ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტი

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა
ფაკულტეტი ბიოლოგიის დეპარტამენტი

სამაგისტრო პროგრამა
„ბიოლოგია“
“Biology”

1. სამაგისტრო პროგრამის სახელწოდება: ბიოლოგია, Biology

2. მისანიჭებელი კვალიფიკაცია:
ბიოლოგიის მაგისტრი (ბიომრავალფეროვნება, ბიოქიმია; ნეირომეცნიერებები; განვითარების ბიოლოგია; მცენარეთა ფიზიოლოგია; მიკრობიოლოგია; იმუნოლოგია; უჯრედული ბიოლოგია, მოლეკულური ბიოლოგია; გენეტიკა; ბიოფიზიკა).
MSc in Biology (Biodiversity; Biochemistry; Neurosciences, Developmental Biology; Plant Physiology, Microbiology; Imunology; Cellular biology; Molecular Biology; Genetics, Biophysics).

3. პროგრამის ხელმძღვანელები: (CV+ ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები იხ. დანართი I)

- ნანული დორეული, სრული პროფესორი (მოდული „ნეირობიოლოგია“)
- არნოლდ გეგეჭკორი, სრული პროფესორი (მოდული „ბიომრავალფეროვნება“);
- ნანა კოშორიძე, სრული პროფესორი (მოდული „ბიოქიმია“);
- დიანა ძიძიგური, სრული პროფესორი (მოდული „უჯრედისა და განვითარების ბიოლოგია“);
- ნანული კოტრიკაძე, სრული პროფესორი (მოდული ”უჯრედული და მოლეკულური ბიოლოგია);
- თეიმურაზ ლეჟავა, სრული პროფესორი (მოდული „გენეტიკა“).
- მარიამ გაიდამაშვილი, ასოცირებული პროფესორი (მოდული “მცენარეთა ბიოლოგია“);
- ნინო გაჩეჩილაძე, ასოცირებული პროფესორი (მოდული „მიკრობიოლოგია/იმუნოლოგია“); სამაგისტრო პროგრამის კოორდინატორი: სრული პროფესორი ნანული დორეული

4. პროგრამის მოცულობა კრედიტებში: 120 ECTS კრედიტი

5. სწავლების ენა – ქართული

6. სამაგისტრო პროგრამის საკვალიფიკაციო დახასიათება:
სამაგისტრო პროგრამის მიზანი:
პროგრამა მოდულების სისტემაზეა აგებული და მაგისტრანტებს ბიოლოგიური დისციპლინების ფუნდამენტური ცოდნითა და არჩეული დარგის შესაბამისი კვალიფიკაციით უზრუნველყოფს. ბიოლოგიის სამაგისტრო პროგრამის ყველა სტუდენტი მიიღებს საფუძვლიან ცოდნას ცოცხალი სისტემის ელემენტარული მორფოლოგიური ერთეულის უჯრედის ონტოგენეზსა და გენეტიკაში. მაგისტრატურის სტუდენტები შეისწავლიან გენურიკლონირების საფუძვლებს, მიიღებენ ცოდნას ცხოველთა ქცევის ფიზიოლოგიასა და ბიოქიმიაში, ასევე შეისწავლიან გარემოს დაცვის საფუძვლებს. სამაგისტრო პროგრამა “ბიოლოგია” სამეცნიერო კვლევაზეა ორიენტირებული, მისი ინტერესები ისევე მრავალფეროვანია, როგორც კვლევის სფერო. ყოველი მაგისტრანტი ყველა აღნიშნულ სფეროში სავალდებულო კომპეტენციას იღებს, თუმცა განსაკუთრებული ყურადღება იმ დარგს ეთმობა, რომელშიც იგი სამაგისტრო თემის კვლევით კომპონენტს ასრულებს.

- მოდული “ბიომრავალფეროვნება”. მოდულის მიზანია მოამზადოს სპეციალისტები, რომლებსაც ექნებათ ფუნდამენტური ცოდნა ბიომრავალფეროვნებისა და მისი კონსერვაციის საკითხებში გლობალური და რეგიონული მასშტაბით; აღნიშნული კურსი სტუდენტს მისცემს ინტერდისციპლინურ განათლებას ცოცხალ ბუნებასთან მიმართებაში, რაც გულისხმობს ნეონტოლოგიური საგნების (ბოტანიკა, ზოოლოგია) ათვისებას ისტორიული გეოლოგიისა და პალეონტოლოგიის ზოგადი საფუძვლებით. მსგავსი ცოდნა – თანამედროვეს სინთეზი წარსულთან – სტუდენტს აძლევს სრულყოფილ ინფორმაციას ცოცხალი ორგანიზმების ძირითადი ტაქსონების წარმოშობაზე, მათ ფუნქციურ როლზე თანამედროვე და წარსულ ბიოსფეროებში, მათ განსახლებასა და ადაპტურ რადიაციებზე, ამ პროცესთა პალეოეკოლოგიურ მიზეზებზე გეოლოგიური ერების, პერიოდებისა და ეპოქების მიხედვით (საერთოპლანეტური და რეგიონული, მაგალითად, კავკასიის ფარგლებში); სასწავლო კურსი ასევე იძლევა ცოდნას აბსტრაქტული აზროვნების მქონე სახეობის – ანატომიურად თანამედროვე ადამიანის (Homo sapiens) წარმოშობა – განვითარებასა და მის დუალისტურ არსებად ფორმირებაზე ჰოლოცენის განმავლობაში; ასეთი ცოდნა აუცილებელია დედამიწის ეკოსისტემებისა და მათი ცოცხალი კომპონენტების, განსაკუთრებით რელიქტური ფორმების და, ზოგადად, გენოფონდის შენარჩუნების გასათვითცნობიერებლად („თანამედროვე წარსულის გასაღებია“– ჯეიმს ჰატონი). სასწავლო

კურსით გათვალისწინებულია, სტუდენტმა მიიღოს ამომწურავი ინფორმაცია დედამიწის ბიომებზე, მათი ორგანული სამყაროს სტრუქტურაზე, ცალკეულ ბიომში მცენარეთა და ცხოველთა აბიოტურ ფაქტორებთან ადაპტაციის თავისებურებებზე, ადამიანის (ანთროპოგენული) როლზე თითოეულ ბიომში, დედამიწის თანამედროვე ბიომების წარმოშობაზე გეოლოგიურ წარსულში; მაგისტრებს სასწავლო კურსის გავლის შემდეგ ექნებათ სრული წარმოდგენა დედამიწის ზურგზე მცენარეებისა და ცხოველების რეგიონალიზაციაზე (ფიტოგეოგრაფია და ზოოგეოგრაფია); დაუფლებულები იქნებიან ზოგადი ეკოლოგიისა და გარემოს დაცვის პრინციპებს. ყოველივე ზემოთ აღნიშნული აუცილებლად გაღრმავდება საქართველოს სხვადასხვა ბიომში ჩატარებული საველე სამუშაოებისას. ამგვარად მიღებული თეორიული ცოდნა, ტრანსფორმირებული საქართველოს მრავალფეროვან ლანდშაფტებში იქნება სტუდენტებისათვის ბიომრავალფეროვნების დარგში საფუძვლიანი განათლების უზრუნველყოფის სრული გარანტია.

- მოდულის "ბიოქიმია" მიზანია მოამზადოს შესაბამისი თეორიული და პრაქტიკული განათლებით აღჭურვილი კვალიფიციური სპეციალისტი, რომელიც შეძლებს აწარმოოს როგორც დამოუკიდებელი სამეცნიერო კვლევები ფუნდამენტურ ბიოქიმიაში, ასევე გამოყენებით და სამედიცინო ბიოქიმიაში. მოდულის მიზანია მაგისტრს გააცნოს ბიოქიმიის, როგორც მეცნიერების დარგის მრავალფეროვნება, შეასწავლოს თანამედროვე ბიოქიმიური კვლევის მეთოდები, გააღრმავოს წარმოდგენა ბიოქიმიის მნიშვნელობაზე ბიოლოგიური მეცნიერებებისა და მედიცინის განვითარებაში. პროგრამა სამეცნიერო კვლევებზეა ორიენტირებული.
- მოდულის "უჯრედისა და განვითარების ბიოლოგია" მიზანია მოამზადოს მკვლევარი მორფოლოგი, რომელსაც შეეძლება: დამოუკიდებელად აწარმოოს სამეცნიერო კვლევები ორგანიზმის განვითარების როგორც პრე-, ასევე პოსტნატალურ პერიოდში, როგორც ქსოვილების, ასევე უჯრედულ დონეზე; თანამედროვე მიკროსკოპული ტექნიკის გამოყენებით ციტოლოგიური და ჰისტოლოგიური პრეპარატების დამზადება, აღწერა და წინასწარი დიაგნოსტირება; შემოქმედებითი მიდგომა ნებისმიერი ამოცანის გადაწყვეტის პროცესში.
- მოდულის "მცენარეთა ბიოლოგია" მიზანია მოამზადოს სპეცილისტი მცენარეთა ბიოლოგიაში, რომელსაც ექნება ფუნდამენტური ცოდნა მცენარის სასიცოცხლო პროცესების, ზრდა, განვითარების და გარემოსთან ურთიერთქმედების შესახებ. მაგისტრი შეძენილ ცოდნას გამოიყენებს მცენარეთა გამრავლებაში, ბიოტექნოლოგიაში ან გარემოს დაცვის საკითხებში და სამეცნიერო კვლევისათვის.
- მოდულის "მიკრობიოლოგია/იმუნოლოგია" მიზანია მოამზადოს მკვლევარი იმუნოლოგიისა და მიკრობიოლოგიის დარგში, იმუნოლოგიის, იმუნოპათოლოგიების, იმუნური სისტემის რეგულაციების, ვირუსული, ბაქტერიული და სოკოვანი ინფექციური პროცესების, სამრეწველო მიკრობიოლოგიისა და ვაქცინებისა და მიკრობული ვექტორების ფუნდამენტური ცოდნით, რომელსაც შეეძლება სხვადასხვა იმუნოპათოლოგიისა და ინფექციური პროცესების კვლევისათვის ეფექტური თანამედროვე მეთოდიკის შერჩევა. კურსდამთავრებული იქნება კვალიფიციური სპეციალისტი იმუნოდიაგნოსტიკასა და რეკომბინანტული ვაქცინების დარგში.
- მოდული "ნეირობიოლოგია" მაგისტრატურის სტუდენტებს მისცემს საფუძვლიან ცოდნას ცხოველურ ორგანიზმში მიმდინარე ნორმალურ ფიზიოლოგიურ პროცესებზე. სტუდენტები ასევე შეისწავლიან პათოლოგიების ნეირობიოლოგიურ, გენეტიკურ, იმუნოლოგიურ, უჯრედულ და მოლეკულურ საფუძვლებს. სხვადასხვა დაავადების პათოგენეზში ენდოგენური და ეგზოგენური ფაქტორების როლის უკეთ განსაზღვრის მიზნით, სასწავლო კურსების პრაქტიკულ მეცადინეობებსა და სამაგისტრო თემაზე მუშაობის პროცესში ექსპერიმენტები განხორციელდება დაავადებათა ცხოველურ მოდელებზე.
- მოდულის "უჯრედული და მოლეკულური ბიოლოგია" მიზანია მოამზადოს მკვლევარები ბიომოლეკულური მეცნიერებების დარგში, უჯრედული ბიოლოგიისა და მოლეკულური ბიოლოგიის ფუნდამენტური ცოდნითა და სამეცნიერო კვლევის დამოუკიდებელი დაგეგმვისა და წარმოების უნარ- ჩვევებით. პროგრამა რამდენიმე მიმართულებას აერთიანებს: თანამედროვე მოლეკულურ- ბიოლოგიური და ბიოფიზიკური მეთოდოლოგია, სიგნალის ტრანსდუქცია, უჯრედის ტრანსფორმაცია და ონკოგენეზი, პათოლოგიების განვითარების მოლეკულური საფუძვლები, ბიოდეგრადაცია/ბიორემედიაციის მექანიზმები და ბიოკონტროლი. პროგრამა ცოცხალ სისტემებში სტრუქტურა/ფუნქციის ურთიერთკავშირისა და უჯრედული პროცესების მოლეკულურ დონეზე შესწავლას ითვალისწინებს, აგებულია ორგანიზაციული სტრუქტურის გართულების მიხედვით და მოიცავს დონეებს უჯრედი/ორგანიზმი.

