

1. პროგრამის სახელწოდება: ბიოფიზიკა, Biophysics (ინტერდისციპლინური)

2. მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი:

ბიოფიზიკის მაგისტრი, Master in Biophysics

3. პროგრამის ხელმძღვანელი:

სრული პროფესორი თამაზ მძინარაშვილი

4. პროგრამის მოცულობა კრედიტებით:

120 ECTS კრედიტი. აქედან 75 კრედიტი - სავალდებულო საგნები,

15 კრედიტი - არჩევითი საგნები, 30 კრედიტი - სამაგისტრო ნაშრომი.

5. სწავლების ენა: ქართული

6. პროგრამის საკვალიფიკაციო დახასიათება

**პროგრამის მიზანია:**

- მისცეს მაგისტრანტს ღრმა და სისტემური ცოდნა ბიოფიზიკაში, განუვითაროს კვლევითი უნარები და მისცეს პრაქტიკული გამოცდილება სამეცნიერო კვლევებში ინტეგრაციისათვის საერთაშორისო დონეზე.
- მოამზადოს მაღალკვალიფიციური სპეციალისტი ბიოფიზიკის მიმართულებით, რომელსაც ექნება კვლევის წარმართვის უნარი.
- მისცეს მაგისტრანტს ცოდნა ცოცხალი სამყაროს შესახებ - მაკრომოლეკულების ქიმიური შედგენილობიდან დაწყებული, უჯრედის ფიზიკური და ბიოლოგიური თვისებებით დამთავრებული.
- მისცეს მაგისტრანტს ღრმა და სისტემური ცოდნა პრაქტიკული მიმართულებებით: ბიოტექნოლოგია, ფაგოთერაპია, ეკოლოგია, ნანოტექნოლოგია.
- ჩამოუყალიბოს მაგისტრანტს ლაბორატორიულ/ბიოფიზიკურ ხელსაწყო-დანადგარებთან მუშაობის უნარ-ჩვევები.

**7. პროგრამის შედეგი:**

პროგრამის დასრულების შემდეგ მაგისტრს ექნება შემდეგი კომპეტენციები:

**ცოდნა და გაცნობიერება:**

- ღრმა და სისტემური ცოდნა/გაცნობიერება ბიოფიზიკაში;
- ღრმა და სისტემური ცოდნა/გაცნობიერება ცოცხალი სამყაროს ელემენტარული მორფოლოგიური ერთეულის - უჯრედის შესახებ;
- ღრმა და სისტემური ცოდნა/გაცნობიერება პრაქტიკული მიმართულებებით: ბიოტექნოლოგია, ფაგოთერაპია, ეკოლოგია, ნანოტექნოლოგია;
- ღრმა და სისტემური ცოდნა/გაცნობიერება მაკრომოლეკულების სტრუქტურასა და უჯრედში მის ფუნქციონირებას შორის კავშირის შესახებ.
- ღრმა და სისტემური ცოდნა/გაცნობიერება მაკრომოლეკულების ფუნქციონირებასა და შესაბამის სტრუქტურას შორის კავშირის შესახებ.

**ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი:**

- ახალი ეფექტური წამლების დამზადების უნარი ნანოტექნოლოგიის გამოყენებით;
- ფაგების გამოყენების უნარი ინფექციების წინააღმდეგ საბრძოლველად;
- თეორიული ცოდნის გამოყენების უნარი ეკოლოგიაში;
- ლაბორატორიული ტექნიკის და აპარატურის გამოყენების უნარი.

**დასკვნის უნარი:**

- კვლევის შედეგების საფუძველზე ლოგიკური აზროვნების, დასაბუთებული,
- არგუმენტირებული მსჯელობის, კრიტიკული ანალიზის, დედუქციური და ინდუქციური დასკვნების გამოტანის უნარი.

**კომუნიკაციის უნარი:**

- მშობლიურ და უცხოურ ენაზე სამეცნიერო კომუნიკაციის უნარი;
- თანამედროვე საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენების უნარი;
- სამეცნიერო მოხსენებისა და პრეზენტაციის მომზადებისა და კვლევის შედეგების საჯარო წარდგენისა და დაცვის უნარი (როგორც სპეციალისტებისათვის ისე ფართო აუდიტორიისათვის);

- ჯგუფში ეფექტური მუშაობის, გუნდური მუშაობის უნარ-ჩვევები.

**სწავლის უნარი:**

- სწავლის საჭიროებების განსაზღვრის, სწავლის დამოუკიდებლად დაგეგმვისა და განხორციელების უნარი.

