



სილაბუსი

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

მოდულის დასახელება	
სასწავლო კურსის დასახელება	მარკოვის ჯაჭვები

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

სასწავლო კურსის სტატუსი	ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების
ფაკულტეტი	<input checked="" type="checkbox"/> ბაკალავრიატი, <input type="checkbox"/> მაგისტრატურა
სწავლის საფეხური	III, სემესტრი 2
კურსი	<input type="checkbox"/> სავალდებულო <input checked="" type="checkbox"/> არჩევითი

სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა	1 სემესტრი
------------------------------	------------

ECTS	5 კრედიტი
------	-----------

ლექტორი	ასისტენტ პროფესორი ზურაბ ქვათაძე
სამუშაო ადგილი	სტუ-ს I კორპუსი, ოთახი 554
სამსახურის ტელეფონი	(995 32) 36-47-90
შიდა ტელეფონი	65-38
მობილური ტელეფონი	899 15 80 01
ფაქსი	
ელ-ფოსტა	z.kvatadze@mail.ru
კონსულტაციის დრო	

პრაქტიკული მეცადინეობის მასწავლებელი	ასისტენტ პროფესორი ზურაბ ქვათაძე
სამუშაო ადგილი	სტუ-ს I კორპუსი, ოთახი 554
სამსახურის ტელეფონი	(995 32) 36-47-90
შიდა ტელეფონი	65-38
მობილური ტელეფონი	899 15 80 01
ფაქსი	
ელ-ფოსტა	z.kvatadze@mail.ru
კონსულტაციის დრო	

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

სასწავლო კურსის მიზანი	<p>მეცნიერების სხვადასხვა დარგებში მიმდინარე კვლევისას განსაკუთრებულ როლს თამაშობენ პროცესები, რომელთაც გააჩნიათ მარკოვის მომენტები, მომენტები რომლებშიც პროცესის გავლელი ევოლუციის შესახებ ინფორმაცია არ ახდენს გავლენას პროცესის მომავალ ევოლუციაზე. განსაკუთრებული გამოყენება აქვთ მარკოვის პროცესებს. მრავალი ამოცანის გადაჭრისას ბიოლოგიაში, სოციოლოგიაში, ეკონომიკაში და სხვა დარგებში ფართოდ გამოიყენება მარკოვის სასრული ჯაჭვები.</p> <p>სასწავლო კურსის მიზანია:</p> <p>1) გააცნოს მსურველს მარკოვის ჯაჭვების ძირითადი არსი და აჩვენოს მას მეცნიერების სხვადასხვა დარგებში მარკოვის ჯაჭვების გამოყენების შესაძლებლობა.</p>
------------------------	---

სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები	ალბათობის თეორიის და მათემატიკური სტატისტიკის ძირითადი სასწავლო კურსი ცოდნა
--	---

სასწავლო კურსის შინაარსი

ლექციების განრიგი				
აუდიტორია		---	დაწყება	დამთავრება
N	თარიღი	თემა		
ლექცია 1		ნახევრადმარკოვული პროცესები. ნახევრადმარკოვული მატრიცა. მარკოვულობის პირობა. აღდგენის პროცესი. დამოვლელი პროცესი. ნახევრადმარკოვის პროცესის განსაზღვრა ჩადგმული მარკოვის ჯაჭვით და განაწილების ფუნქციათა მატრიცით. [1] (7-15); [4] (40-43).		
ლექცია 2		დამოუკიდებელ მნიშვნელობებიანი სტოქასტური პროცესი მარკოვის პროცესი უწყვეტი დროით და დისკრეტული დროით. კოლმოგოროვის განტოლებები. მარკოვის პროცესების გამოყენება მასობრივი მომსახურების თეორიაში. [4], (39-42); [3] (202, 212).		
ლექცია 3		სასრული მარკოვის ჯაჭვი. მარკოვის სტოქასტური მატრიცა. ზღვართი განაწილების ვექტორი. მდგომარეობათა და მარკოვის ჯაჭვების კლასიფიკაცია. [4], (51-56); [5] (367-371)		
ლექცია 4		რეგულარული მარკოვის ჯაჭვი. რეგულარული გადასვლის მატრიცა. ჩეხაროსა და ეილერის აზრით კრებადობები ზღვართი მატრიცა და ზღვართი განაწილება. უძრავი		