- მოდულის "გენეტიკა" მიზანია მოამზადოს კვალიფიციური სპეციალისტები გენეტიკური კანონზომიერებების ღრმა ცოდნით, რომლებიც კარგად ერკვევიან განვითარების სხვადასხვა დონეზე მყოფ ორგანიზმთა მემკვიდრეობითობისა და ცვალებადობის პროცესებში, გენომის სტრუქტურისა და ფუნქციონირების თავისებურებებში, მემკვიდრული ცვალებადობის მექანიზმებში და მის მნიშვნელობაში ევოლუციისათვის, პათოლოგიათა გენეტიკურ საფუძვლებში.
- მაგისტრებს დამოუკიდებლად შეეძლებათ ზოგადგენეტიკური, სამედიცინო და გამოყენებითი გენეტიკის ამოცანების დასახვა და გადაჭრის გზების ძიება, კვლევითი სამუშაოების დაგეგმარება, ექსპერიმენტის ჩატარება შესაბამისი გენეტიკური მეთოდების გამოყენებით, შედეგების ანალიზი, დასკვნების გაკეთება და გარკვეულ რეკომენდაციათა შემუშავება.
- ინტერდისციპლინური ბიოფიზიკის სპეციალიზაციის, რომლის სავალდებულო და რჩევითი სასწავლო კურსები წარმოდგენილია პროგრამის სხვადასხვა მოდულებში, მიზანია, სტუდენტებს მიაწოდოს ღრმა და სისტემური ინფორმაცია ცოცხალ ორგანიზმში მიმდინარე ფიზიკურ, ფიზიკურ– ქიმიურ პროცესებზე. სტუდენტი შეისწავლის ფიზიკის მიერ დადგენილი ზოგიერთი კანონზომიერების გამოყენების შესაძლებლობას ბიოლოგიასა და მედიცინაში. მაგისტრანტი გაეცნობა დიაგნოსტიკისათვის გამოყენების პრინციპებს, ვინაიდან მედიცინაში მეცნიერულ კვლევას, დიაგნოსტიკასა და მკურნალობას უმეტეს შემთხვევაში საფუძვლად უდევს ფიზიკური მოვლენები და პროცესები, ფიზიკური მეთოდები, აპარატურა და ხელსაწყოები. სტუდენები შეისწავლიან იმ ფიზიკურ მოვლენებს, რომლებიც საფუძვლად დაედო ფოტობიოლოგიურ, რადიობიოლოგიურ და გარემოს სტრესული ფაქტორებით გამოწვეულ პროცესებს. ასევე სპეციალიზაციის მიზანია, სტუდენტს მისცეს სათანადო ცოდნა ბიომოლეკულათა სტრუქტურის, ფუნქციის, მოლეკულათშორისი ურთიერთქმედებების, ზემოლეკულური სტრუქტურების კვლევის თანამედროვე მეთოდებზე. აღნიშნული სპეციალიზაცია საშუალებას მისცემს სტუდენტებს გამოსცადონ თავიანთი კრეატიულობა ცოცხალი ორგანიზმებისა და მათი მიკროგარემოს ურთიერთქმედების სწორი ანალიზისთვის და ამ მიზნით გამოიყენონ ბიოფიზიკური პრინციპები და შესაბამისი საინჟინრო მეთოდები.

სამაგისტრო პროგრამის მოდულები მომზადებულია თსუ ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის და განათლების განვითარების ეროვნული ცენტრის მიერ შემუშავებული სტანდარტების შესაბამისად და მისი მიზანია მიანიჭოს სტუდენტებს საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს მიერ დამტკიცებული ნორმების შესაბამისი მაგისტრის ხარისხი.

სწავლის შედეგები:

ა) ცოდნა და გაცნობიერება - კურსდამთავრებულს აქვს პროგრამით გათვალისწინებული სავალდებულო ბიოლოგიური დისციპლინების და არჩეული მოდულის შესაბამისი სასწავლო კურსების ღრმა და სისტემური ცოდნა. იცნობს სპეციალურ ბიოლოგიურ ტერმინოლოგიას, შეუძლია ფაქტობრივი მასალის შემოქმედებითი ათვისება, მისი თეორიულ საფუძველზე განზოგადება და სისტემატიზება. კურსდამთავრებულს აქვს საფუძვლიანი ცოდნა ბიოლოგიის დარგში გამოყენებული თანამედროვე კვლევის მეთოდებისა და სამეცნიერო კვლევებში გამოყენებული კომპიუტერული პროგრამების. აქვს სტატისტიკური მეთოდების კვალიფიციურად გამოყენების უნარი. სამაგისტრო პროგრამის კურსდამთავრებულს სფეროს ღრმა და სისტემური ცოდნა აძლევს საშუალებას შეიმუშავოს ახალი ორიგინალური იდეები, გააცნობიეროს წამოჭრილი პრობლემები და დასახოს მათი გადაჭრის ინოვაციური გზები ბიოლოგიურ დისციპლინათა საკანონმდებლო, კომერციული და ეთიკური პრინციპების გათვალისწინებით;

ბ) ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენება/პრაქტიკული უნარები - ბიოლოგიის მაგისტრს შეუძლია ახალ, გაუთვალისწინებელ და მულტიდისციპლინურ გარემოში მოქმედება და პრობლემების კომპლექსური

გადაწყვეტის ახალი, ორიგინალური გზების ძიება. მაგისტრს შეუძლია დარგის უახლესი მეთოდებისა და მიდგომების გამოყენებით განახორციელოს ექსპერიმენტული კვლევა როგორც დამოუკიდებლად, ასევე სამუშაო ჯგუფთან ერთად. კონკრეტული მოდულები იძლევა სპეციალიზაციისათვის სპეციფიკურ კომპეტენციებს. სასპეციალიზაციო მოდულების შედეგები ძირითადად ბიოლოგიის სხვადასხვა მიმართულებაში ცოდნის განსხვავებით გამოიხატება, ხოლო მოდულებით გათვალისწინებული ზოგადი კომპეტენციები ერთნაირია.

შესაბამისად:

“ბიომრავალფეროვნება” მოდული ითვალისწინებს ბიოლოგიის მაგისტრის შემდეგ სპეციფიკურ დარგობრივ კომპეტენციებს:

- ბიომრავალფეროვნების ფუნდამენტური საკითხების ღრმა და სისტემური ცოდნა;
- ინტერდისციპლინური განათლება ცოცხალ ბუნებასთან მიმართებაში;
- ზოგადი ეკოლოგიისა და გარემოს დაცვის პრინციპების ცოდნა.
- ველზე კვლევის მეთოდების საფუძვლიანი ცოდნა.
- სამაგისტრო თემასთან დაკავშირებით საკითხის გაცნობიერება და საველე კვლევის სტრატეგიის განსაზღვრა.
- კვლევების შედეგად დაგროვილ მონაცემთა გაანალიზება/გააზრება
- ველზე მუშაობის ზოგადი ეთიკური ნორმების ცოდნა/დაცვა

“ბიოქიმია” – მოდული ითვალისწინებს ბიოლოგიის მაგისტრის შემდეგ სპეციფიკურ დარგობრივ კომპეტენციებს:

- ფუნდამენტური ბიოქიმიის საკითხების ღრმა და სისტემური ცოდნა;
- გამოყენებითი და სამედიცინო ბიოქიმიის საფუძვლების ცოდნა;
- სამაგისტრო პროგრამით გათვალისწინებული ბიოქიმიური კვლევის მეთოდების საფუძვლიანი ცოდნა;
- ექსპერიმენტული მიდგომების გაცნობიერება და კვლევის სტრატეგიის განსაზღვრა სამაგისტრო ნაშრომთან დაკავშირებით;
- ბიოქიმიური კვლევების შედეგად დაგროვილ მონაცემთა გაანალიზება/გააზრება;
- მონაცემთა სტატისტიკური ანალიზისა და თანამედროვე კომპიუტერული პროგრამების ცოდნა.
- საექსპერიმენტო ცხოველებთან მუშაობის ზოგადი ეთიკური ნორმების ცოდნა/დაცვა “უჯრედისა და განვითარების ბიოლოგია” – სპეციფიკური დარგობრივი კომპეტენციები:
- მორფოლოგიური დისციპლინების ღრმა და სისტემური ცოდნა;
- განვითარების ბიოლოგიის საკითხების საფუძვლიანი ცოდნა;
- თანამედროვე მიკროსკოპული ტექნიკის გამოყენებით ციტოლოგიური და ჰისტოლოგიური პრეპარატების დამზადება, აღწერა და წინასწარი დიაგნოსტირების პრინციპების ცოდნა;
- მორფოლოგიური კვლევების შედეგად დაგროვილ მონაცემთა სტატისტიკური ანალიზისა და თანამედროვე კომპიუტერული პროგრამების ცოდნა.
- საექსპერიმენტო ცხოველებთან მუშაობის ზოგადი ეთიკური ნორმების ცოდნა და დაცვა “მცენარეთა ბიოლოგია” – სპეციფიკური დარგობრივი კომპეტენციები:
- ფუნდამენტური ცოდნა მცენარის სასიცოცხლო პროცესების, ზრდა, განვითარების და გარემოსთან ურთიერთქმედების შესახებ;
- ბიოტექნოლოგიის პრინციპების ცოდნა;
- გარემოს დაცვის პრინციპების ცოდნა;

“მიკრობიოლოგია/იმუნოლოგია” – სპეციფიკური დარგობრივი კომპეტენციები:

მიკრობიოლოგია:

- მიკრობიოლოგიის საკითხების ფუნდამენტური ცოდნა;
- ვირუსული, ბაქტერიული და სოკოვანი ინფექციური პროცესების ფუნდამენტური საკითხების ცოდნა;
- სამრეწველო მიკრობიოლოგიისა და ვაქცინების წარმოების პრინციპების ცოდნა;
- სამაგისტრო პროგრამით გათვალისწინებული მიკრობიოლოგიური კვლევის მეთოდების საფუძვლიანი ცოდნა.

იმუნოლოგია:

- იმუნოლოგიის საკითხების ფუნდამენტური ცოდნა;
- იმუნოპათოლოგიების, იმუნური სისტემის რეგულაციების პრინციპების ცოდნა;
- იმუნოდიაგნოსტიკის პრინციპების ცოდნა;
- რეკომბინანტული ვაქცინების წარმოების პრინციპების ცოდნა;

„ნეირობიოლოგიის“ მოდული ითვალისწინებს ბიოლოგიის მაგისტრის შემდეგ სპეციფიკურ დარგობრივ კომპეტენციებს:

- ნეირობიოლოგიის ფუნდამენტური საკითხების ღრმა და სისტემური ცოდნა;
- მეტაბოლური დარღვევების ბიოქიმიური და ბიოფიზიკური მექანიზმების ცოდნა;
- ცხოველური ორგანიზმის ფუნქციების ჰისტოლოგიური სტრუქტურით უზრუნველყოფის პრინციპების ცოდნა;
- სამაგისტრო პროგრამით გათვალისწინებული ნეირობიოლოგიური კვლევის მეთოდების საფუძვლიანი ცოდნა.

