



სილაბუსი

აკადემიური წელი	2019/2020	სემესტრი	IV
კოდი	MATH206033	დასახელება	დიფერენციალური განტოლებები
ტიპი	ძირითადი	ECTS კრედიტი	6 (168 საათი) საკონტაქტო საათი 69: <ul style="list-style-type: none">• ლექცია 32 საათი• სემინარი 28 საათი• ქვიზი 4 საათი• შუალედური გამოცდა 2 საათი• დასკვნითი გამოცდა 3 საათი დამოუკიდებელი მუშაობა 99 საათი
ენა	ქართული	აუდიტორია	
ლექტორი	დავით კაპანაძე	ელექტრონული ფოსტა	david.kapanadze@freeuni.edu.ge

კონსულტაცია ინდივიდუალურად სტუდენტის საჭიროებისამებრ დანიშნულ დროს

აღწერა

დიფერენციალური განტოლებები მოიცავს ძირითადი ფიზიკური პროცესების აღმწერი დიფერენციალური განტოლებების ამოხსნის მეთოდებს. ყურადღება მიექცევა როგორც განტოლებების ანალიზურად ამოხსნის მეთოდებს, ასევე ანალიზური ამოხსნის არ არსებობის შემთხვევაში თუ როგორ უნდა გამოვიკვლიოთ განტოლება.

პრერეკვიზიტი

კალკულუსი I

სწავლის მიზანი

კურსის მიზანია შეასწავლოს სტუდენტებს ძირითადი ფიზიკური პროცესების მათემატიკურად აღწერა დიფერენციალური განტოლებების საშუალებით და რა მეთოდები არსებობს მათ ამოსახსნელად.

სწავლის შედეგები

კურსის გავლის შემდეგ, სტუდენტებს:

- ეცოდინებათ რა მეთოდები არსებობს დიფერენციალური განტოლებების ამოსახსნელად
- შეეძლებათ ძირითადი ფიზიკური პროცესების მათემატიკურად აღწერა დიფერენციალური განტოლებების საშუალებით
- შეეძლებათ იკვლევდნენ მიღებულ დიფერენციალურ განტოლებას და ხსნიდნენ მარტივ შემთხვევაში
- შეეძლებათ რთულ შემთხვევებში აზრიანი მიახლოებების გაკეთება და მიახლოებით ამოხსნა
- შეეძლებათ განტოლების გამოკვლევა მისი ზუსტი ამოხსნის გარეშე
- ექნებათ ცოდნა განტოლებების ამოხსნის რიცხვითი მეთოდების შესახებ

სწავლების და სწავლის მეთოდები

კურსის ფარგლებში გამოყენებული იქნება სწავლებისა და სწავლის შემდეგი მეთოდები:

- ანალიზის მეთოდი
- ახსნა-განმარტებითი მეთოდი
- პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება
- წიგნზე მუშაობის მეთოდი
- ვერბალური მეთოდი

შეფასების სისტემა

სტუდენტის ცოდნა ფასდება შუალედური და დასკვნითი შეფასებებით. დასკვნითი შეფასება არის სავალდებულო. თუ სტუდენტი არ მიიღებს დასკვნით შეფასებას, მას კურსი არ ჩაეთვლება გავლილად.

საგანი ითვლება ჩაბარებულად მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ სტუდენტმა გადალახა შუალედური შეფასებისა და დასკვნითი შეფასებისათვის განსაზღვრული მინიმალური ზღვრები და მიიღო დადებითი შეფასება თითოეულ მათგანში.

მნიშვნელოვანი შეხსენება: გთხოვთ გაითვალისწინოთ, რომ თბილისის თავისუფალი უნივერსიტეტის სტუდენტის ეთიკის კოდექსის პლაგიატთან დაკავშირებული მე-5 მუხლის ყველა ქვეპუნქტის დარღვევის შემთხვევაში სტუდენტს საგანში უფორმდება F შეფასება და იღებს წერილობით გაფრთხილებას.

შუალედური შეფასების ჯამის მინიმალური კომპეტენციის ზღვარი არის 18%.

დასკვნითი შეფასების მინიმალური კომპეტენციის ზღვარი არის 40%.

გადაბარებაზე გასვლის წესი და შეფასებასთან დაკავშირებული სხვა საკითხები იხილეთ ბაკალავრიატის დებულებაში.

შეფასების კომპონენტები:

ქვიზების წონა: 30%;

შუალედური გამოცდის წონა: 30%;

ფინალური გამოცდის წონა: 40%.

შუალედური შეფასება

ქვიზები - 30%

ყოველი კვირის ბოლო სემინარზე ხდება, როგორც წესი, შემთხვევით შერჩეული რამდენიმე სტუდენტის შეფასება (ქვიზი). სტუდენტის არყოფნის შემთხვევაში იწერება 0 ქულა. კურსის ბოლოს თითო სტუდენტს დაწერილი ექნება დაახლოებით 5-7 ქვიზი. სემესტრის განმავლობაში უქმდება 1 უარესი შედეგი.

