

პროგრამის დასახელება: ბიოფიზიკა (ინტერდისციპლინური); Biophysics

მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი: ბიოფიზიკის მაგისტრი, Master in Biophysics

პროგრამის მოცულობა კრედიტებით – 120 ECTS კრედიტი სამაგისტრო პროგრამისათვის, აქედან 75 კრედიტი სავალდებულო საგნებისათვის, 15 კრედიტი არჩევითი მოდულისათვის და 30 კრედიტი კვლევითი კომპონენტისათვის (სამაგისტრო ნაშრომი).

სწავლების ენა – ქართული

პროგრამის ხელმძღვანელი: სრული პროფესორი თამაზ მძინარაშვილი

პროგრამის საკვალიფიკაციო დახასიათება

მიზანი: სამაგისტრო პროგრამა შედგენილია იმის გათვალისწინებით, რომ სტუდენტი რომელიც დაამთავრებს აღნიშნულ სპეციალობას მიიღებს ღრმა ცოდნას ბიოფიზიკის კუთხით. ფუნდამენტალური ბიოფიზიკის დისციპლინა ემყარება ფიზიკასა და ბიოლოგიის დარგებს, თუმცა ამ დისციპლინების გარდა თანამედროვე ბიოფიზიკა იყენებს ქიმიის, მათემატიკის, მედიცინის და სხვა მომიჯნავე სპეციალობის ელემენტებსაც. აქედან გამომდინარე მაგისტრანტ დაამთავრებულ სტუდენტს ექნება ფართე თეორიული ცოდნა და პრაქტიკული დამწყები მკვლევარის გამოცდილება, რომელიც მისცემს შანს იმოღვაწეოს მეცნიერების სხვადასხვა სფეროებში (ფიზიკისა და ბიოლოგიის განხრის დაწესებულებებში, სამედიცინო დიაგნოსტიკურ ცენტრებსა და ლაბორატორიებში, და სხვ). მითუმეტეს თუ სტუდენტს ექნება მოსმენილი მაღალი დონის ლექციები, რომლის გარანტიასაც იძლევა ლექტორების ისეთი კოლექტივი, რომლებიც ღებულებენ მონაწილეობას ამ პროგრამაში. მათ გააჩნიათ პედაგოგიური დიდი გამოცდილება და მაღალი მეცნიერული დონე. სტუდენტს ექნება საშუალება გაიაროს მაღალ დონეზე პრაქტიკულ/ლაბორატორიული მეცადინეობები, როგორც უნივერსიტეტში ასევე თბილისის სხვა სამეცნიერო ინსტიტუტებში არსებულ ლაბორატორიებში (მაგალითად ე. ანდრონიკაშვილის სახელობის ფიზიკის, სიცოცხლის შემსწავლელ სამეცნიერო ცენტრში, გ.ელიავას სახელობის ბაქტერიოფაგის, მიკრობიოლოგიის და ვირუსოლოგიის ინსტიტუტებში და სხვაგან), რაც ასევე ძალიან მნიშვნელოვანია ჩვენი უნივერსიტეტის პრესტიჟისთვის, რომელსაც შეუძლია გაზარდოს მაღალი ცოდნის მქონე მაგისტრანტი სტუდენტები. სტუდენტს ექნება მაღალი ხარისხის ცოდნა ისეთ პრაქტიკულ დარგებში როგორებიცაა ბიოტექნოლოგია, ფაგოთერაპია, ეკოლოგია და სხვა. აღსანიშნავია, რომ ამ მიმართულებებში საქართველოს გააჩნია დიდი მიღწევები და ჰყავს ინტელექტუალური პოტენციალის მქონე აქტიურად მოღვაწე მეცნიერები, რომლებიც ჩართულნი იქნებიან სტუდენტების მომზადებაში საქმეში.

დიდი მნიშვნელობა ენიჭება უცხოეთში მოღვაწე ჩვენი თანამემამულე ცნობილი პროფესორების მოწვევას უნივერსიტეტში და მათ მიერ ლექციების კურსის ჩატარებას ჩვენი სპეციალობის სტუდენტებისათვის (ინტენსიურ რეჟიმში). ასეთი ლექციების მოსმენა ჩვენი სტუდენტებისათვის ნიშნავს ისეთივე ხარისხის ლექციების მოსმენას, როგორ ლექციებსაც ისმენენ საზღვარგარეთის სტუდენტები ცნობილი უნივერსიტეტებში (მათ შორის ევროპული თუ ამერიკული).