“უჯრედული და მოლეკულური ბიოლოგიის” მოდული ითვალისწინებს ბიოლოგიის მაგისტრის შემდეგ სპეციფიკურ დარგობრივ კომპეტენციებს:

უჯრედული ბიოლოგია:

- უჯრედული და მოლეკულური ბიოლოგიის ძირითადი საკითხების ფუნდამენტური ცოდნა;
- სიგნალების ტრანსდუქციის, უჯრედის ტრანსფორმაციისა და ონკოგენეზის ძირითადი ასპექტების საფუძვლიანი ცოდნა;
- პათოლოგიების განვითარების მოლეკულური საფუძვლების ცოდნა;
- თანამედროვე მოლეკულურ-ბიოლოგიური და ბიოფიზიკური მეთოდების საფუძვლიანი ცოდნა; მოლეკულური ბიოლოგია:
- უჯრედული და მოლეკულური ბიოლოგიის საკითხების ღრმა და სისტემური ცოდნა ცოდნა;
- სიგნალის ტრანსდუქციის, უჯრედის ტრანსფორმაციისა და ონკოგენეზის ძირითადი ასპექტების ცოდნა;
- პათოლოგიების განვითარების მოლეკულური საფუძვლების ცოდნა;
- ბიოდეგრადაცია/ბიორემედიაციის მექანიზმებისა და ბიოკონტროლის პრინციპების ცოდნა. მოდულის “გენეტიკა” ითვალისწინებს ბიოლოგიის მაგისტრის შემდეგ სპეციფიკურ დარგობრივ კომპეტენციებს:
- გენეტიკური კანონზომიერებების ღრმა ცოდნა;
- განვითარების სხვადასხვა დონეზე მყოფ ორგანიზმთა მემკვიდრეობითობისა და ცვალებადობის პროცესების საფუძვლიანი ცოდნა;
- პათოლოგიათა გენეტიკური საფუძვლების საფუძვლიანი ცოდნა;
- სამედიცინო და გამოყენებითი გენეტიკის პრინციპების ცოდნა;
- ჰემატოლოგიისა და ტრანსფუზიოლოგიის საფუძვლიანი ცოდნა;
- კვლევის გენეტიკური და ჰემატოლოგიური მეთოდების საუძვლიანი ცოდნა.

ბიოფიზიკის სპეციალიზაცია ითვალისწინებს ბიოლოგიის მაგისტრის შემდეგ სპეციფიკურ დარგობრივ კომპეტენციებს:

- ფუნდამენტური ბიოფიზიკური საკითხების ღრმა და სისტემური ცოდნა;
- გამოყენებითი და სამედიცინო ბიოფიზიკის ღრმა ცოდნა;
- სამაგისტრო პროგრამით გათვალისწინებული ბიოფიზიკური კვლევის მეთოდების საფუძვლიანი ცოდნა;
- სამეცნიერო ლაბორატორიაში მუშაობის ძირითადი პრინციპები, ძირითად აპარატურაზე მუშაობის უნარ-ჩვევები; აგრეთვე ექსპერიმენტის დაგეგმის/დიზაინის, მომზადების, შესრულებისა და მიღებული შედეგების ანალიზი.
- მონაცემთა სტატისტიკური ანალიზისა და თანამედროვე კომპიუტერული პროგრამების ცოდნა.

გ) დასკვნის უნარი - რთული და არასრული ინფორმაციის კრიტიკული ანალიზის საფუძველზე დასაბუთებული დასკვნების ჩამოყალიბება; უახლეს მონაცემებზე დაყრდნობით ინფორმაციის ინოვაციური სინთეზი;

დ) კომუნიკაციის უნარი - მაგისტრს აქვს ზეპირი და წერითი პრეზენტაციის დახვეწილი კულტურა. საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების მიღწევათა გამოყენებით შეუძლია კომუნიკაცია აკადემიურ თუ პროფესიულ საზოგადოებასთან ქართულ და უცხოურ ენებზე, შეუძლია ლოგიკურად დაასაბუთოს და დაიცვას თავისი პოზიცია აკადემიური პატიოსნების სტანდარტების გათვალისწინებითა.

ე) სწავლის უნარი - მაგისტრატურაში შეძენილ თეორიულ ცოდნასა და პრაქტიკულ უნარ-ჩვევებზე დაყრდნობით მაგისტრი აცნობიერებს სწავლის პროცესის თავისებურებებს, მას შეუძლია სტრატეგიულად სწორად და მაღალ დონეზე დაგეგმოს სწავლა და ცოდნის გაღრმავება.

ვ) ღირებულებები - მაგისტრატურის კურსდამთავრებულს შეუძლია ღირებულებებისადმი თავისი და სხვების დამოკიდებულების სწორი შეფასება. აცნობიერებს და იცავს ბიოეთიკის საყოველთაოდ აღიარებულ ნორმებს ცოცხალ ორგანიზმებთან/გარემოში (ველზე) მუშაობისას.

7. სამაგისტრო პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა:

- ბაკალავრის ხარისხი ბიოლოგიაში ან დიპლომირებული სპეციალისტი მედიცინაში ან ბაკალავრი, რომელსაც დამატებით (minor) სპეციალობად არჩეული ჰქონდა ბიოლოგია ან გავლილი აქვს ბიოლოგიის მაიორ პროგრამის ეკვივალენტური სასწავლო კურსები;
- საერთო სამაგისტრო გამოცდა;
- გამოცდა ბიოლოგიაში.

8. სწავლის შედეგების მიღწევის მეთოდები

სწავლების პროცესში პროფესურა სხვადასხვა მეთოდს იყენებს, ხშირ შემთხვევაში ადგილი აქვს მეთოდთა შერწყმას. სხვადასხვა სასწავლო კურსის სპეციფიკიდან გამომდინარე პროგრამაში სტუდენტებთან მუშაობისას გამოყენებულია მეთოდთა მთელი სპექტრი. კონკრეტული სასწავლო კურსის სწავლებისას გამოყენებული მეთოდები მითითებულია შესაბამის სასწავლო კურსის სილაბუსში. სამაგისტრო პროგრამაში სწავლებისას გამოყენებულია შემდეგი მიდგომები:

1. ვერბალური, ანუ ზეპირსიტყვიერი მეთოდი;
2. წიგნზე მუშაობის მეთოდი;
3. წერითი მუშაობის მეთოდი; 4. პრეზენტაცია (PowerPoint);
5. ლაბორატორიული მეთოდი და დემონსტრირების მეთოდი: ცდების დაყენება, ვიდეომასალის ჩვენება და სხვ.;
6. პრაქტიკული მეთოდები, მათ შორის საველე მუშაობაც.

სწავლებისას ცალკეულ საგანთან მიმართ გამოიყენება ასევე ისეთი მეთოდები, როგორიცაა

1. დისკუსია, დებატები;
2. ჯგუფური მუშაობა (cooperative/ collaborative);
3. პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება(PBL);
4. ახსნა–განმარტებითი მეთოდი;
5. ქმედებაზე ორიენტირებული სწავლება;
6. დისტანციური სწავლება;
7. ელექტრონული სწავლება (E - learning) და სხვა.

9. სტუდენტის ცოდნის შეფასების სისტემა;

ბიოლოგიის სამაგისტრო პროგრამით გათვალისწინებულ საგნებში სასწავლო პროცესში მიღებული ცოდნის დონის/ხარისხის და ათვისებული მასალის მოცულობის დადგენა მიმდინარეობს განათლების სისტემაში და თსუ–ში არსებული მოთხოვნების შესაბამისად, წინასწარ შემუშავებული „შეფასების კრიტერიუმებზე“ დაყრდნობით.

პროფესორი სტუდენტების შეფასებით აფასებს სილაბუსით განსაზღვრული სწავლის შედეგებს; ფასდება, თუ რამდენად აითვისა სტუდენტმა საგანი და მიაღწია სწავლის შედეგებს.

სამაგისტრო პროგრამაში სხვადასხვა სასწავლო კურსის შეფასების კრიტერიუმები, კურსის სპეციფიკიდან გამომდინარე, განსხვავებულია. პრაქტიკული ტიპის კურსებში გამოყენებულია წერითი დავალებები, საშინაო დავალებები, ექსპერიმენტის ჩატარება, მონაცემები, მათი დამუშავება და ანალიზი და სხვ.

სასწავლო პროცესი სხვადასხვა კურსთან მიმართებაში განსხვავებულია, გამოყენებულია სხვადასხვა ფორმატი: ლექცია, სემინარი, პრაქტიკული/ლაბორატორიული მეცადინეობა, ასევე საველე პრაქტიკა. მათი შეფასება სხვადასხვა ხერხით არის განხორციელებული. გამოყენებულია შემდეგი შეფასების პროცედურა:

- აქტიურობა სასემინარო, ან პრაქტიკულ მეცადინეობაზე;
- საკონტროლო სამუშაო;
- საპრეზენტაციოდ მომზადებული მოხსენება;
- წერითი და ზეპირი საშინაო დავალებები;
- შუალედური გამოცდა;
- საბოლოო გამოცდა;
- ექსპერიმენტის დემონსტრირება და სხვა

სწავლების საფეხურიდან გამომდინარე (მაგისტრატურა) საგნებში, სადაც ფასდება „საპრეზენტაციოდ მომზადებული მოხსენება“, ძირითადი მოთხოვნაა, რომ წარმოდგენილი იყოს ინდივიდუალური პრეზენტაციები. თუმცა, პრზენტაციების ოპონენტებად თავად მაგისტრები ინიშნებიან.

პრეზენტაციის შეფასება ხორციელდება სილაბუსით გათვალისწინებული კრიტერიუმების მიხედვით. ფასდება პრეზენტაციის:

1. ფორმალური მხარე
2. შინაარსობრივი მხარე
3. პრეზენტაციის ტექნოლოგია (კონტაქტი აუდიტორიასთან).

თითქმის ყველა საგანში ლექტორები მიმართავენ სტუდენტების შუალედურ გამოკითხვას. შუალედური შემოწმების დროს სტუდენტს ევალება განვლილი მასალის ცოდნის დადასტურება, შემოწმება ხდება სხვადასხვა ფორმატით. ამასთან ერთი შუალედური შემოწმება მაინც აუცილებლად არის წერითი.

სტუდენტის ცოდნა ფასდება 100 ქულიანი სისტემით.

- მინიმალურ დადებით შეფასებას წარმოადგენს 51 ქულა
- ყოველ საგანში სტუდენტის შეფასება გამოითვლება სილაბუსში განსაზღვრული შეფასების კრიტერიუმების თანახმად.

შეფასების სისტემაში ქულების განაწილების სქემა ასე გამოიყურება:

ქულები	შეფასება
91-100	ფრიადი, A
81-90	ძალიან კარგი, B
71-80	კარგი, C
61-70	დამაკმაყოფილებელი, D
51-60	საკმარისი, E
41-50	ვერ ჩააბარა, FX
0-40	ჩაიჭრა, F

სტუდენტის საბოლოო შეფასება განისაზღვრება მრავალი კომპონენტით, რომელთა შინაარსსა და ხვედრით წილს განსაზღვრავს ამა თუ იმ საგნის პროფესორი, ცალკეულ საგანთან მიმართ გამოყენე- ბული შეფასების კრიტერიუმები მოცემულია სასწავლო კურსის სილაბუსში (იხილეთ საგნის სილაბუსები).

სტუდენტის შეფასების განმსაზღვრელი კომპონენტების რაოდენობა სულ მცირე სამი მაინცაა, აქედან ერთი სავალდებულო საბოლოო გამოცდაა, რომლის ხვედრითი წილია 40%. ცალკეულ საგანთან მიმართებაში გამოყენებული შეფასების სისტემა ეთანხმება უნივერსიტეტის მიერ მოწოდებული შეფასების სისტემას (რექტორის ბრძანება N 219).

10. სასწავლო გეგმა, სწავლების ორგანიზების თავისებურებების მითითებით.