**ღირებულებები:**

- პროფესიული სრულყოფისკენ სწრაფვა;
- პროფესიული ეთიკის დაცვა.

**8.პროგრამაზე მიღების წინაპირობები:**

მინიმუმ ბაკალავრის ხარისხი;  
საერთო სამაგისტრო გამოცდა;  
გამოცდა ბიოფიზიკაში.

**9.სწავლის შედეგების მიღწევის მეთოდები:**

ვერბალური;  
პრაქტიკული მეთოდები;  
დისკუსია, დებატები;  
ინტერაქტიული მეთოდი;  
ჯგუფური მუშაობა;  
პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება;  
შემთხვევის ანალიზი.

**10.ცოდნის შეფასების სისტემა**

სტუდენტის ცოდნა ფასდება 100 ქულიანი სისტემით. დადებითი შეფასების მინიმუმია 51 ქულა. შეფასება ხორციელდება მინიმუმ ოთხი კომპონენტის მიხედვით. შეფასების კრიტერიუმები მოცემულია კონკრეტულ სილაბუსებში. გთავაზობთ ზოგად ჩარჩოს:

შეფასება	
ფრიადი,	A (91-100 ქულა)
ძალიან კარგი,	B (81-90 ქულა)
კარგი,	C (71-80 ქულა)
დამაკმაყოფილებელი,	D (61-70 ქულა)
საკმარისი,	E (51-60 ქულა)
ვერ ჩააბარა,	FX (41-50 ქულა) სტუდენტს ეძლევა საბოლოო გამოცდის ერთხელ გადაბარების უფლება
ჩაიჭრა,	F(0-40 ქულა)

**11.სამაგისტრო პროგრამის სტრუქტურა:**

სასწავლო გეგმა: იხილეთ დანართში

**12.სწავლის გაგრძელების საშუალება:**

სწავლის დამთავრების შემდეგ მაგისტრი შეძლებს სწავლის გაგრძელებას დოქტორანტურაში.

**13.კურსდამთავრებულთა დასაქმების სფეროები:**

მაგისტრატურის კურსდამთავრებული შეიძლება დასაქმდეს ბიოტექნოლოგიის, კვების მრეწველობის, ეკოლოგიის, სამედიცინო დაწესებულების, ფარმაცოლოგიის მიმართულებებით. სიცოცხლის შემსწავლელ სამეცნიერო ცენტრში; სამედიცინო ბიოტექნოლოგიების, ფიზიკის, მიკრობიოლოგიის, ბაქტერიოფაგების და ვირუსოლოგიის, ბიოქიმიისა და ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტებში და სხვა.

**14.სამაგისტრო პროგრამის მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა:**

თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი; თსუ-ს სამეცნიერო ბიბლიოთეკა, კომპიუტერული ბაზები, რესურსცენტრები და სხვა.

ბიოფიზიკის ლაბორატორიაში არსებული ხელსაწყო-დანადგარები:

1. დიფერენციალური მიკროკალორიმეტრი (DSCM-4A - რუსეთი);
2. ავტომატური როტაციული მიკროვისკოზიმეტრი;
3. ტურბიდიმეტრული მეთოდი;
4. ინფრაწითელი სპექტროფოტომეტრი (SPECORD M80 - გერმანია);
5. ელექტროპარამაგნიტური რეზონანსის მეთოდი;
6. ულტრაცენტრიფუგა (CP-25 - უკრაინა);
7. მიკროცენტრიფუგები;
8. მიკრო pH მეტრები;
9. UV/VIZ სპექტროფოტომეტრები (UV 2800 - ამერიკული);
11. გელ-ელექტროფორეზის დანადგარი;
12. ბიოლოგიური ფრეზერის ტიპის ფერმენტორი;
13. წყლის გამოსახდელი სისტემები;
14. სასწორები (მექანიკური, ელექტრო);
15. მაგნიტური სარეველები;
16. ულტრაბგერის დამასხივებელი დანადგარი УДЗ-2Т (რუსეთი);
17. სინათლის მიკროსკოპები MBC – 9 (რუსეთი);
18. ამორთქლებელი დანადგარი, ე.წ. როტორი (ესპანური).

**15.ფინანსური უზრუნველყოფა:** პროგრამის განხორციელებისთვის საჭირო ფინანსური უზრუნველყოფა ხორციელდება თსუ-ს მიერ

**16.მისაღები კონტინგენტი:** მატერიალური და ადამიანური რესურსიდან გამომდინარე პროგრამაზე შესაძლებელია 8 მაგისტრანტის მიღება.