ქვიზის თითოეული ამოცანა შეფასებული იქნება შემდეგი კრიტერიუმების თანახმად:

- 4 - პასუხი სრულია, ამოცანა უნაკლოდ არის შესრულებული. საკითხის ამოხსნა ზუსტად და ამომწურავად არის გადმოცემული. სტუდენტი ზედმიწევნით კარგად ფლობს განვლილ მასალას.
- 3 - პასუხი სრულია, თუმცა შეკვეცილი. არსებითი შეცდომა არ არის, მაგრამ იკვეთება წვრილმანი ხარვეზები. სტუდენტი კარგად ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ განვლილ მასალას.
- 2 - პასუხი არასრულია, აღინიშნება რამდენიმე არსებითი შეცდომა. სტუდენტი ნაწილობრივ ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ განვლილ მასალას.
- 1 - პასუხი არაა დამაკმაყოფილებელია, მაგრამ სტუდენტს აქვს მცდელობა და გაკეთებული აქვს უმცირესი მოთხოვნისა.
- 0 - პასუხი საერთოდ არ არის მოცემული, ან ამოცანის შესაბამისი არ არის. სტუდენტი არ იცნობს მასალას.

კომპონენტი 2. შუალედური გამოცდა 30% - დასკვნითი გამოცდისნაირად ფასდება.

დასკვნითი შეფასება

დასკვნითი გამოცდა 40%

შუალედური და ფინალური გამოცდის თითოეული ამოცანა შეფასებული იქნება შემდეგი კრიტერიუმების თანახმად:

- 4 - პასუხი სრულია, ამოცანა უნაკლოდ არის შესრულებული. საკითხის ამოხსნა ზუსტად და ამომწურავად არის გადმოცემული. სტუდენტი ზედმიწევნით კარგად ფლობს განვლილ მასალას.
- 3 - პასუხი სრულია, თუმცა შეკვეცილი. არსებითი შეცდომა არ არის, მაგრამ იკვეთება წვრილმანი ხარვეზები. სტუდენტი კარგად ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ განვლილ მასალას.
- 2 - პასუხი არასრულია, აღინიშნება რამდენიმე არსებითი შეცდომა. სტუდენტი ნაწილობრივ ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ განვლილ მასალას.
- 1 - პასუხი არაა დამაკმაყოფილებელია, მაგრამ სტუდენტს აქვს მცდელობა და გაკეთებული აქვს უმცირესი მოთხოვნისა.
- 0 - პასუხი საერთოდ არ არის მოცემული, ან ამოცანის შესაბამისი არ არის. სტუდენტი არ იცნობს მასალას.

მაგალითად: შუალედური გამოცდა შედგება 5 კითხვისგან. სტუდენტმა მიიღო შემდეგი შეფასება ($3+2+1+2+2=10$), რაც მაქსიმალური შეფასების 50%. შესაბამისად, სტუდენტის საბოლოო შეფასება შუალედურ გამოცდაში იქნება $30 \cdot 0.5 = 15$ ქულა.

შეფასების შკალა

შეფასება	აღწერა	პროცენტული ინტერვალი	რიცხვითი ექვივალენტი 4.0 ბალან შკალაში
A	ფრიადი	91 – 100	3.39 – 4.0
B	ძალიან კარგი	81 – 90	2.78 – 3.38
C	საშუალო	71 – 80	2.17 – 2.77
D	დამაკმაყოფილებელი	61 – 70	1.56 – 2.16
E	საკმარისი	51 – 60	1.0 – 1.55
FX	ვერ ჩააბარა (ხელახლა ჩაბარების უფლება)	41 – 50	0
F	ჩაიჭრა (საგანი ახლიდან შესასწავლი)	0 – 40	0

აუცილებელი მასალები

1. Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems (W. E. Boyce, R. C. DiPrima), 2017

2. Differential Equations and Linear Algebra (S. W. Goode, S. A. Annin)

კალენდარული გეგმა

კურსი მოიცავს 2 სთ ლექციას და 2 სთ პრაქტიკულს კვირაში. სულ 32 ლექცია, 28 სემინარი და 4 სთ ქვიზი.