		ვექტორი გადასვლის მატრიცის მიმართ. [4], (93-98), [2].
ლექცია 5		ჯაჭვზე განსაზღვრული ფუნქციები. დიდ რიცხვთა კანონი რეგულარული მარკოვის ჯაჭვებისათვის. პირველ n ნაბიჯზე ჯაჭვის მდგომარეობაში გატარებული დრო როგორც შემთხვევითი სიდიდე. მისი მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია. ფუნდამენტური მატრიცა. [4], (98-104); [2].
ლექცია 6		პირველი მიღწევის დროების და დისპერსიების M_1 და M_2 მატრიცები. [4], (104-112); [2]
ლექცია 7		ერგოდული ჯაჭვები. ციკლური ქვეკლასები. ფუნდამენტური მატრიცა. ჩეზაროს აზრით კრებადობის გამოყენებით რეგულარული ჯაჭვის ზოგიერთი შედეგის გადმოტანა ერგოდულ ჯაჭვებზე. [4], (129-132).
ლექცია 8		მშთანთქავი მარკოვის ჯაჭვები. დაბრუნებადი და ერგოდული მდგომარეობები და გადასვლის მატრიცის დაყოფა მათ მიხედვით. ერგოდული მდგომარეობების შესაბამისი ფუნდა-მენტური მატრიცა. დაუბრუნებად მდგომარეობებში გატარებული დროების საშუალები და დისპერსიები. [4], (62-75), [2].
ლექცია 9		მარკოვის ჯაჭვის შებრუნებადობის საკითხი. შებრუნების პირობა. შებრუნებული მარკოვის ჯაჭვი და მისი მახასიათებლები. [4], (134-140).
ლექცია 10		გაფართოებული მარკოვის ჯაჭვი. გადასვლის მატრიცა და ზღვარითი განაწილების ვექტორი. ფუნდამენტური მატრიცა. [4], (181-187).
ლექცია 11		მარკოვის ჯაჭვების გამოყენება გენეტიკის ზოგიერთ საკითხში. [3], (227-234).
ლექცია 12		შემთხვევითი ხეტიალის ამოცანა მონაკვეთზე მშთანთქავი ბოლოებით. შემთხვევითი ხეტიალის ამოცანა მონაკვეთზე ერთი მშთანთქავი და ერთი ამრეკლი ბოლოთი. [4], (192-198).
ლექცია 13		შემთხვევითი ხეტიალის ამოცანა მონაკვეთზე ამრეკლი ბოლოებით. შემთხვევითი ხეტიალის ამოცანა წრეზე. [4], (198-207).
ლექცია 14		პროფესიათა მობილურობის პრობლემის გადაჭრა მარკოვის ჯაჭვების საშუალებით. [4], (246-258).
ლექცია 15		მარკოვის ჯაჭვების გამოყენება ლეონტიევის ღია ეკონომიკურ მოდელში. [4], (259-266).