	სასწავლო კურსი	ECTS	ს კ	ლექცია/პრაქტიკული/ლაბორატორიული/სემინარი	საკონტაქტო/დამოუკიდ.მუშაობის საათების	წინაპირობა	სემესტრი				პედაგოგები
							I	II	III	IV	
	პროგრამის სავალდებულო სასწავლო კურსები (30 კრედიტი)										
1	თანამედროვე მეთოდები ბიოლოგიაში	10	6	2/0/4/0	90/160	–	10				ნ. დორეული, დ. ძიძიგური, ნ. კოშორიძე, ნ. კოტრიკაძე, თ. ჯოხაძე, მ.გაიდამაშვილი, ნ. გაჩეჩილაძე
2	ქცევის ფიზიოლოგია და ბიოქიმია	5	4	2/0/2/0	60/65	–	5				ნ. დორეული ე. მითაიშვილი მ. ჩაჩუა
3	უჯრედის ონტოგენეზი და გენეტიკა	5	4	2/0/0/2	60/65	–	5				დ. ძიძიგური, თ. ლეჟავა
4	გარემოს დაცვის საფუძვლები	5	3	2/0/0/1	45/80	–	5				არნ. გეგეჭკორი, მ. გაიდამაშვილი, შ. შეთეკაური
5	გენური კლონირების საფუძვლები	5	3	2/0/0/1	45/80	–	5				მ. გორდეზიანი ნ. ჭიკაძე მ. ალიბეგაშვილი
	I. მოდული „ბიომრავალფეროვნება“ სასპეციალიზაციო სავალდებულო სასწავლო კურსები (45										
6	პარაზიტოლოგია	5	3	1/1/0/1	45/80	7			5		არნ. გეგეჭკორი
7	გამოყენებითი ეკოლოგია	5	3	2/0/0/1	45/80	4		5			გ. ქაჯაია
8	კონსერვაციული ბიოლოგია	5	3	1/0/0/2	45/80	4, 7,11			5		მ. ბურჯანაძე
9	ადამიანის ევოლუცია და პირველყოფილი ცივილიზაციები	5	3	1/0/0/2	45/80	3		5			არნ. გეგეჭკორი

10	დედამიწის ბიომები	10	6	2/0/0/4	90/160	–		5	5		არნ. გეგეჭკორი
11	ადგილობრივი ფლორა	5	3	1/2/0/0	45/80	4		5			შ. შეთეკაური
12	ფიტოგეოგრაფია	5	3	1/2/0/0	45/80	4, 7			5		შ. შეთეკაური
13	მცენარეთა დაცვის მეთოდები და საკანონმდებლო ნორმები	5	4	2/0/0/2	60/65	4			5		მ. გაიდამაშვილი, ე. ხურციძე
არჩევითი სასწავლო კურსები (40 კრედიტიდან 15 კრედიტი)											
14	ცხოველთა სამეფოს ძირითადი ჯგუფების ევოლუცია	5	3	1/0/0/2	45/80	-			5		არნ. გეგეჭკორი
15	დედამიწის კონტინენტების ისტორია, ბუნება და აბორიგენი მოსახლეობა	5	3	1/0/0/2	45/80	-			5		არნ. გეგეჭკორი
16	რეგიონული ეკოლოგია	5	3	1/0/0/2	45/80	-		5			გ. ქაჯაია
17	ზოოგეოგრაფია	5	3	1/0/0/2	45/80	–		5			არნ. გეგეჭკორი
18	სამკურნალო მცენარეები	5	3	1/2/0/0	45/80	-		5			შ. შეთეკაური
19	ეკოლოგიური ბიოფიზიკა*	5	3	2/0/0/1	45/80	-			5		ზ. ქუჩუკაშვილი, ა. ჭოღოშვილი
	უცხოური ენა 1	5	4	0/4/0/0	60/65	-		5			
	უცხოური ენა 2	5	4	0/4/0/0	60/65	-			5		
*-სავალდებულო საგნები ხარისხის "ბიოლოგიის მაგისტრი ბიოფიზიკაში" მისანიჭებლად											
II. მოდული „ბიოქიმია“ სპეციალობის სავალდებულო სასწავლო კურსები (50 კრედიტი)											
20	ნეიროქიმია	5	3	2/0/1/1	45/80	2		5			მ. ჩაჩუა
21	უჯრედის სტრუქტურული კომპონენტების ბიოქიმია	5	3	2/0/0/1	45/80	-		5			ე. ზაალიშვილი
22	გლიკობიოლოგია	5	4	2/0/1/1	60/65	–		5			ე. დავითაშვილი
23	მემბრანოლოგია*	5	3	1/0/1/1	45/80	–		5			ლ.წაქაძე
24	ფუნქციური ბიოქიმია	5	4	2/0/1/1	60/65	2		5			ნ. კოშორიძე
25	მაკრომოლეკულების ქიმია	5	4	2/0/1/1	60/65	21, 24			5		ქ. მენაბდე
26	მცენარეთა ბიოქიმია	5	3	2/0/0/1	45/80	24			5		ნ. ამაშუკელი
27	ეკოლოგიური ბიოქიმია	5	4	2/0/0/2	60/65	2,4			5		ე. დავითაშვილი

28	ენზიმოლოგია	5	3	2/0/0/1	45/80	22			5		გ. ჭკადუა
29	ტექნიკური ბიოქიმია	5	3	1/0/1/1	45/80	22, 25			5		ლ.წაქაძე
არჩევითი სასწავლო კურსები (35 კრედიტიდან 10 კრედიტი)											
30	მოლეკულური ენდოკრინოლოგია	5	3	1/0/1/1	45/80	24			5		ნ.კოშორიძე
31	კლინიკური ბიოქიმია	5	3	1/0/1/1	45/80	2			5		ნ.კოშორიძე
32	ბიოანტიოქსიდანტები ნორმასა და პათოლოგიურ პროცესთა მეტაბოლურ	5	3	1/0/2/0	45/80	-		5			ზ. ქუჩუკაშვილი
33	ბიოენერგეტიკა და ბიოლოგიურ პროცესთა კინეტიკა*	5	4	2/0/0/1	60/65	-			5		ა. ჭოღოშვილი
34	ფიზიკურ-ქიმიური კვლევის მეთოდები*	5	4	1/0/3/0	60/65	-			5		ზ. ქუჩუკაშვილი; მ. მარდალეიშვილი
	უცხოური ენა 1	5	4	0/4/0/0	60/65	-		5			
	უცხოური ენა 2	5	4	0/4/0/0	60/65	-			5		
*-სავალდებულო საგნები ხარისხის "ბიოლოგიის მაგისტრი ბიოფიზიკაში" მისანიჭებლად											
III. მოდული „უჯრედისა და განვითარების ბიოლოგია" სპეციალობის სავალდებულო სასწავლო კურსები											
35	უჯრედების ბიოლოგია in vitro სისტემაში და ქრონობიოლოგია	5	4	2/2/0/0	60/65	3		5			დ. ძიძიგური, ე. თავდიშვილი
36	ფუნქციური ჰისტოლოგია	5	4	2/2/0/0	60/65	–		5			ე. ბაკურაძე
37	პათოლოგიური ჰისტოლოგია	5	3	1/2/0/0	45/80	36			5		ი. სვანიძე
38	მორფოლოგიის საფუძვლები	5	4	2/0/0/2	60/65	3, 35			5		დ. ძიძიგური
39	ბიოსტრუქტურების ციფრული 3D/4D (3D+დრო)	5	4	2/2/0/0	60/65	1,3			5		პ. ჭელიძე
40	უჯრედისა და განვითარების ბიოლოგიის კვლევის მეთოდები	10	6	2/4/0/0	90/160	1		10			თ. თუმანიშვილი,
41	განვითარების ბიოლოგიის თანამედროვე ასპექტები და სწავლების მეთოდები	10	5	2/2/0/1	75/175	–			10		ე. ჩერქეზია
42	უჯრედის ფიზიოლოგია და ციტოფარმაკოლოგია	5	4	2/0/0/2	60/65	2,3,5		5			მ. გედევანიშვილი
არჩევითი საგნები (10 კრედიტი)											
43	ღერო უჯრედების პლასტიკურობა და იმუნომორფოლოგია	5	3	2/00/1	45/80	-		5			ე. ბაკურაძე
44	რეგულაციის ციტოლოგიური საფუძვლები	5	3	2/0/0/1	45/80	35			5		დ. ძიძიგური

45	შედარებითი ჰისტოლოგია	5	3	1/2/0/0	45/80	36			5		პ.ჭელიძე
46	უჯრედული და მოლეკულური ბიოფიზიკა*	5	3	2/0/0/1	45/80	–			5		მ.ფირცხალავა
	უცხოური ენა 1	5	4	0/4/0/0	60/65	-		5			
	უცხოური ენა 2	5	4	0/4/0/0	60/65	-			5		
*-სავალდებულო საგნები ხარისხის "ბიოლოგიის მაგისტრი ბიოფიზიკაში" მისანიჭებლად; **-არჩევითი საგნები ხარისხის "ბიოლოგიის მაგისტრი ბიოფიზიკაში" მისანიჭებლად											
	IV. მოდული „მცენარეთა ბიოლოგია" სასპეციალიზაციო სავალდებულო საგნები (50										
47	მცენარეთა პროდუქტიულობის ფიზიოლოგიური საფუძვლები	5	3	2/0/0/1	45/80	–		5			ნ. ქებურია
48	მცენარეული ცილები საკვების წარმოებაში	5	4	2/0/2/0	60/65	–		5			ე. ხურციძე
49	ფიტორემედიაციის პრინციპები	5	3	1/0/0/2	45/80	4		5			მ. გაიდამაშვილი
50	ვაზის ფიზიოლოგია და ენოლოგიის საფუძვლები	10	7	2/0/3/2	105/145	–		10			ნ. ქებურია
51	მცენარეთა კლონური გამრავლება	10	7	2/0/3/2	105/145	5, 47			10		მ. გაიდამაშვილი
13	მცენარეთა დაცვის მეთოდები და საკანონმდებლო ნორმები	5	4	2/0/0/2	60/65	4			5		მ. გაიდამაშვილი,
52	მცენარეთა ანატომიის გამოყენებითი ასპექტები	5	3	1/2/0/0	45/80	50			5		ნ. ქებურია
53	მცენარეული ბიოწარმოება	5	3	2/0/0/1	45/80	47, 48			5		ნ. ქებურია
	არჩევითი საგნები (10 კრედიტი)										
11	ადგილობრივი ფლორა	5	3	1/2/0/0	45/80	4		5			შ. შეთეკაური
54	სურსათის უვნებლობისა და ხარისხის უზრუნველყოფა	5	3	1/0/2/0	45/80	1, 48			5		ზ. ქუჩუკაშვილი
	უცხოური ენა 1	5	4	0/4/0/0	60/65	-		5			
	უცხოური ენა 2	5	4	0/4/0/0	60/65	-			5		
	V. მოდული: მიკრობიოლოგია/იმუნოლოგია სასპეციალიზაციო სავალდებულო საგნები (50										
55	მიკროორგანიზმთა მოლეკულური გენეტიკა**	5	4	2/0/2/0	60/65	3		5			ნ. ფორაქიშვილი
56	ბაქტერიოლოგიისა და მიკოლოგიის აქტუალური საკითხები**	10	6	4/0/0/2	90/160	–		10			ლ. სერედა
57	მიკრობული ვექტორები**	5	3	2/0/0/1	45/80	5, 55			5		ნ. ჭიკაძე
58	ინფექციურ დაავადებათა კვლევის მეთოდები **	5	4	2/0/0/2	60/65	55			5		ნ. გაჩეჩილაძე

