კოშის ამოცანის ამონახსნის ერთგანზომილებიანი სითბოს გავრცელების განტოლებისათვის ფურიეს ცვლადთა განცალგების მეთოდით. პუასონის ფორმულა. სითბოს გავრცელების განტოლების ფუნდამენტური ამონახსნი. სითბური პოტენციალის ცნება. [1], §62-68; [3], §10.1-10.5; [6], თავი 26, §1-2.
ლექცია 15		განვლილი მასალის რეზიუმე

სემინარული/ პრაქტიკული მეცადინეობების განრიგი						
აუდიტორია		---	დაწყება		დამთავრება	
N	თარიღი	თემა				
სემინარი 1		კვაზიწრფივი და წრფივი კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლების ცნება. მეორე რიგის წრფივი დიფერენციალური ოპერატორი. შეუღლებული და თვითშეუღლებული ოპერატორები. გრინის ფორმულები და მისი შედეგები. ლაპლასის, დალამბერ-ლორენცის და სითბოს ოპერატორები. ძირითადი და მოდელირებული დიფერენციალური განტოლებები. [4], §1; [8], თავი 8, §1; თავი 9, §1,2,6; [9], §2; [11], თავი 1, §1,2.				
სემინარი 2-3		დამოუკიდებელ ცვლადთა გარდაქმნა მეორე რიგის კვაზიწრფივ განტოლებებში. მრუდწირული კოორდინატები. მახასიათებელი მიმართულება. მახასიათებელი წირი და ზედაპირი. კვაზიწრფივი განტოლების კლასიფიკაცია ორი ხერხით. განტოლების დაყვანა კანონიკურ სახეზე. [4], §2-5; [11], თავი 1, §2.				
სემინარი 4-5		სიმის რხევის განტოლების გამოყვანა. კოშის ამოცანა და საწყის-სასახლდვრო ამოცანების დასმა. კოშის ამოცანის ამოხსნა მახასიათებელთა მეთოდით. დალამბერის ფორმულა. კოშის ამოცანის კორექტულობა. ტალღების არეკვლა. ნარჩენი გადაადგილება.				

		[5], §12; [11], თავი 2, §2.
სემინარი 6-9		კოშის ამოცანა ტალღის განტოლებისათვის. ამონახსნის ერთადერთობის თეორემა. ტალღის განტოლების მახასიათებელი. სფერული ტალღები. კოშის ამოცანის ამოხსნის წარმოდგენის ფორმულები სამგანზომილებიანი და ორგანზომილებიანი ტალღის განტოლებისათვის. კირნჰოფის ფორმულა. პუასონ-პარსევალის ფორმულა. ფურიეს ინტეგრალურ გარდაქმნათა მეთოდი. განზომილების დაწვევის მეთოდი. კოშის ამოცანის ამონახსნის ანალიზი. ტალღების დიფრაქცია. ჰიუგენსის პრინციპი. [5], §12; [10], თავი 3, §1,2, [11], თავი 2, §4.
სემინარი 10-11		ფურიეს (ცვლადთა განცალგების) მეთოდი. სიმის რხევის ერთგვაროვანი და არაერთგვაროვანი განტოლებებისათვის საწყის-სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნა ცვლადთა განცალგების მეთოდით. [5], §17,18; [11], თავი 2, §3.
სემინარი 12-14		სითბოს გავრცელების განტოლების გამოყვანა. მაქსიმუმის პრინციპი. კოშის ამოცანის ამონახსნის ერთგანზომილებიანი სითბოს გავრცელების განტოლებისათვის ფურიეს ცვლადთა განცალგების მეთოდით. პუასონის ფორმულა. სითბოს გავრცელების განტოლების ფუნდამენტური ამონახსნი. სითბური პოტენციალის ცნება. [5], §13; [10], თავი 4, §1.
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"> <li>1. ა. გაგნიძე, მათემატიკური ფიზიკის განტოლებები, თბილისი, გამომცემლობა “თსუ”, 2004წ., 224 გვ.</li> <li>2. თ. გეგელია, მათემატიკური ფიზიკის განტოლებები, ნაკვეთი I, თბილისი, გამომცემლობა “თსუ”, 1987წ., 202 გვ.</li> <li>3. თ. გეგელია, მათემატიკური ფიზიკის განტოლებები, ნაკვეთი II, თბილისი, გამომცემლობა “თსუ”, 1987წ., 206 გვ.</li> <li>4. გ. კვინიკაძე, მათემატიკური ფიზიკის ამოცანათა კრებული, ნაწილი I, თბილისი, გამომცემლობა “თსუ”, 1997 წ., 216 გვ.</li> <li>5. გ. კვინიკაძე, მათემატიკური ფიზიკის ამოცანათა კრებული, ნაწილი II, თბილისი, გამომცემლობა “თსუ”, 2001 წ., 364 გვ.</li> <li>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.</li> </ol>
დამატებითი ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. А.Н.Тихонов, А.А.Самарский., Уравнения математической физики, Москва, из-во «Наука». 1977 г.,736 стр.</li> <li>2. С.Г.Михлин., Линейные уравнения в в частных производных, Москва, из-во «Высшая школа», 1977 г., 420 стр.</li> <li>3. В.С.Владимиров., Уравнения математической физики, Москва, из-во «Наука». 1981 г., 512 стр.</li> <li>4. А.В.Бицадзе., Уравнения математической физики, Москва, из-во «Наука». 1982 г., 336 стр.</li> <li>5. Б.Будак, А. Самарский, А.Тихонов., Сборник задач математической физики, Москва, из-во «Наука». 1972 г., 687 стр.</li> </ol>
სწავლის შედეგ	<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>