

სასწავლო კურსის (მოდულის) სილაბუსი

სასწავლო კურსის დასახელება	ასტროფიზიკური დინებები
სასწავლო კურსის (მოდულის) კოდი	
სასწავლო კურსის სტატუსი	ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი სამაგისტრო პროგრამა: ფუნდამენტური ფიზიკა სასპეციალიზაციო მოდული: ასტროფიზიკა და პლაზმის ფიზიკა არჩევითი კურსი
ECTS	ECTS კრედიტები: 5 საკონტაქტო საათები: 45 დამოუკიდებელი მუშაობის საათები: 80 კვირაში: 2 ლექცია + 1 სემინარი
ლექტორი (ლექტორები)	ალექსანდრე თევზაძე ასოცირებული პროფესორი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის დეპარტამენტი 899 105 130 alexander.tevzadze@tsu.ge ნანა შათაშვილი სრული პროფესორი ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის დეპარტამენტი 226 555 nana.shatashvili@tsu.ge
სასწავლო კურსის მიზნები	სასწავლო კურსის მიზანია ასტროფიზიკური დინებების ფიზიკის შესწავლა. ასტროფიზიკური ობიექტების უმრავლესობა არასტატიკურ მდგომარეობაშია და მათი დინამიკა ხშირად შეიძლება აღიწეროს უწყვეტი გარემოს კლასიკური ფიზიკის ფარგლებში. ამ მხრივ სამაგისტრო კურსის ფარგლებში დაგეგმილია ისეთი ფაქტორების მოცვა როგორცაა თვითგრავიტაცია, თერმოდინამიკური პარამეტრების არაერთგვაროვნება და შესაძლო კონვექცია, დიფერენციალური ბრუნვის ეფექტებისა და მაგნიტური ველების ზეგავლენის შესწავლა სხვადასხვა ასტროფიზიკურ ობიექტებზე. მოცემულ კურსში განხილულია ვარსკვლავური, გალაქტიკური, პროტოპლანეტური, აკრეციული, ჭავლური და ზოგადად ტურბულენტური დინებები.
სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები	მექანიკის, ჰიდროდინამიკის, თერმოდინამიკის სასწავლო კურსების გავლა და ინგლისური ენის ცოდნა.
სასწავლო კურსის ფორმატი	ლექცია (კვირაში ორი საათი) და სემინარი (კვირაში ერთი საათი) სწავლების ძირითადი ფორმაა. ლექციის დროს სტუდენტებს