59	სამრეწველო მიკრობიოლოგია **	5	4	2/0/0/2	60/65	56			5		ლ. სერედა
60	ვაქცინების შექმნა და გამოყენება	5	3	2/0/0/1	45/80	3,5		5			ნ. ჭიკაძე
61	მოლეკულური კვლევის მეთოდები იმუნოლოგიასა და მიკრობიოლოგიაში	10	6	2/0/2/2	90/160	–			10		ნ. კულიკოვა
62	იმუნიტეტი ინფექციების მიმართ	5	4	2/0/0/2	60/65	3,5		5			ნ. გაჩეჩილაძე
63	იმუნიტეტი სიმსივნეების მიმართ*	5	4	2/1/0/1	60/65	55			5		ნ. ფორაქიშვილი
64	იმუნური სისტემის ინტეგრაციული რეგულაცია *	10	6	2/3/0/1	90/160	55, 60			10		ნ. ჭიკაძე
65	იმუნოპათოლოგია და იმუნოთერაპია*	10	6	2/2/0/2	90/160	3		10			ნ. მიცკევიჩი
66	მოლეკულური იმუნოლოგია*	5	4	2/2/0/0	60/65	5		5			ნ. ფორაქიშვილი
67	ბიოლოგიური პრეპარატები **	5	3	2/0/0/1	45/80	–		5			ნ. მაღრაძე
68	იმუნოდიაგნოსტიკა და იმუნური კვლევის მეთოდები*	5	3	1/0/1/1	45/80	–		5			ნ. კულიკოვა
69	იმუნური სისტემის გენური რეგულაცია*	5	3	2/0/0/1	45/80	5, 55			5		მ. თევზაძე
70	ვირუსული ინფექციები**	5	3	2/0/0/1	45/80	55, 56			5		ლ. სერედა
71	ვირუსების ბიოფიზიკა***	5	3	2/0/0/1	45/80				5		მ. თევზაძე
	უცხოური ენა 1	5	4	0/4/0/0	60/65	-		5			
	უცხოური ენა 2	5	4	0/4/0/0	60/65	-			5		
72	კოგნიტურ პროცესთა ნეირობიოლოგია	5	3	2/0/0/1	45/80	2, 73			5		ს. ცაგარელი ე. მითაიშვილი
73	ტვინის სტრუქტურული და ფუნქციური ორგანიზაცია	10	5	1/0/3/1	75/175	-		10			ნ. დორეული,
74	უხერხემლოთა მოდელები: ქცევის ნეირომედიატორული	5	4	2/0/2/0	60/65	2, 73			5		მ. ალანია
75	ნეიროფარმაკოლოგია, ფსიქოფარმაკოლოგიის	10	6	2/0/3/1	90/160	2			10		ნ. დორეული

*** -არჩევითი საგნები ხარისხის "ბიოლოგიის მაგისტრი ბიოფიზიკაში" მისანიჭებლად

** - სავალდებულო საგნები ხარისხის "ბიოლოგიის მაგისტრი მიკრობიოლოგიაში" მისანიჭებლად

* - სავალდებულო საგნები ხარისხის "ბიოლოგიის მაგისტრი იმუნოლოგიაში"

მისანიჭებლად ვარსკვლავების გარეშე საგნები სავალდებულოა ორივე მოდულისათვის

VI. მოდული: ნეირობიოლოგია

სასპეციალიზაციო სავალდებულო საგნები (45

	საფუძვლები										
76	სენსორული ფიზიოლოგია*	5	4	2/0/2/0	45/80	–		5			ა. კეზელი
77	პათოფიზიოლოგია	5	4	2/0/0/2	60/65	73			5		ბ. ჩხარტიშვილი
78	ელექტროფიზიოლოგია**	5	4	1/0/3/0	60/65	1		5			ნ. დორეული
	არჩევითი კურსები (15 კრედიტი)										
36	ფუნქციური ჰისტოლოგია	5	4	2/2/0/0	60/65	–		5			ე. ბაკურაძე
32	ბიოანტიოქსიდანტები ნორმასა და პათოლოგიურ პროცესთა მეტაბოლურ	5	3	1/0/2/0	45/80	–		5			ზ. ქუჩუკაშვილი
79	ნეიროენდოკრინოლოგია	5	3	2/0/0/1	45/80	73			5		ნ. ორმოცაძე
80	სამედიცინო ფიზიკა და ბიოფიზიკა*	10	6	2/0/4/0	90/160	–		10			თ. მძინარაშვილი, ე. ჩიკვაიძე
20	ნეიროქიმია	5	3	2/0/1/1	45/80	2		5			მ. ჩაჩუა
	უცხოური ენა 1	5	4	0/4/0/0	60/65	-		5			
	უცხოური ენა 2	5	4	0/4/0/0	60/65	-			5		
*-სავალდებულო საგნები ხარისხის "ბიოლოგიის მაგისტრი ბიოფიზიკაში" მისანიჭებლად; **-არჩევითი საგნები ხარისხის "ბიოლოგიის მაგისტრი ბიოფიზიკაში" მისანიჭებლად											
VII მოდული: უჯრედული და მოლეკულური ბიოლოგია სასპეციალიზაციო სავალდებულო საგნები											
81	უჯრედული ბიოლოგია	10	6	3/0/0/3	90/160	1, 3		10			მ. ზიბზიბაძე ნ. ვეშაპიძე
82	მოლეკულური ბიოლოგია	10	6	3/0/0/3	90/160	1,5		10			მ. გორდეზიანი
83	კანცეროგენეზის ზოგადბიოლოგიური კანონზო- მიერებები და მისი	5	4	2/0/2/0	60/65	5		5			ნ. კოტრიკაძე, მ. ალიბეგაშვილი
84	ეუკარიოტული გენის ექსპრესიის რეგულაცია*	5	4	2/0/0/2	60/65	82			5		მ. გორდეზიანი
85	გენური ინჟინერია და ეთიკის ნორმები*	5	4	2/0/0/2	60/65	82			5		მ. გორდეზიანი
86	სიმსივნის უჯრედული და მოლეკულური ბიოლოგია	5	4	2/0/0/2	60/65	81, 82			5		ნ. კოტრიკაძე, ი. ბოჭორიშვილი
87	რადიობიოლოგიური ეფექტების მოლეკულური	10	4	2/0/0/2	60/190				10		მ. გორდეზიანი
88	უჯრედული და მოლეკულური ენდოკრინოლოგია**	5	3	2/0/0/1	45/80	81, 82			5		მ. ალიბეგაშვილი

89	უჯრედული პათოლოგიების მოლეკულური	5	3	2/0/0/1	45/80	81,82			5		მ. ალიბეგაშვილი
	მექანიზმები**										ი. ბოჭორიშვილი
90	ჰორმონდამოკიდებული სიმსივნეები**	5	4	2/0/0/2	60/65	81, 82			5		ნ. კოტრიკაძე
91	ორგანიზმი და სიმსივნე**	5	3	2/0/0/1	45/80	81, 82			5		მ. ზიბზიბაძე,
					არჩევითი საგნები (15 კრედიტი)						
92	მოლეკულური ონკოლოგია	5	4	2/0/0/2	60/65	4,5		5			მ ზიბზიბაძე,
93	მოლეკულური ტოქსიკოლოგია*	5	4	2/0/0/2	60/65	82			5		თ. ნატროშვილი
94	უჯრედის ტრანსფორმაცია და ონკოგენეზი**	5	3	2/0/0/1	45/80	81,82			5		ნ. კოტრიკაძე, ნ. ვეშაპიძე
	უცხოური ენა 1	5	4	0/4/0/0	60/65	-		5			
	უცხოური ენა 2	5	4	0/4/0/0	60/65	-			5		

* საგნები იძლევა სპეციალიზაციას მოლეკულურ ბიოლოგიაში
** საგნები იძლევა სპეციალიზაციას უჯრედულ ბიოლოგიაში
***-არჩევითი საგნები ხარისხის "ბიოლოგიის მაგისტრი ბიოფიზიკაში" მისანიჭებლად ვარსკვლავების გარეშე საგნები სავალდებულოა ორივე მოდულისათვის

VIII მოდული: გენეტიკა
სასპეციალიზაციო სავალდებულო საგნები (50 კრედიტი)

95	უჯრედის მოლეკულური გენეტიკა	5	4	2/2/0/0	60/65	3		5			თ. ლეჟავა
96	ადამიანის გენეტიკა სამედიცინო გენეტიკის საფუძვლებით	5	4	2/0/0/2	60/65	2, 3		5			თ. ჯოხაძე
97	ჰემატოლოგია	5	4	2/2/0/0	60/65	–		5			ი. მესტიაშვილი
98	გენომის არასტაბილურობა*	5	3	2/0/0/1	45/80	3		5			თ. ჯოხაძე
99	საწარმოო და კლინიკური ტრანსფუზიოლოგია	5	3	1/2/0/0	45/80	–			5		ნ. ჩხაიძე
100	ჰემატოლოგიურ დაავადებათა დიაგნოსტიკა	5	4	2/2/0/0	60/65	97			5		ი. მესტიაშშვილი
101	ეკოლოგიური გენეტიკა	5	4	2/0/0/2	60/65	4			5		თ. ჯოხაძე
102	პერსონალიზებული მედიცინის გენეტიკური საფუძვლები	5	3	2/0/0/1	45/80	95, 96			5		ა.ლეჟავა

103	მიკროორგანიზმთა გენეტიკა სელექციის საფუძვლებით	5	3	1/2/0/0	45/80	4, 5, 95			5		მ. მენაბდე
04	კვლევის მეთოდები	5	3	1/2/0/0	45/80	1		5			ც. გელიკაშვილი

ბიოფიზიკის სპეციალიზაციის სავალდებულო და არჩევით სასწავლო კურსები (იხ. ბიოფიზიკის სპეციალიზაციის სქემა) წარმოდგენილია პროგრამის სხვადასხვა მოდულებში.

ბიოფიზიკის სპეციალიზაციის სქემა

სპეციალიზაციის სავალდებულო სასწავლო კურსები (45 კრ)	ECTS	სემესტრი	სპეციალიზაციის არჩევითი სასწავლო კურსები (15 კრ)	ECTS	სემესტრი
ეკოლოგიური ბიოფიზიკა (ბიომრავალფეროვნების მოდულის არჩევითი)	5	III	ბიოსტრუქტურების ციფრული 3D4D (3D+დრო) იმიჯინგი (უჯრედისა და განვითარების ბიოლოგიის მოდულის სავალდებულო)	5	III
მემბრანოლოგია (ბიოქიმიის მოდულის სავალდებულო)	5	II	ვირუსების ბიოფიზიკა (მიკრობიოლოგია/იმუნოლოგიის მოდულის არჩევითი)	5	III
ბიოანტიოქსიდანტები ნორმასა და პათოლოგიურ პროცესთა მეტაბოლურ რეგულაციაში (ბიოქიმიის მოდულის	5	II	ელექტროფიზიოლოგია (ნეირობიოლოგიის მოდულის სავალდებულო)	5	II
ბიოენერგეტიკა და ბიოლოგიურ პროცესთა კინეტიკა (ბიოქიმიის მოდულის არჩევითი)	5	III	რადიობიოლოგიური ეფექტების მოლეკულური მექანიზმები (უჯრედული და მოლეკულური ბიოლოგიის მოდულის სავალდებულო)	10	III
ფიზიკურ-ქიმიური კვლევის მეთოდები (ბიოქიმიის მოდულის არჩევითი)	5	III	გენომის არასტაბილურობა (გენეტიკის მოდულის სავალდებულო)	5	II
უჯრედული და მოლეკულური ბიოფიზიკა (უჯრედისა და განვითარების ბიოლოგიის მოდულის არჩევითი)	5	III			
სენსორული ფიზიოლოგია (ნეირობილოგიის მოდულის სავალდებულო)	5	II			
სამედიცინო ფიზიკა და ბიოფიზიკა (ნეირობიოლოგიის მოდულის არჩევითი) არჩევითი)	10	II			

11. სწავლის გაგრძელების საშუალება: სამაგისტრო პროგრამის კურსდამთავრებულები მიიღებენ ბიოლოგიის მაგისტრის ხარისხს და მოიპოვებენ როგორც საქართველოს, ისე საზღვარგარეთის წამყვანი უმაღლესი სასწავლებლების დოქტორანტურაში სწავლის გაგრძელების უფლებას.

12. კურსდამთვრებულთა დასაქმების სფეროები:

- პროგრამის შემუშავების დროს აქტიური კონსულტაციები იმართებოდა პოტენციურ დამსაქმებლებთან, რათა მათთან ერთად განსაზღვრულიყო ის კონკრეტული თეორიული ცოდნა და პრაქტიკული უნარები, რომლებიც მოეთხოვება ბიოლოგიის სამაგისტრო პროგრამის კურსდამთავრებულს შრომის ბაზრის შესაბამისი სფეროს მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად;
- ამ მოთხოვნებისა და რეკომენდაციების გათვალისწინებით, სამაგისტრო პროგრამა "ბიოლოგია" ამზადებს ფუნდამენტური და პრაქტიკული ტაქსონომიური, გენეტიკური, მიკრობიოლოგიური, იმუნოლოგიური, მორფოლოგიური, ნეირობიოლოგიური, ბიოქიმიური, მოლეკულური, ბიოფიზიკური კვლევის კვალიფიციურ სპეციალისტებს.