პროგრამაზე მიღების წინაპირობები:

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო ფაკულტეტის, სამედიცინო ფაკულტეტის და ნებისმიერი უმაღლესი სასწავლებლის პირველი დონის დამადასტურებელი ბაკალავრიატის დიპლომის მქონე პიროვნება, რომელიც გადალახავს ერთიანი ეროვნული სამაგისტრო გამოცდების მინიმალური დონეს და ჩააბარებს სპეციალობის გამოცდას.

სწავლის მოსალოდნელი შედეგები:

შედეგი: სტუდენტი, რომელმაც გაიარა სწავლება მაგისტრატურაში და დაიცვა მაგისტრის დიპლომი ბიოფიზიკის სპეციალობით, იქნება ყველას მიერ აღიარებული, ჩვენთან თუ დასავლეთის სამეცნიერო ცენტრების მიერ, როგორც მაღალკვალიფიციური ახალგაზრდა მეცნიერი, რომელსაც შესწევს უნარი დამოუკიდებლად აწარმოოს სამეცნიერო კვლევა.

ცოდნა და გაცნობიერება

- **შეძლებს** გამოიყენოს მიღებული თეორიული და პრაქტიკული ცოდნა როგორც ბიოფიზიკის ასევე ექნება შანსი იმოღვაწეოს მეცნიერების სხვადასხვა სფეროებში - ისეთები როგორებიცაა ფიზიკისა და ბიოლოგიის განხრის დაწესებულებები, სამედიცინო დიაგნოსტიკურ ცენტრები და ლაბორატორიები, და სხვ.
- **ფლობს** თანამედროვე კვლევის ბიოფიზიკურ მეთოდებს
- **აქვს** კომპიუტერული გამოცდილება მარტივი მოდელირების ამოცანების გასაკეთებლად და გააჩნია მათემატიკური ცოდნის საფუძვლები.
- **შეძლებს** მის წინაშე დასმული პრობლემის გადაჭრის გზების გაცნობიერებას.
- **აქვს** თანამედროვე გამოხშირების აპარატების გამოყენების უნარი.

ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი

- ცოდნის ინტეგრირების უნარი;
- როგორც თეორიული, ასევე ექსპერიმენტული მუშაობის უნარი;
- პრობლემის და მისი გადასაჭრელი მეთოდების იდენტიფიცირებისა და დასახული ამოცანების შესრულების უნარი;
- ფიზიკის და ბიოლოგიის მომიჯნავე სფეროებში გარკვევისა და შემდგომი გამოყენების საკუთარი კვლევებში;
- დამოუკიდებელი სამეცნიერო და კვლევითი მუშაობის უნარჩვევები უახლესი მეთოდებისა და მიდგომების გამოყენებით.
- კვლევისათვის საჭირო ინფორმაციის დამოუკიდებლად მოპოვება და მისი დამუშავება;

დასკვნის უნარი

- ინფორმაციის სინთეზის უნარი თანამედროვე/ინოვაციური მეთოდებით უახლეს მონაცემებზე დაყრდნობით;
- კვლევის კრიტიკული შეფასება და ალტერნატიული მიდგომების მოძიება/შეთავაზება;
- სხვათა/საკუთარი მუშაობის შედეგების ობიექტური შეფასება.
- რთული და არასრული ინფორმაციის (მათ შორის უახლესი კვლევების) კრიტიკული ანალიზის საფუძველზე დასაბუთებული დასკვნების ჩამოყალიბების უნარი;

კომუნიკაციის უნარი

- ეფექტური მუშაობა ჯგუფში;
- აკადემიურ და პროფესიულ სფეროებში თავისი დასკვნების, არგუმენტაციისა და კვლევის მეთოდების თავისუფალი კომუნიცირების უნარი ქართულ და უცხოურ ენებზე (აკადემიური პატიოსნების სტანდარტებისა და საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების მიღწევათა გათვალისწინებით);

- რთულ/მოულოდნელ სიტუაციებში დამოუკიდებლად მუშაობის უნარი;
- თავისი კვლევის შედეგების საჯარო წარდგენის უნარი, მათი მკაფიო დასაბუთებით შესაბამისი ცოდნითა და ლოგიკით, როგორც სპეციალისტებთან ისე არასპეციალისტებთან.