კვირა	მეცადინეობის ტიპი	თემა	დავალება
1	ლექცია/ სემინარი 1	შესავალი, დიფ. განტოლებებით მოდელირების რამდენიმე მაგალითი, მიმართულებათა ველი	[1] თავი 1.1
	ლექცია/ სემინარი 2	ზოგიერთი დიფ. განტოლებების ამონახსნის პოვნა, დიფ. განტოლებების კლასიფიკაცია	[1] თავები 1.2 და 1.3
2	ლექცია/ სემინარი 3	პირველი რიგის წრფივი დიფ. განტოლებები	[1] თავი 2.1
	ლექცია/ სემინარი 4	განცალკეადი განტოლებები	[1] თავი 2.2
3	ლექცია/ სემინარი 5	არაწრფივი განტოლებები, მარტივი რიცხვითი მეთოდები (ეილერის მეთოდი)	[1] თავი 2.7
	ლექცია/ სემინარი 6	არსებობის და ერთადერთობის თეორემები	[1] თავები 2.4 და 2.8
4	ლექცია/ სემინარი 7	პირველი რიგის სხვაობიანი განტოლებები და მათი ამოხსნა	[1] თავები 2.9
	ლექცია/ სემინარი 8	წრფივი აღგებრის გამეორება. ვექტორები, წრფივად დამოუკიდებლობა. 2×2 მატრიცები	[2]
5	ლექცია/ სემინარი 9	მეორე რიგის მუდმივკოეფიციენტებიანი განტოლებები	[1] თავი 3.1
	ლექცია/ სემინარი 10	წრფივი ერთგვაროვანი განტოლებების ფუნდამენტური ამონახსნები.	[1] თავი 3.2
6	ლექცია/ სემინარი 11	ვრონსკიანი. დამოუკიდებელი ამონახსნები.	[1] თავი 3.2

	ლექცია/ სემინარი 12	მახასიათებელი განტოლებები, კომპლექსური ფესვების შემთხვევა, ჯერადი ფესვების შემთხვევა. მეორე რიგის განტოლებების მაგალითები.	[1] თავები 3.3 და 3.4
7	ლექცია/ სემინარი 13	არაერთგვაროვანი განტოლებების ამოხსნა.	[1] თავი 3.5
	ლექცია/ სემინარი 14	პარამეტრების ვარიაცია.	[1] თავი 3.6
8	ლექცია/ სემინარი 15	n -ური რიგის წრფივი განტოლებები მუდმივი კოეფიციენტებით.	[1] თავი 4.1
	ლექცია/ სემინარი 16	n -ური რიგის წრფივი ერთგვაროვანი განტოლებები მუდმივი კოეფიციენტებით.	[1] თავი 4.2
9	ლექცია/ სემინარი 17	მწკრივების გამეორება. განტოლების მწკრივით ამოხსნა.	[1] თავები 5.1 და 5.2
	ლექცია/ სემინარი 18	განტოლების მწკრივით ამოხსნა (გაგრძელება)	[1] თავი 5.3
10	ლექცია/ სემინარი 19	შუალედური გამოცდისთვის მზადება	
	შუალედური გამოცდა		
	ლექცია/ სემინარი 20	ეილერის განტოლებები.	[1] თავი 5.4
11	ლექცია/ სემინარი 21	ბესელის განტოლება.	[1] თავი 5.7
	ლექცია/ სემინარი 22	წრფივი ალგებრის გამეორება. საკუთარი მნიშვნელობები და ვექტორები.	[1] თავები 7.2 და 7.3
12	ლექცია/ სემინარი 23	წრფივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემების ძირითადი თეორია.	[1] თავი 7.4
	ლექცია/ სემინარი 24	მუდმივკოეფიციენტებიანი ერთგვაროვან წრფივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემების ამოხსნა.	[1] თავები 7.5 და 7.6
13	ლექცია/ სემინარი 25	ფუნდამენტალური მატრიცები. ჯერადი საკუთარი მნიშვნელობების შემთხვევა.	[1] თავები 7.7 და 7.8
	ლექცია/ სემინარი 26	არაწრფივი განტოლებების ანალიზი. ფაზური სივრცე.	[1] თავი 9.1
14	ლექცია/ სემინარი 27	ავტონომიური სისტემები. წონასწორობის მდგომარეობები და მდგრადობა.	[1] თავი 9.2
	ლექცია/ სემინარი 28	არაწრფივი განტოლებების მაგალითები.	[1] თავი 9.5

15	ლექცია/ სემინარი 29	დამატებითი მასალა (რიცხვითი მეთოდები)	[1] თავი 8.1 და 8.2
	ლექცია/ სემინარი 30	დამატებითი მასალა (რიცხვითი მეთოდები)	[1] თავი 8.3 და 8.4
16	ლექცია/ სემინარი 31	დამატებითი მასალა (კერძოწარმოებულის დიფ. განტოლებები)	[1] თავი 10.1 და 10.5
	ლექცია/ სემინარი 32	დამატებითი მასალა (კერძოწარმოებულის დიფ. განტოლებები)	[1] თავი 10.6 და 10.7

დამატებითი მოთხოვნები

აკადემიური ეთიკის დაცვა კურსის აუცილებელი ელემენტია. მაგალითად, პლაგიატის გამოვლენის შემთხვევაში სტუდენტს კურსში ეწერება შეფასება F. (დეტალურად იხილეთ [სტუდენტის ეთიკის კოდექსი](#))

გისურვებთ წარმატებებს!