ბიოლოგიის სამაგისტრო პროგრამის კურსდამთავრებულებს შეძენილი ცოდნის რეალიზება შეუძლიათ სხვადასხვა აკადემიურ, სახელმწიფო, სამრეწველო და სასოფლო-სამეურნეო დაწესებულებებში, სამეცნიერო და სასწავლო-კვლევით ლაბორატორიებსა და სადიაგნოსტიკო ცენტრებში; მიკრობიოლოგიური ექსპერტიზისა და ტექნოლოგიურ სამსახურში, კვების პროდუქტების ხარისხის კონტროლის ლაბორატორიებში; კერძო სექტორში: ფარმაცევტულ კომპანიებში, სამ- კურნალო–პროფილაქტიკურ, სანიტარულ-ეპიდემიოლოგიურ და დავადებათა კონტროლის დაწესებულებებში. ასევე, საქართველოს ეროვნულ მუზეუმში; გარემოს დაცვის, ბუნებრივი რესურსების მართვისა და ეკოლოგიური ზედამხედველობის სამსახურებში, ძეგლთა დაცვის (მიკრო- და მაკროპარაზიტებისგან ისტორიულ ძეგლთა დაცვა) უწყებებში, ეკოტურიზმის სფეროში, ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციის საკითხებზე მომუშავე სამთავრობო და არასამთავრობო ორგანიზაციებსა და გარემოსდაცვითი პროგრამების მქონე კერძო კომპანიებში (მაგ.: BP, BTC, GPC – Georgian Pipeline Company, Frontera და სხვ.), სახელმწიფო და კერძო ზოოლოგიურ და ბოტანიკურ ბაღებში.

13. სამაგისტრო პროგრამის მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა

- მაგისტრების მომზადება მოხდება თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ბაზაზე არსებული კომპიუტერული ტექნიკის, ბიბლიოთეკებისა და ბიოლოგიის დეპარტამენტის სხვადასხვა მიმართულებაზე მოქმედი ლაბორატორიების გამოყენებით. ისინი აღჭურვილია სათანადო ხელსაწყო-აპარატებით.
- სამაგისტრო ნაშრომის ბიომრავალფეროვნების მიმართულებით შესასრულებლად საჭირო საველე სამუშაოები შესრულდება გრანტების, მივლინებების, არასამთავრობო ექსპედიციებში მონაწილეობის ფარგლებში. სამაგისტრო პროგრამაში მონაწილე პროფესორ-მასწავლებლები მჭიდროდ თანამშრომლობენ უნივერსიტეტების და მონათესავე პროფილის დეპარტამენტებთან.
- ბიოლოგიის დეპარტამენტის სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორიებში 2011 წლის ბოლო მონაცემებით წარმოდგენილია შემდეგი სასწავლო და ექსპერიმენტული კვლევებისათვის განკუთვნილი ტექნიკა.

ბიოლოგიის დეპარტამენტი არსებული მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა -- 2011
მიკრობიოლოგია და იმუნოლოგიის მიმართულება • გამდინარე ფლუორომეტრი (FACScan, Becton&Dickinson); • აპარატურა პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქციისათვის (PCR, Eppendorf); • გელ-დოკუმენტაციის აპარატი აქციისათვის (Uvisave) • ჰორიზონტალური ელექტრო-ფორეზის აპარატი (Consort E132) • ვერტიკალური ელექტროფორეზის აპარატი (2 ცალი) (JUNYI) • ტრანსილუმინატორი (Uvitec) • ციტოცენტრიფუგა (Shandon Cytospin 2) • მაცივრიანი ორ-როტორიანი ცენტრიფუგა (Sigma 4K15)

- იმუნოფერმენტული ანალიზის (ELISA) სპექტროფოტომეტრი
- ლამინარული ბოქსები ჰაერის ვერტიკალური ნაკადით (Kojair)
- ლამინარული ბოქსები ჰაერის ჰორიზონტალური ნაკადით (2 ცალი) (HR Technology)
- მიკროტალღური ღუმელი (2 ცალი) (Gorenje)
- სასწავლო მიკროსკოპები მონოკულარული 12 ცალი
- ბინოკულარული მიკროსკოპი ციფრული კამერით

დამხმარე ლაბორატორიული აღჭურვილობა:

- ელექტრონული ანალიზური (Pioneer OHAUS),
- როლერი (Wheaton),
- ვორტექსი (Thomas Scientific),
- მაგნიტური სარეველა,
- კოლბების გამათბობლები (სხვადასხვა დიამეტრის) (LTHS),
- წყლის აბაზანები და სხვ.
- CO2 თერმოსტატი (LEEC
- ავტოკლავი (BK-75)
- თერმოსტატი ანაერობული კულტურებისთვის (MLM LP-115)
- ინვერტირებული მიკროსკოპი (Olympus);
- ფლუორესცენტული მიკროსკოპი ქსოვილოვანი ანათლების ანალიზისათვის (Carl Zeiss)
- კომპიუტერები, სკანერი, პრინტერები

- ბიოფიზიკის მიმართულება
- ლაზერის დანადგარები;
- ცენტრიფუგა;
- სინათლის დამასხივებლები;
- ბიდისტილატორი;
- დეიონიზებული წყლის მისაღები აპარატი;
- სცინტილაციური მრიცხველი;
- მაღალი წნევის ქრომატოგრაფი (HPLC),
- გაზური ქრომატოგრაფი;
- ელექტროფორეზი;
- სპექტროფოტომეტრი;
- ფლუორესცენტული მიკროსკოპი;
- სპექტროფლურომეტრი MPF (HITACHY, JAPAN;
- ქემილუმინომეტრი;
- თერმოსტატები და კვლევისათვის აუცილებელი სხვა ხელსაწყოდანადგარები,
- ფოტოკოლორიმეტრები;
- მიკროდენსიტომეტრი;
- ულტრამიკროტომი (ელექტრონული მიკროსკოპირებისთვის);
- მიკრობულ და ვირუსულ კულტურებზე სამუშაოდ: ბოქსი,
- ავტოკლავი, სასტერილიზაციო სისტემები

ბიომრავალფეროვნების მიმართულება

- სინათლის მიკროსკოპები (4 ცალი)
- ლამინარი
- ავტოკლავი
- ცენტრიფუგა
- თერმოსტატი
- საველე ინვენტარი
- კომპიუტერი Pentium-4 (2 ცალი)

- მცენარეთა ფიზიოლოგიის მიმართულება
- მაღალი წნევის ქრომატოგრაფიული სისტემა-HPLC
- ანალიზური სასწორები
- pH-მეტრი
- ცენტრიფუგები,
- თერმოსტატები,
- ელექტროფორეზის და ელექტრობლოტინგის ანალიტიკური აპარატები,

- სპექტროფოტომეტრი (UV მგრძნობელობით)
- ფოტოკოლორიმეტრი
- მიკროსკოპები,
- მიკრობიოლოგიური და ქსოვილთა კულტურების სტერილური ბოქსები,
- მცენარეულ და მიკრობულ კულტურებზე სამუშაოდ:
- ლამინარი,
- ავტოკლავი,
- სასტერილიზაციო სისტემები.

მორფოლოგიის მიმართულება

- მიკროსკოპები: მონოკულარი, ბინოკულარი МБС -9, Биолам Л-211, ЕНУ, МБИ – 6, ЛЮМАМ- И3; Primo Star, ციფრული კამერით. ფლუორესცენტული მიკროსკოპი ZUSI.
- ციფრული ფოტოკამერა–Olimpus C4040.
- კომპიუტერები: პენტიუმ 3 (2 ცალი); პენტიუმ 4 (2 ცალი).
- მიკროტომები: – მარხილიანი, როტაციული, კრიოსტატი МК-25.
- ცენტრიფუგები: ЦЛР, К-23, К- 24, Т-23.
- თერმოსტატები: КБС- G – 100/250; ТИЗ-25У4.2; HS 30A; ТС-80М-2.
- ქრომატოგრაფიის აპარატი.
- ელექტროფორეზის აპარატი.
- ლამინარი 10АС-1Б.
- ანალიზური სასწორები.
- სპექტროფოტომეტრები: СФ -26, SPECORD UV VIS, КФК -2.
- Ph- მეტრი .
- 3D/4D რეკონსტრუქციისათვის საჭირო პროგრამები:AMIRA, Auto-CAD 2006, 3D- MAX, ImageJ, CAS.

ადამია. და ცხ. ფიზიოლოგია

I. აპარატურა ქცევითი ექსპერიმენტებისათვის

- "ღია ველი"
- T-ს მაგვარი და რადიალური ლაბირინთები;
- ალტერნატიული არჩევანის კაბინა განსხვავებული პირობითი გამღიზიანებლებით.
- ორმხრივი აქტიური განრიდების და ცალმხრივი პასიური განრიდების კაბინები.
- სარბენი ბორბალი და სარბენი ბილიკი (მოტორული აქტივობის შესასწავლად)
- ფიქსირებული განწყობის კაბინა

II. ელექტროფიზიოლოგიური ექსპერიმენტებისათვის

- სტერეოტაქსური აპარატი СЕЖ 2ЭМИБ (2),
- ელექტროენცეფალოგრაფი - EEG 8S МЕД 1 COR, EEG ЭЭГ П4-02,
- ვიბროსლაისერი (HA752, Campden Instrument LTD)
- სარეგისტრაციო გამდინარე კამერა თავისი გათბობის სისტემით და განათებით,
- მიკრომანიპულატორები (Piezo micro manipulator DC3-K Bioscience tools - CB(2))
- გამღიზიანებელი ("Master-8", Israel, 2 ცალი),
- გამაძლიერებელი (Warner DP-301 AC/DC Amplifier DP-301),
- მონაცემთა რეგისტრაციის და ანალიზის სისტემა (ML866 PowerLab 4/30, ADInstruments),
- მიკროსკოპი (PZMIII-BS, Binocular Microscope. ADW Labs)
- მიკროელექტროდების დასამზადებელი "პულერი".

ნეირომორფოლოგიური კვლევებისთვის:

- მიკროსკოპი ბინოკულარი ციფრული კამერით
- მიკროსკოპი ბინოკულარი ფოტო აპარატით
- მიკროსკოპი ბინოკულარი -3 ცალი
- მიკროსკოპი ბინოკულარული ლუპა- 2 ცალი
- ცეიტრაფერული მიკროსკოპი (საჭიროებს შეკეთებას)
- ფაზურ-კონტრასტული მოწყობილობა
- სტერეოსკოპური მიკროსკოპი MST 131
- მიკროტომი მარხილიანი – 1 ცალი
- მიკროტომი როტატორული _ 2 ცალი
- თერმოსტატი _ 2 ცალი (ერთი საჭიროებს შეკეთებას)
- საშრობი კარადა _ 2 ცალი (ერთი საჭიროებს შეკეთებას)
- პრეპარატის საშრობი მაგიდა _ 2 ცალი
- ელექტრონული სასწორი _ 2 ცალი

- ტორზიული სასწორი _ 2 ცალი
- სასწორი სააფთაქო _ 2 ცალი
- pH-მეტრი
- მიკროსკოპის გამანათებლები : ОИ-19, ОИ-24, ОИ-18
- ბაქტერიოციდული ნათურა _ 2 ცალი
- ფოტოსტიმულატორი
- კომპიუტერები, სკანერები, პრინტერები, ფაქსი

გენეტიკის მიმართულება

- ქსოვილოვან და უჯრედულ კულტურათა ბოქსი;
- მიკროორგანიზმთა ბოქსი;
- თერმოსტატები;
- ავტოკლავი;
- ცენტრიფუგები;
- მიკროსკოპები;
- სხვადასხვა ტესტ-ობიექტები გენეტიკური და მოლეკულურ-ციტოგენეტიკური კვლევებისათვის
- მიკროორგანიზმთა კულტურები; მცენარეული და ცხოველური მოდელური სისტემები გენური მუტაციების ტესტირებისათვის,
- ადამიანის უჯრედთა მოდელური სისტემა.
- ავტომატური პიპეტები,
- თერმოსტატები და ბიოქიმიური კვლევისათვის აუცილებელი სხვა ხელსაწყოდანადგარები,
- პერსონალური კომპიუტერები: პენტიუმ 3 (ორი ცალი);
- ლაბორატორია აღჭურვილია ასევე ფიზიოლოგიური ექსპერიმენტების ჩასატარებელი მოწყობილობით.