სწავლის უნარი

- სასწავლო რესურსების ეფექტურად გამოყენება;
- სწავლის ისეთი უნარ-ჩვევები, რომლებიც თვითგანმსაზღვრელი ან დამოუკიდებელი სწავლის გაგრძელების საშუალებას იძლევა.
- სწავლის დამოუკიდებლად წარმართვა,
- სწავლის პროცესის თავისებურებების გაცნობიერება და სტრატეგიულად დაგეგმვის მაღალი დონე.

ღირებულებები

- დაახასიათებს მისწრაფება პროფესიული სრულყოფისაკენ და იგი დაიცავს ეთიკურ ნორმებს ურთიერთობაში;
- ღირებულებებისადმი თავისი და სხვების დამოკიდებულების შეფასება და ახალი ღირებულებების დამკვიდრებაში წვლილის შეტანა.
- საქმიანი წამოწყებისა და ინიციატივის საკუთარ თავზე აღების უნარი.
- ადამიანების მოტივირებისა და საერთო მიზნებისკენ წარმართვის უნარი.

სწავლის გაგრძელების საშუალება: სწავლის დამთავრების შემდეგ მაგისტრი შეძლებს სწავლის გაგრძელებას დოქტორანტურაში წამყვან უნივერსიტეტებსა და სამეცნიერო ცენტრებში საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების ინტერდისციპლინარულ დარგებში, სამედიცინო ბიოფიზიკის, გამოყენებითი ბიოფიზიკის, ბიონანომეცნიერების ბიოფიზიკის მიმართულებით, როგორც საქართველოში ან საზღვარგარეთ.

სამაგისტრო პროგრამის სტრუქტურა – სასწავლო გეგმა: იხილეთ დანართში

დასაქმების სფეროები:

მაგისტრატურის კურსდამთავრებული დასაქმდება ბიოტექნოლოგიის, კვების მრეწველობის, ეკოლოგიის, სამედიცინო დაწესებულების, ფარმაცოლოგიის მიმართულებებით და სხვა. ასეთი მაღალკვალიფიციური სპეციალისტები სამეცნიერო კვლევის წარმართვას შესძლებენ შესაბამისი სპეციალობის ინსტიტუტებში, როგორცაა ე.ანდრონიკაშვილის სახელობის ფიზიკის ინსტიტუტი; სიცოცხლის შემსწავლელ სამეცნიერო ცენტრი; სამედიცინო ბიოტექნოლოგიების ინსტიტუტი; გ.ელიავას სახელობის მიკრობიოლოგიის, ბაქტერიოფაგების და ვირუსოლოგიის ინსტიტუტი; დურმიშიძის სახელობის ბიოქიმიისა და ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტი და სხვა.

№	საგნის დასახელება	საგნის სტატუსი: სავალდებულო, არჩევითი	ECTS	საკონტაქტო/ დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა	ლექტორი/ ლექტორები	კრედიტების განაწილება			
						სემესტრები			
						I	II	III	IV
1	მოლეკულური ბიოფიზიკა	ძირითადი	5	75/50	თ. მძინარაშვილი	5			
2	მოლეკულური ბიოლოგია	ძირითადი	5	75/50	მ.გორდეზიანი /მ.ალიბეგაშვილი		5		
3	ბიოფიზიკური მეთოდები I	ძირითადი	5	45/80	თ. მძინარაშვილი/ე. ჩიკვაძე	5			
4	ბიოფიზიკური მეთოდები II	ძირითადი	5	75/50	თ. მძინარაშვილი/ე. ჩიკვაძე		5		
5	ბიოქიმია	ძირითადი	5	45/80	ნ. შენგელია	5			
6	სამედიცინო ბიოფიზიკა-1	ძირითადი	5	45/80	მ. ხვედელიძე	5			
7	სამედიცინო ბიოფიზიკა-2	ძირითადი	5	45/80	მ. ხვედელიძე		5		
8	ფაგების ბიოლოგია და ფაგოთერაპია	ძირითადი	5	45/80	ზ.ალავიძე			5	
9	უჯრედის ბიოფიზიკა	ძირითადი	5	45/80	მ. ხვედელიძე		5		
10	მემბრანის ბიოფიზიკა	ძირითადი	5	45/80	მ. ხვედელიძე			5	
11	ეკოლოგია	ძირითადი	5	45/80	ნ. შენგელია			5	
12	ნანოტექნოლოგიები ფარმაციაში	ძირითადი	5	45/80	მ. ხვედელიძე			5	
13	ბიოტექნოლოგია	ძირითადი	5	45/80	ნ. შენგელია		5		
14	ფუნქციური გენომიკა	არჩევითი	5	45/80	ნ. შენგელია			5	
15	უჯრედშიდა პროცესების თვითრეგულაციის ძირითადი პრინციპები	არჩევითი	5	45/80	თ.რეხვიაშვილი			5	
16	რადიობიოლოგია	არჩევითი	5	45/80	ე. ჩიკვაძე/ჭოლოშვილი			5	
17	ფოტობიოლოგია	ძირითადი	5	45/80	ე. ჩიკვაძე	5			
18	უჯრედული მოლეკულური ბიოლოგია	ძირითადი	5	45/80	ნ.კოტრიკაძე/მ.ალიბეგაშვილი	5			
19	ვირუსების ბიოფიზიკა	არჩევითი	5	45/80	თ.მძინარაშვილი			5	
20	მიკრობიოლოგია	არჩევითი	5	45/80	ზ. ალავიძე		5		
21	რადიოსპექტროსკოპული მეთოდები ბიოლოგიაში	არჩევითი	5	45/80	ე.ჩიკვაძე		5		
	სადიპლომო ნაშრომი		30						30
	სულ		120			30	30	30	30