სემინარული/ პრაქტიკული მეცადინეობების განრიგი						
აუდიტორია		---	დაწყება		დამთავრება	
N	თარიღი	თემა				
პრაქტიკული 1		ნახევრადმარკოვიანი მატრიცა. მარკოვის აღდგენის პროცესი. დამთვლელი პროცესი. [1], (5-12).				
პრაქტიკული 2		მარკოვის ჯაჭვები დისკრეტული დროით. შემთხვევითი ხეტიალის ამოცანა. მშთანთქავი ეკრანით, ციკლური და შემოუსახდრელი შემთხვევითი ხეტიალი. [5], (365-372).				
პრაქტიკული 3		გადასვლის ალბათობა მატრიცა. ზღვართი განაწილების ვექტორი n ნაბიჯზე გადასვლის ალბათობათა მატრიცა. [4], (44-50).				
პრაქტიკული 4		რეგულირებადი მარკოვის ჯაჭვი. გადასვლის ალბათობათა მატრიცის n -ური ხარისხი, როგორც n ნაბიჯზე გადასვლის ალბათობათა მატრიცა. [4], (93-98).				
პრაქტიკული 5		ორმდგომარეობიანი რეგულარული მარკოვის ჯაჭვი. მისი გადასვლის ალბათობათა მატრიცა და ფუნდამენტური მატრიცა. [4], (122-125).				
პრაქტიკული 6		მდგომარეობაში პირველი მოხვედრის დროების ლოდინის და დისპერსიების დათვლა. [4], (108-112).				
პრაქტიკული 7		ფუნდამენტური მატრიცა ერგოდული ჯაჭვებისათვის ციკლური ქვეკლასებით. [4], (132-134).				
პრაქტიკული 8		მშთანთქავი მდგომარეობები, მარკოვის გადასვლის მატრიცის სახე მშთანთქავი მდგომარეობების არსებობის შემთხვევაში. ფუნდამენტური მატრიცა. [4], (61-65).				
პრაქტიკული 9		შებრუნებული მარკოვის ჯაჭვის მახასიათებლები. [4], (136-143).				
პრაქტიკული 10		გაფარფთოვებული მარკოვის ჯაჭვის მაგალითი. [4], (181-186).				
პრაქტიკული 11		მარკოვის ჯაჭვების გამოყენება გენეტიკაში. [4], (227-234).				
პრაქტიკული 12		შემთხვევითი ხეტიალის ამოცანა მონაკვეთზე. [4], (192-198); [5] (368-370).				
პრაქტიკული 13		შემთხვევითი ხეტიალის ამოცანა წრეზე. [4], (198-204).				
პრაქტიკული 14		პროფესიათა მობილუდობის პრობლემა. [4], (246-258).				
პრაქტიკული 15		ლეონტიევის ღია ეკონომიკური მოდელი. [4], (259-266).				

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 25, გამსვლელი (მინიმალური) ქულა 12.

II ტესტი—მაქსიმალური ქულა 25, გამსვლელი (მინიმალური) ქულა 13.

(შუასემესტრულ შეფასებაში გათვალისწინებულია მასწავლებლის ბონუსი—არაუმეტეს 10 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. Королюк В.С., Турбин А.Ф. Полумарковские процессы и их приложения Киев. «Наукова Думка». 1976. 2. Сираждинов С.Х., Форманов Ш.К. Предельные теоремы для сумм случайных векторов связанных в цепь Маркова-Ташкент, фал. 1979. 3. Гихман И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Киев. «Вища школа». 1988. 4. Кемени Дж., Снелл Дж. Конечные цепи Маркова. Москва, «Наука», 1970. 5. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Москва, «Мир». 1964.
------------------------	---

დამატებითი ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა	<ol style="list-style-type: none"> 1. Шуренков В.М. Э르고дические процессы Маркова. Наука. Москва, 1989. 2. Нуммелин Э. Общие неприводимые цепи Маркова и неотрицательные операторы. Москва, «Мир», 1989. 3. Ибрагимов И.А., Линнин Ю.В. Независимые и стационарно связанные случайные величины. М.: Наука, 1965.
---	--

სწავლის შედეგი	<ol style="list-style-type: none"> ა) შესწავლილი ექნება მარკოვის ჯაჭვები. მარკოვის დამოვლელი პროცესი. ბ) პრაქტიკულ მაგალითებზე გააზრებული ექნება მარკოვეულობის პირობა. გ) შესძლებს სხვადასხვა დარგში (ბიოლოგია, სოციოლოგია და ა.შ.) წამოჭრილი ამოცანების გადაჭრას მარკოვის ჯაჭვების გამოყენებით.
----------------	---