უჯრედული და მოლეკულური ბიოლოგია

- ელექტროფორეზის ხელსაწყო (ცილებისა და დნმ-ს გამოსაყოფად, მოდელი: JY-SCZ2+);
- სპექტროფოტომეტრი СФ -4;
- იონომეტრი;
- pH-მეტრი;
- როტაციული ამაორთქლებელი (ლიპიდური ფრაქციების გამოსაყოფად)
- ულტრაცენტრიფუგა Type-310 და unit Type-317 ,
- ლაბორატორიული ცენტრიფუგა – ЦЛР 3 ცალი; ЦВА-1
- საშრობი კარადა _ 1 ცალი
- ფოტოკოლორიმეტრი – 2 ცალი;
- ანალიზური სასწორები – 5 ცალი;
- თერმოსტატი–2 ცალი;
- ტორსიული ტიპის სასწორი.
- პერსონალური კომპიუტერები: პენტიუმ 3 (სამი ცალი);
- სპექტროფლურომეტრი MPF (HITACHY, JAPAN)
- სცინტილაციური მრიცხველი
- მაღალი წნევის ქრომატოგრაფი (HPLC),
- გაზური ქრომატოგრაფი
- ბიდისტილატორი
- დეიონიზებული წყლის მისაღები აპარატი

ბიოქიმიის მიმართულების აპარატურა

- ქემილუმინომეტრი,
- სპექტროფლურომეტრიი MPF (HITACHY, JAPAN),
- მაღალი წნევის ქრომატოგრაფიული სისტემები Millipor-Waters, (USA) და Gilson,
- ულტრაცენტრიფუგა "Europe",
- ცენტრიფუგები ЦЛР და ЦВР,.
- სასწორები,
- ფოტოკოლორიმეტრები,
- pH–Hმეტრები,
- ელექტროფორეზის აპარატი,
- მიკრობიოლოგიური სტერილური ბოქსები,
- ავტომატური პიპეტები,
- თერმოსტატები და ბიოქიმიური კვლევისათვის აუცილებელი სხვა ხელსაწყოდანადგარები,
- პერსონალური კომპიუტერები: პენტიუმ 3 (ორი ცალი);

• ლაბორატორია აღჭურვილია ასევე ფიზიოლოგიური ექსპერიმენტების ჩასატარებელი მოწყობილობით.
გამოყენებითი ბიოლოგიის ლაბორატორია; ლაბორატორია აღჭურვილია უახლესი სამეცნიერო აპარატურით (შეძენილია TEMPUS-ის გრანტის ფარგლებში): • ელექტროფორეზის აპარატი დნმ-ს გამოსაყოფად და გელ-ელექტროფორეზით მისი ცალკეული ფრაგმენტების საიდენტიფიკაციოდ; • პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქციის აპარატი (PCR): თერმოციკლერი, ვერტიკალური ელექტროფორეზი, ტრანსილუმინატორი. • დამხმარე ლაბორატორიული აღჭურვილობა: ანალიზური, ტორსიული და ტექნიკური სასწორები, pH-მეტრი, ფოტოელექტროკოლორიმეტრი, ცენტრიფუგა, ეპენდორფის პიპეტები; • ლამინარული ბოქსი ქსოვილური კულტურებისთვის; • თერმოსტატები (CO_2-იანი და მშრალი ჰაერის); • ავტოკლავირების აპარატი ELIZA - იმუნოფერმენტული რეაქციებისათვის

14. ფინანსური უზრუნველყოფა: ადამიანური და მატერიალური რესურსებიდან გამომდინარე პროგრამას ფინანსურად უზრუნველყოფს თსუ.

15. მისაღები კონტინგენტი: ადამიანური და მატერიალური რესურსებიდან გამომდინარე პროგრამაზე შესაძლებელია 35 მაგისტრის მიღება. პროგრამა შესრულდება თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ბიოლოგიის დეპარტამენტში, საჭიროების შემთხვევაში სამუშაოს ნაწილი შესაძლებელია განხორციელდეს უნივერსიტეტთან მემორანდუმით დაკავშირებულ ინსტიტუტებში.

დამატებითი ინფორმაცია:

- სამაგისტრო პროგრამაში პირველი სემესტრი ყველა მოდულისათვის და ბიოფიზიკის სპეციალიზაციისათვის საერთოა.
- მეორე სემესტრის საგნებში ცალკეულ მოდულებს შორის აღინიშნება გადაფარვები, ასე მაგალითად მე–2 სემესტრის საგანი „ფუნქციური ჰისტოლოგია“ საერთოა „უჯრედისა და განვითარების ბიოლოგიისა“ და „ნეირობიოლოგიის“ მოდულებისათვის;
- „ნეირობიოლოგიის“ და „ბიოქიმიის“ მოდულებს საერთო აქვთ სასწავლო კურსი
- „ბიოანტიოქსიდანტები ნორმასა და პათოლოგიურ პროცესთა მეტაბოლურ რეგულაციაში“, (მეორე სემესტრის საგანი).
- „მცენარეთა ბიოლოგიის“ და ბიომრავალფეროვნების“ მოდულებს საგნები „ადგილობრივი ფლორა“ (მეორე სემესტრში) და „მცენარეთა დაცვის მეთოდები და საკანონმდებლო ნორმები“ საერთო აქვთ.
- ბიოფიზიკის სპეციალიზაციის სავალდებულო და არჩევით სასწავლო კურსები (იხ. ბიოფიზიკის სპეციალიზაციის სქემა) წარმოდგენილია პროგრამის სხვადასხვა მოდულებში.

კვლევითი კომპონენტები:

ყველა სპეციალიზაციის სტუდენტი მე-4 სემესტრში ასრულებს 30 კრედიტიან სამაგისტრო ნაშრომს სპეციალიზაციის მიხედვით.

მოდულზე “ბიომრავალფეროვნება” სამაგისტრო ნაშრომის შესასრულებლად კვლევითი სამუშაოები შეიძლება წარიმართოს შემდეგი მიმართულებებით:

- მცენარეთა, ცხოველთა, სოკოების ცალკეული ჯგუფის ბიომრავალფეროვნება (ფაუნა, სისტემატიკა);
- ეკოლოგია;
- ბიოგეოგრაფია;
- ლანდშაფტურ-გეოგრაფიული ზონების მიხედვით ორგანიზმთა განაწილება;
- ეკოლოგიური სამართალი.

- გამოყენებითი ბიოლოგიის სფეროდან:
- ხმელეთის ორგანიზმთა (უწინარესად, ტყისა და სოფლის მეურნეობის მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის მავნე სახეობები) რიცხოვნობის პროგნოზირება;
- სასურსათო პროდუქტების მავნებლების მრავალფეროვნებისა და ეკოლოგიის შესწავლა;
- სამეცნიერო ტურიზმის განვითარებისათვის ქვეყანაში არსებული მნიშვნელოვანი ობიექტების (ფლორა, ფაუნა) გაცნობა-პოპულარიზაცია.

მოდულზე „ბიოქიმია“ სამაგისტრო ნაშრომის შესასრულებლად კვლევითი სამუშაოები შეიძლება წარიმართოს შემდეგი მიმართულებებით:

სტრესით ინდუცირებული ზოგიერთი ბიოქიმიური მექანიზმის გამოვლენა, კერძოდ:

- საზოგადოებაში არსებულ სტრესულ პირობებთან ძალზე მიახლოებულ იზოლირებითა და დღე-ღამური რითმის დარღვევით გამოწვეულ სტრესს, ოქსიდაციური სტრესსა და უჯრედის ენერგეტიკულ მაჩვენებლებს შორის ურთიერკავშირის დადგენა.
- იზოლირებითა და დღე-ღამური რითმის დარღვევით გამოწვეული სტრესისა და ოქსიდაციური სტრესის კავშირის ფონზე ანტიოქსიდანტების გამოყენებით სტრესული პროცესის პრევენცია.
- სტრესულ პირობებში ორგანიზმის მოხვედრის შედეგად განვითარებული, უჯრედის ენერგეტიკის ცვლილების განმსაზღვრელი მეტაბოლური პროცესების შესწავლა;
- ცოცხალი უჯრედის ენერგიით უზრუნველმყოფი ფერმენტული სისტემების სტრესით ინდუცირებული აქტივობის ცვლილებების შესწავლა.

მოდულზე „უჯრედისა და განვითარების ბიოლოგია” სამაგისტრო ნაშრომის შესასრულებლად კვლევითი სამუშაოები შეიძლება წარიმართოს შემდეგი მიმართულებებით:

- ”ეუ- და პროკარიოტული უჯრედების ფუნქციონირების სარეგულაციო მექანიზმების შესწავლა”;
- “სიმსივნური უჯრედების ბირთვისა და ბირთვაკის ცვლილების დინამიკა მალიგნიზაციის პროცესში”;
- “რიბოსომული გენების ტრანსკრიპცის და რ-რნმ-ს პროცესინგის საიტებზე სიმსივნის საწინააღმდეგო პრეპარატების მოქმედების 3D/4D ასპექტები”;
- “პარენქიმული ორგანოების რეგენერაციის თავისებურებების შესწავლა”;
- “უჯრედულ და სისტემურ დონეებზე სხვადასხვა ფარმაკოლოგიური პრეპარატის ზემოქმედების მექანიზმების შესწავლა”.

მოდულზე „მცენარეთა ბიოლოგია“ სამაგისტრო ნაშრომის შესასრულებლად კვლევითი სამუშაოები შეიძლება წარიმართოს შემდეგი მიმართულებებით:

- სოიას პროტეინების ფუნქციონალური თვისებების გაუმჯობესება პროტეოლიზის გამოყენებით.
- შაქრის ჭარხლიდან გამოყოფილი საკვები სტაბილიზატორის – პექტინის ფერმენტული მოდიფიცირება და მისი მახასიათებლების შესწავლა.
- რძემჟავა ბაქტერიების მეტაბოლური პოტენციალის შესწავლა სხვადასხვა შემადგენლობის საკვები არეების ან სუბსტრატების გამოყენებით.
- რძის ცილების ფერმენტული მოდიფიცირება – ცილოვანი ჰიდროლიზატები და მათი გამოყენების პერსპექტივები საკვების კომპონენტების თვისებების შეცვლის პროცესში.
- მცენარეული ბიოაქტიური ნაერთების გამოვლენა და მათი მოქმედების შესწავლა პათოგენური მიკროორგანიზმების მიმართ.
- ენტომოტოქსიკური ბიოპესტიციდების მოქმედების შესწავლა აგრომავნებელი მწერების მიმართ.
- მცენარეული ქსოვილთა კულტურები და მიკროგამრავლება.
- ღვინომასალების ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების გამოყოფა და მათი ანტიპათოგენური აქტივობის შესწავლა.
- ღვინის მიკრობული დაავადებების ეტიოლოგიის დადგენა.
- ჰიდროლიზური ფერმენტების აქტივობის შესწავლა დაღვინების პროცესებში.