ინტერდისციპლინური სამაგისტრო პროგრამა “ბიოფიზიკა” მისაღები გამოცდების პროგრამა

ფიზიკა

1. თერმოდინამიკური პარამეტრების ჩამონათვალი და კავშირი მათ შორის (მხოლოდ ფორმულები). სითბო. მუშაობა. სითბოტევადობა. (მოკლედ). თერმოდინამიკის პირველი კანონი.
2. თერმოდინამიკის მეორე კანონი. სითბოგამტარებლობა. დიფუზიის მოვლენა. სიბლანტე (განმარტებები).
3. სინათლის ენერგია. ატომების და მოლეკულების ენერგეტიკული დონეები (ელექტრონული, რხევითი, ბრუნვითი (მოკლე განმარტებები).
4. ატომის აგებულება. ბირთვი. ბორის პოსტულატები. სინათლის სხივის ტალღური და კორპუსკულარული ბუნება. სინათლის დისპერსიის და დიფრაქციის მოვლენები. პოლარიზაცია (მოკლე განმარტებები).

ბიოლოგია

5. სამყაროს მრავალფეროვნება (ცხოველი, მცენარე, ბაქტერია, ვირუსი) (ზოგადი დახასიათება). ევოლოცია. ეკოლოგიური სისტემები (ზოგადი დახასიათება). ორგანიზმთა თანაცხოვრების ფორმები: სიმბიოზი და პარაზიტოზი.
6. სიცოცხლის ელემენტარული ერთეული – უჯრედი და მისი აგებულება: ბირთვი, ქრომოსომა; ციტოპლაზმა და ორგანოიდები: მიტოქონდრია, რიბოსომა, ენდოპლაზმური ბადე, ლიზოსომა, გოლჯის აპარეტი, ცენტრიოლი, ვაკუოლი (ზოგადი დახასიათება და ფუნქციები).
7. უჯრედის სასიცოცხლო სტადიები: ინტერფაზა და მიტოზი (სტადიები). სომატური და სასქესო უჯრედები (ზოგადი დახასიათება). მეიოზი და მისი ფუნქცია.
8. ბიოპოლიმერების ძირითადი ტიპები: დნმ, ცილები, ცხიმები და ნახშირწყლები, ფუნქციები და ლოკალიზაცია. (ზოგადი დახასიათება).