	შეუძლიათ შეკითხვების დასმა და დისკუსიაში მონაწილეობა. თეორიული ცოდნის გაღრმავება მოხდება სემინარებზე.
სასწავლო კურსის შინაარსი	იხ. დანართი 1.
შეფასება	<p>სემესტრის განმავლობაში ჩატარდება ორი წერითი გამოკითხვა (კოლოქვიუმი). სემინარის შეფასება სამკომპონენტია და მოიცავს საკონტროლოებისა და სტუდენტის აქტიურობის შეფასებების ჯამს. შეფასების ქულების განაწილება:</p> <p>დასწრება: 10 ქულა კოლოქვიუმი #1: 10 ქულა კოლოქვიუმი #2: 10 ქულა სემინარები: 30 ქულა</p> <p>საბოლოო გამოცდა: წერითი: 20 ქულა ზეპირი: 20 ქულა</p> <p>საბოლოო შეფასება: მაქსიმუმ 100 ქულა.</p>
შეფასების კრიტერიუმები:	<ul style="list-style-type: none"> • დასწრება: დასწრება ლექციაზე და პრაქტიკუმზე ფასდება 5 - 5 ქულით. ყველა ლექციაზე (პრაქტიკულზე) დასწრება – 5 ქულა; საერთო რაოდენობის ნახევარზე მეტზე დასწრება – 3 ქულა. ნახევარზე ნაკლებზე დასწრება (არანაკლებ 4-სა) – 2 ქულა; დანარჩენ შემთხვევაში – 0 ქულა. • კოლოქვიუმი: 10 ქულა თითოეულ გამოკითხვაზე 9-10 ქულა – დავალების შესრულება/ამოხსნა სრულად, 6-8 - ნაწილობრივ შესრულება/ამოხსნა, 3 -5 ქულა – შესრულების/ამოხსნის დაწყება სწორი მეთოდით და ბოლომდე ვერ მიყვანა; 0-2 ქულა - მწირი მცდელობა ამოხსნის. • saseminaro მეცადინეობა: ორი საკონტროლო წერა/პრეზენტაცია, თითოეულში 10 ქულა. პრაქტიკულ მეცადინეობებზე აქტივობა - 10 ქულა: • საბოლოო გამოცდა: თითოეული 20 ქულიანი კომპონენტისათვის: 15-20 ქულა - ზედმიწევნით ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ ყველა საკითხს; ღრმად და საფუძვლიანად აქვს ათვისებული როგორც ძირითადი, ისე დამხმარე ლიტერატურა; ზუსტად, ამომწურავად და სრულად პასუხობს ლექტორის მიერ დასმულ ყველა დამატებით შეკითხვას; აქვს დამოუკიდებელი და შემოქმედებითი აზროვნების უნარი; ნებისმიერი საპროგრამო მასალა შეუძლია გადმოსცეს ამომწურავად. 10-14 ქულა - ღრმად ერკვევა პროგრამით გათვალისწინებულ ყველა საკითხში; საფუძვლიანად აქვს ათვისებული ძირითადი ლიტერატურა და დამხმარე ლიტერატურის მნიშვნელოვანი ნაწილი; ზუსტად და ამომწურავად პასუხობს ლექტორის მიერ დასმულ ყველა დამატებით კითხვას; აქვს დამოუკიდებელი აზროვნების უნარი; ნებისმიერი საპროგრამო მასალა შეუძლია გადმოსცეს სრულყოფილად. 3-9 ქულა - დამაკმაყოფილებლად ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ ყველა ძირითად საკითხს; ათვისებული აქვს

	<p>როგორც ძირითადი ლიტერატურა, ისე დამხმარე ლიტერატურის ნაწილი; პასუხობს ლექტორის მიერ დასმული დამატებითი კითხვების ნაწილს; შეუძლია წერილობით ჩამოაყალიბოს ცალკეული საპროგრამო საკითხები.</p> <p>3 ქულაზე ნაკლები - არ ფლობს საპროგრამო მასალას.</p>
სავალდებულო ლიტერატურა	<p>1. J. Pringle, A. King, <i>"Astrophysical Flows"</i>, Cambridge University Press, 2007 (ISBN 13-978-0-521-86936-2)</p> <p>ლექტორი უზრუნველყოფს სტუდენტებს ლექციებისა და წიგნების ელექტრონული ვერსიებით.</p>
დამატებითი ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა	<ol style="list-style-type: none"> 1. F. Shu, <i>"The Physics of Astrophysics Volume II: Gas Dynamics"</i>, University Science Books, 1992 (ISBN 0-935702-65-2) 2. J. Frank, A. King, D. Raine, <i>"Accretion Power in Astrophysics"</i>, Cambridge University Press, 2002 (ISBN 0-521-62957-8) 3. C. Clarke, B. Carswell, <i>"Principles of Astrophysical Fluid Dynamics"</i>, Cambridge University Press, 2007 (ISBN 978-0-521-85331-6) 4. S. N. Shore, <i>"Astrophysical Hydrodynamics: An Introduction"</i>, Wiley-VCH, 2007 (ISBN 978-3-527-40669-2) 5. J. Lighthill, <i>"An Informal Introduction to Theoretical Fluid Mechanics"</i>, Clarendon Press, Oxford, 1986, (ISBN 0-19-853631-3) 6. P. Drazin, W. Reid, <i>"Hydrodynamic Stability"</i>, Cambridge University Press, 1981 (ISBN 0-521-22798-4) 7. S. Chandrasekhar, <i>"Hydrodynamic and Hydromagnetic Stability"</i>, Dover, 1970 (ISBN 0-486-64071-X)
სწავლის შედეგები	<p>კურსის დასრულების შემდეგ სტუდენტებს ეცოდინებათ თუ რა ფაქტორები განსაზღვრავენ სხვადასხვა ასტროფიზიკური ობიექტების დამზერით თვისებებს, მდგრადობასა და ევოლუციას. მაგისტრანტებს შეეძლებათ თვითგრაფიტაციის, კონვექციის, ბაროტროპული და ბაროკლინური ეფექტების, წანაცვლებითი სიჩქარის დინებების, დიფერენციალური ბრუნვის, მაგნიტური ველის ეფექტების და ტურბულენტური პროცესების შესწავლა კონკრეტულ ასტროფიზიკურ სიტუაციებში.</p> <p>სწავლების კურსის გავლა საშუალებას მისცემს მაგისტრანტებს შეიძინონ დამოუკიდებელი შემოქმედებითი და მეცნიერული აზროვნების უნარ-ჩვევები.</p>
სწავლებისა და სწავლის მეთოდები	<ol style="list-style-type: none"> 1. ვერბალური, ანუ ზეპირსიტყვიერი მეთოდი; 2. დემონსტრირების მეთოდი, რომელიც გულისხმობს ლექციის პრეზენტაციის ფორმით წაკითხვას, ვიდეომასალის ჩვენებას, სხვა. 3. წიგნზე მუშაობის მეთოდი; 4. წერთი მუშაობის მეთოდი, რომელიც გულისხმობს შემდეგი სახის აქტივობებს: ამონაწერებისა და ჩანაწერის გაკეთება, მასალის დაკონსპექტება, თეზისების შედგენა, რეფერატების ან ესეს შესრულება და ა.შ.
სასწავლო კურსის გავლასთან დაკავშირებული დამატ. პირობები	