ფაკულტეტი: ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა

სწავლების საფეხური: მაგისტრატურა

სასწავლო პროგრამის ხელმძღვანელი: სრული პროფესორი თამაზ მძინარაშვილი

აკადემიური საბჭოს მიერ სასწავლო პროგრამის დამტკიცების თარიღი, დადგენილების ნომერი:

სასწავლო პროგრამის ამოქმედების თარიღი (სასწავლო წელი): 2012-2013 შემოდგომა

№	საგნის დასახელება	საგნის სტატუსი: სავალდებულო, არჩევითი	ECTS	საკონტაქტო/ დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა	ლქ/პრ/ლზ/სემ		კრედიტების განაწილება			
							სემესტრები			
							I	II	III	IV
1	მოლეკულური ბიოფიზიკა	ძირითადი	5	75/50	2/0/2/1	თ. მძინარაშვილი	5			
2	მოლეკულური ბიოლოგია	ძირითადი	5	60/65	2/0/0/2	მ.გორდუზიანი /მ.ალიბეგაშვილი		5		
3	ბიოფიზიკური მეთოდები I	ძირითადი	5	45/80	2/0/0/1	თ. მძინარაშვილი/ ე. ჩიკვაძე	5			
4	ბიოფიზიკური მეთოდები II	ძირითადი	5	75/50	2/0/2/1	თ. მძინარაშვილი/ ე. ჩიკვაძე		5		
5	ბიოქიმია	ძირითადი	5	75/50	2/1/2/0	ნ. შენგელია	5			
6	სამედიცინო ბიოფიზიკა-1	ძირითადი	5	45/80	2/0/0/1	მ. ხვედელიძე	5			
7	სამედიცინო ბიოფიზიკა-2	ძირითადი	5	45/80	2/0/0/1	მ. ხვედელიძე		5		
8	ფაგების ბიოლოგია და ფაგოთერაპია	ძირითადი	5	45/80	2/0/1/0	ზ.ალავიძე			5	
9	უჯრედის ბიოფიზიკა	ძირითადი	5	45/80	2/0/0/1	მ. ხვედელიძე		5		
10	მემბრანის ბიოფიზიკა	ძირითადი	5	45/80	2/0/0/1	მ. ხვედელიძე			5	
11	ეკოლოგია	ძირითადი	5	45/80	2/1/0/0	ნ. შენგელია			5	
12	ნანოტექნოლოგიები ფარმაციაში	ძირითადი	5	45/80	2/0/0/1	მ. ხვედელიძე			5	
13	ბიოტექნოლოგია	ძირითადი	5	45/80	2/1/0/0	ნ. შენგელია		5		
14	ფოტობიოლოგია	ძირითადი	5	45/80	2/0/0/1	ე. ჩიკვაძე	5			
15	უჯრედული მოლეკულური ბიოლოგია	ძირითადი	5	60/65	2/2/0/0	ნ.კოტრიკაძე/ მ.ალიბეგაშვილი	5			
16	ფუნქციური გენომიკა	არჩევითი	5	45/80	2/0/0/1	ნ. შენგელია			5	
17	უჯრედშიდა პროცესების თვითრეგულაციის ძირითადი პრინციპები	არჩევითი	5	45/80	2/0/0/1	თ. რეხვიაშვილი			5	

18	რადიობიოლოგია	არჩევითი	5	45/80	2/0/0/1	ე. ჩიკვაძე/ჭოლოშვილი			5	
19	ვირუსების ბიოფიზიკა	არჩევითი	5	45/80	2/0/0/1	თ. მძინარაშვილი			5	
20	მიკრობიოლოგია	არჩევითი	5	45/80	2/0/1/0	ზ. ალავიძე		5		
21	რადიოსპექტროსკოპული მეთოდები ბიოლოგიაში	არჩევითი	5	45/80	2/0/0/1	ე. ჩიკვაძე		5		
22	უცხოური ენა 1	არჩევითი	5	60/65				5		
23	უცხოური ენა 2	არჩევითი	5	60/65					5	
	სამაგისტრო ნაშრომი		30							30
	სულ		120				30	30	30	30

## ინტერდისციპლინური სამაგისტრო პროგრამა “ბიოფიზიკა” მისაღები გამოცდების პროგრამა

### *სამაგისტრო საკითხები ბიოფიზიკაში*

#### **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 ენერჯია. 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). ევოლუცია. ევოლუციური 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