ქიმია

9. ნაერთთა კლასიფიკაცია: არაორგანული ნაერთები - მჟავები, ფუძეები, მარილები, ჟანგეულები (განმარტებები ზოგადად). ორგანული ნაერთები: ალდეჰიდები, სპირტები, ეთერები, ფენოლები (განმარტებები ზოგადად). ორგანულ ნაერთთა ფუნქციონალური ჯგუფები: ამინო, კარბო, სულფო, მეთილის, ჰიდროქსი და სხვა. მოლეკულის ასიმეტრიულობა (ქირალური ატომი).
10. მოლეკულათა შორის კავშირები: ქიმიური ბმები - კოვალენტური, იონური, წყალბადური კავშირები - ვანდერვაალსის ძალები და ასოცირებული კავშირი (განმარტებები ზოგადად).
11. წყლის სტრუქტურა და თვისებები. წყლის ბიოლოგიური ფუნქცია. წყლის დისოციაცია. pH –შკალა.
12. რაოდენობრივი ანალიზის საფუძვლები: ატომური (მოლეკულური) მასა, მოლი. ხსნარები და ბუფერები - მარტივი და რთული. (განმარტებები ზოგადად). კონცენტრაციის გამოსახვის ხერხები: პროცენტული, მოლური და ნორმალური კონცენტრაციები (გრამ-ეკვივალენტის ცნება; განმარტება).

ბიოქიმია

13. ცილები, პეპტიდები, ამინომჟავები (ზოგადი დახასიათება). ცილების ფუნქციები (სტრუქტურული, სატრანსპორტო, რეცეპტორული, იმუნური და სხვა). ცილის სტრუქტურული ორგანიზაცია: 1, 11, 111 და IV სტრუქტურა. ფერმენტები (ზოგადი დახასიათება). რეაქციის სიჩქარე. (არსი, ფორმულის გამოყვანის გარეშე).

14. დნმ-ის და რნმ-ის აგებულება, ლოკალიზაცია და ფუნქციები. ჩარგაფის წესი. რეპლიკაცია, ტრანსკრიბცია, სპლაისინგი, ტრანსლიაცია (განმარტებები ზოგადად). დნმ-ის ორმაგი სპირალის მოდელი (ზოგადი დახასიათება). ნუკლეინის მჟავების მასტაბილიზებული ძალები (ჩამონათვალი).

15. ნახშირწყლები: მარტივი (მონო), დი, ტრი და რთული (პოლი) საქარიდები - სახამებელი, გლიკოგენი, ცელულოზა. (ზოგადი დახასიათება) ფუნქცია და ლოკალიზაცია.

16. ლიპიდები. კლასიფიკაცია. (ზოგადი დახასიათება) ფუნქციები.. ტრიგლიცერიდები (ზოგადი დახასიათება). ნაჯერი და უჯერი ორგანული მჟავები. ფოსფოგლიცერიდები და სხვა ცხიმები (ზოგადად).

ძირითადი ლიტერატურა:

1. მ.ჯიბლაძე "ზოგადი ფიზიკა", 2004 წ.
2. გ. ვეფხვაძე "ფიზიკის ზოგადი კურსი", 1999.
3. ა. შათირიშვილი, ს. ცაგარელი, მ. ცარციძე, "ზოგადი ბიოლოგია", თბილისი 1999 წ.
4. ა.შველაშვილი, ბ.არზიანი, ლ.ბერიძე, "ქიმია", "ინტელექტი", 2000 წ
5. დ. მიქელაძე "ბიოქიმია", თბილისი, 2005 წ.

დამატებითი ლიტერატურა:

1. რ.სოლომონია, "ბიოქიმია", ტომი1, 2000წ.
2. Л. Ландау и др. «Курс общей физики ». М. Наука, 1969г.
3. И. Савельев, «Курс общей физики ». М. Наука, 1971 г.
4. А. Ленинджер «Основы биохимии ». М.Мир. 1985 г.
5. Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор, «Биология», т.1,2, М. Мир 1990 г.
6. H.R.Horton, L.A.Moran, etc., Principles of Biochemistry, New York, 2000
7. D. Voet, J.G. Voet, Ch.W.Pratt. Fundamentals of Biochemistry, John Wiley@ Sons, Inc, New York, 2000

მაგისტრატურაში მისაღები გამოცდის შეფასების კრიტერიუმები:

გამოცდა ინტერდისციპლინურ ბიოფიზიკაში ტარდება წერთი და ზეპირი ფორმით. მაქსიმალური შეფასება – 65 ქულა. 30 ქულა არის წერთი გამოცდის მაქსიმალური შეფასება, 35 ქულა ზეპირი გამოცდისა. გამსვლელი ქულა არის წერთი და ზეპირი გამოცდის ჯამში 33 ქულა. წერთი კომპონენტი შედგება სამი საკითხისაგან, სადაც თითოეული საკითხი ფასდება 0–10 ქულით.