	<p>მოდალური და არამოდალური მდგრადობა წანაცვლების სიბრტყე ტრანზიენტული ზრდა, მოდების ბმები და რეზონანსები</p>	
10	<p>ლექცია: 2სთ. პრაქტიკული: 1 სთ. მზრუნავი დისკური დინებები წონასწორული მდგომარეობა გალაქტიკური დისკები და სპირალური სტრუქტურა აკრეციული დისკები</p>	<p>ლექციის პრეზენტაცია და J. Pringle, A. King, “Astrophysical Flows”, 2007 (გვ.150–157)</p>
11	<p>ლექცია: 2სთ. პრაქტიკული: 1 სთ. აკრეციული დისკები კეპლერული დინებები რეილის მდგრადობის კრიტერიუმი ტურბულენტობა და ანომალური სიბლანტე (ალფა მოდელი) თერმოდინამიკური არაერთგვაროვნებები (კონვექცია, ბაროტროპული და ბაროკლინური პროცესები)</p>	<p>ლექციის პრეზენტაცია და კონსპექტი</p>
12	<p>ლექცია: 2სთ. პრაქტიკული: 1 სთ. პროტოპლანეტური დისკები დიფერენციული ბრუნვის ეფექტები პლანეტების წარმოშობა და მიგრაცია</p>	<p>ლექციის პრეზენტაცია და კონსპექტი</p>
13	<p>ლექცია: კოლოქვიუმი #2 სემინარი: საკონტროლო</p>	
14	<p>ლექცია: 2სთ. პრაქტიკული: 1 სთ. სტატიკური ატმოსფეროს მაგნიტური არამდგრადობები მაგნიტური ამომგდები ძალა პარკერის არამდგრადობა</p>	<p>ლექციის პრეზენტაცია და J. Pringle, A. King, “Astrophysical Flows”, 2007 (გვ.102–111)</p>
15	<p>ლექცია: 2სთ. პრაქტიკული: 1 სთ. დამაგნიტებული კეპლერული დინებები დამაგნიტებული გარემოს წრფივი მკვდ სპექტრი მაგნიტობრუნვითი არამდგრადობა</p>	<p>ლექციის პრეზენტაცია და კონსპექტი</p>
	საბოლოო გამოცდა: წერიტი	
	საბოლოო გამოცდა: ზეპირი	