- მოდულზე „მიკრობიოლოგია/იმუნოლოგია“ სამაგისტრო ნაშრომის შესასრულებლად კვლევითი სამუშაოები შეიძლება წარიმართოს შემდეგი მიმართულებებით:
- CD4+T ციტოტოქსიური უჯრედებით განპირობებული ანტიციტომეგალივირუსული (ცმვ) იმუნური პასუხები იმუნოდეფიციტის პირობებში;
- ფეხმძიმეობში ციტომეგალოვირუსული ინფექციის ვერტიკალური გადაცემის რეგულირება CD4+T ციტოტოქსიური უჯრედებით;
- CD4+T კლასით რესტრიქტირებული ანტიციტომეგალოვირუსული იმუნური პასუხები ქრონიკული ლეიკოციტური ლეიკემიით დაავადებულებში;

მოდული “ნეირობიოლოგია” - მოდულის მაგისტრანტები სამაგისტრო თემას შეასრულებენ საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ბიოლოგიის ინსტიტუტის ფიზიოლოგიის ქვემიმართულებაზე, რომლის სამეცნიერო თემატიკაცაა: ცხოველთა ქცევების ნეიროფიზიოლოგიური შესწავლა, მეხსიერების მექანიზმების გარკვევა, თავის ტვინის პათოფიზიოლოგიური აქტივობის ნეიროფიზიოლოგიური და ნეიროფარმაკოლოგიური შესწავლა. ფიზიოლოგიის მიმართულებაზე უკანასკნელი წლების განმავლობაში მიღებულმა ადგილობრივმა და საერთაშორისო გრანტებმა საუკეთესო პირობები შექმნა მაგისტრატურის სტუდენტებისთვის როგორც თანამედროვე სამეცნიერო ლიტერატურის, ისე კვლევის მეთოდების და აპარატურის მხრივ. მაგისტრებისთვის მომზადებულია სამეცნიერო-კვლევითი ბაზა კომპლექსური ნეირობიოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად, რაც გულისხმობს ქცევით, ინ ვივო და ინ ვიტრო ელექტროფიზიოლოგიურ და მორფოლოგიურ ექსპერიმენტებს. გარდა თანამედროვე აპარატურისა, ამჟამად მოქმედი სამეცნიერო გრანტი უზრუნველყოფს მაგისტრებს ძვირადღირებული ფარმაკოლოგიური საშუალებებით, რაც თანამედროვე ნეიროფარმაკოლოგიური ექსპერიმენტისთვის აუცილებელი კომპონენტია. გარდა ამისა, სამაგისტრო ნაშრომი შეიძლება აირჩეს მაგისტრანტის მიერ შემდეგი თემატიკიდან:

- ეპილეფსიის ცხოველური მოდელები და თავის ტვინის ნეირომოდულატორული სისტემები;
- ნევროლოგიური დარღვევები - ეპილეფსია: ქცევითი, მორფოლოგიური და ელექტროფიზიოლოგიური კორელატები;
- თავის ტვინის ორექსინერგული სისტემის გავლენა ჰიპოკამპის ნეირონების ნორმალურ და პათოფიზიოლოგიურ აქტივობაზე;
- ორექსინის გავლენა კაინის მაჟავით განპირობებულ მორფოლოგიურ და ქცევით დარღვევებზე;
- ორექსინის გავლენა პილოკარპინით განპირობებულ მორფოლოგიურ და ქცევით დარღვევებზე;
- მეტაბოტროპული რეცეპტორების ალოსტერული მოდულაციის გავლენა შიზოფრენიის პათოგენეზზე;
- შიზოფრენიის ცხოველური მოდელები: ქცევითი, მორფოლოგიური, ელექტროფიზიოლოგიური ცვლილებები და გლუტამატერგული რეცეპტორების ალოსტერული მოდულატორები;
- ქართული ყურძნის ფლავონოიდები: ბიოქიმიური თავისებურებები და ფიზიოლოგიური ეფექტები;
- ლიმბური სისტემა და კოგნიტური პროცესები: ქცევითი, მორფოლოგიური და ელექტროფიზიოლოგიური პარამეტრების დინამიკა ლიმბური სტრუქტურების დაზიანებისას.

მოდულზე „უჯრედული და მოლეკულური ბიოლოგია“ სამაგისტრო ნაშრომის შესასრულებლად კვლევითი სამუშაოები შეიძლება წარიმართოს შემდეგი მიმართულებებით:

1. ჰორმონოდამოკიდებული სიმსივნეების განვითარების მოლეკულური მექანიზმების კვლევა

- პროსტატის სიმსივნეების განვითარების მოლეკულური მექანიზმების ზოგიერთი ასპექტები;
- სარძევე ჯირკვლის სიმსივნეების განვითარების მოლეკულური მექანიზმების ზოგიერთი ასპექტები;
- საშვილოსნოს ტანის სიმსივნეების განვითარების მოლეკულური მექანიზმების ზოგიერთი ასპექტები;

2. მიკროორგანიზმთა დესტრუქციული აქტივობის შეფასებისა და მართვის რაციონალური მეთოდების შემუშავება:

- ბიოდესტრუქტორი მიკროორგანიზმების კულტივირება და არეში აქტიური

მეტაბოლიტების პროდუქციაზე სხვადასხვა ფაქტორების გავლენის შესწავლა; დამაზიანებელ აქტივობასა და ბიოდესტრუქტორების მემბრანის სტრუქტურულ-ფუნქციურ მდგომარეობას შორის ურთიერთკავშირის გამოვლენა;

- მემბრანების სტრუქტურულ-ფუნქციური მდგომარეობის, ფიზიკო-ქიმიური და მოლეკულური მახასიათებლების მიხედვით ბიოდესტრუქტორების (თანასაზოგადოების) დამაზიანებელი აქტივობის ხარისხის პროგნოზირება და მისი შემცირების ოპტიმალური რეჟიმის დადგენა;
- მიკროორგანიზმების დესტრუქციული აქტივობის შემცირების ლაბორატორიული მოდელის შექმნა და შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებების რეკომენდაციების შემუშავება;

3. რადიოინდუცირებული დაზიანებების მოლეკულური მექანიზმების შესწავლა:

- სხვადასხვა სახის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების გავლენა ერითროციტების მემბრანების თვისებებზე და ანტიოქსიდანტური სტატუსის განმაპირობებელ ფაქტორებზე.
- ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებისა და ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ერთობლივი მოქმედების გავლენა ერითროციტებზე.

მოდულზე „გენეტიკა" სამაგისტრო ნაშრომის შესასრულებლად კვლევითი სამუშაოები შეიძლება წარიმართოს შემდეგი მიმართულებებით

- გარემოს დამაბინძურებელ ფიზიკურ და ქიმიურ ფაქტორთა და ახლადსინთეზირებულ სამკურნალწამლო პრეპარატების გენეტიკური ტოქსიკურობის კვლევა სხვადასხვა ტესტ- სისტემების (მიკროორგანიზმთა, ლაბორატორიული მოდელური ცხოველური სისტემების, მცენარეული ობიექტების, ადამიანის უჯრედული კულტურების) გამოყენებით.
- სხვადასხვა სახის ბიოსტიმულატორებისა და იმუნომოდულატორების გენეტიკური აქტივობის კვლევა მათი პროტექტორული (დამცველობითი, ანტიმუტაგენური) მოქმედების გამოსავლენად.
- ბუნებაში არსებული პოპულაციებისა (როგორც გარემოს დაბინძურების ადგილებში, ისე ნაკრძალთა ზონაში ბინადართა) და სასოფლო-სამეურნეო ჯიშების ციტოგენეტიკური მონიტორინგი – პასპორტიზაცია.
- ადამიანის გენომის ფუნქციური მახასიათებლების ცვალებადობის კვლევა სხვადასხვა პათოლოგიების შემთხვევაში და ონტოგენეზის სხვადასხვა ეტაპზე.

ბიოფიზიკის სპეციალიზაციის სამაგისტრო ნაშრომების კვლევითი სამუშაოები შეიძლება წარიმართოს შემდეგი მიმართულებებით:

- ქემილუმინისცენტური და ელექტრო პარამაგნიტური რეზონანსის (ეპრ) აპარატით, ბიოლოგიური სისტემების კვლევა ნორმასა და პათოლოგიაში;
- ბიოანტიოქსიდანტური სისტემების და ნაერთების კვლევა როგორც in vitro ასევე ivivo სისტემებში;
- ჟანგვითი სტრესის კვლევა სხვადასხვა მოდელურ სისტემებში;
- სხვადასხვა ინტენსივობის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების (ულტრაიისფერი და ხილული სპექტრი) მოქმედება ცოცხალ სისტემებზე (ბაქტერიები, მცენარეები, ცხოველები);
- ლაზერის კოჰერენტული გამოსხივების მოქმედება ბიომაკრომოლეკულებზე;
- ცილების და დნმ-ს კონფორმაციული ცვლილებების შესწავლა ფიზიკური მეთოდებით: კალორიმეტრია, სპექტროფოტომეტრია, სპექტროფლურომეტრია, სპინზონდების გამოყენებით და სხვა.
- აბიოტური სტრესული ფაქტორების მოქმედება მცენარეთა გამძლეობაზე და მოსავლიანობის ზრდაზე;
- შეყოვნებული ფლუორესცენტული მეთოდითა და ფოსფოროსენციით ფოტოზინთეზის ფოტოფიზიკური სტადიის დაზიანების ხარისხის შეფასება სხვადასხა მოდელურ სისტემებში.

სამაგისტრო ნაშრომი წარმოადგენს ერთგვარ შემაჯამებელ სამუშაოს, რითაც მოწმდება

სპეციალობის სფეროში მაგისტრანტის არგუმენტაციის, ანალიზისა და სინთეზის უნარები, ასევე პრობლემების ხედვის და შეფასების შესაძლებლობები. სამაგისტრო ნაშრომი აუცილებლად ექს-პერიმენტული ხასიათისაა და ცალკეულ მიმართულებაზე მიმდინარე კვლევით თემატიკასთან არის შესაბამისობაში. ყველა საკვლევი თემა წინასწარაა მოწოდებული მოდულის ხელმძღვანელების მიერ. სამაგისტრო ნაშრომის თემას სტუდენტები ირჩევენ პროგრამაში წარმოდგენილი თემატიკიდან.

შესრულებულ ნაშრომში უნდა ჩანდეს პრობლემის აქტუალობა, მაგისტრის დამოუკიდებელი აზროვნება, აქტუალურ საკითხებზე მსჯელობის და სათანადო ლიტერატურის გამოყენების უნარი. ექსპერიმენტები ჩატარებული უნდა იყოს თანამედროვე სამეცნიერო დონეზე. მაგისტრს უნდა შეეძლოს მონაცემების დამოუკიდებლად დამუშავება, სტატისტიკური მეთოდების გამოყენება, კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებითი გრაფიკების აგება, მიღებული შედეგების განზოგადება და კონკრეტული დასკვნების გამოტანა.

სამაგისტრო ნაშრომის ხელმძღვანელი უნდა იყოს აკადემიური თანამდებობის მქონე პირი-პროფესორი ან ასოცირებული პროფესორი. ასისტენტ-პროფესორი შეიძლება იყოს სამაგისტრო ნაშრომის ხელმძღვანელი/თანახელმძღვანელი, იმ შემთხვევაში თუ მას აქვს დოქტორის ხარისხი. ერთი პირი შეიძლება ხელმძღვანელობდეს მაქსიმუმ ხუთი მაგისტრის მუშაობას.

საგამოცდო საკითხები პროგრამებისთვის “ბიოლოგია” და “გამოყენებითი ბიომეცნიერებები”

ბიომრავალფეროვნების საკითხები:

1. წყალმცენარეთა ზოგადი დახასიათება; უმაღლესი მცენარეები – ვარდოსანთა ოჯახი. კომარნიცკი ნ., კუდრიაშოვი ლ., ურანოვი ა. მცენარეთა სისტემატიკა. თსუ. 1973. გვ. 589-611
2. ფეხსახსრიანი ცხოველები; ჰომოიოთერმული (თბილსისხლიანი) ცხოველების დახასიათება. ბ. ყურაშვილი. უხერხემლოთა ზოოლოგია. გვ. 320-322. რ. ჟორდანია. ხერხემლიანთა ზოოლოგია. გვ. 234-263; 302-334
3. გარემოს აბიოტური და ბიოტური (ეკოლოგიური) ფაქტორები. გ. ნახუცრიშვილი, ი.ელიავა, გ. ქაჯაია. ეკოლოგიის საფუძვლები. თსუ. 2009 გ. ქაჯაია. გარემოს დაცვის ეკოლოგიური პრინციპები. ინტელექტი. 2008. გვ. 20-24

ციტოლოგიის საკითხები:

გ.თუმანიშვილი, დ. ძიძიგური “ციტოლოგია” თბილისი 2005.
(5-7, 100-110; 1143-149)

4. უჯრედული თეორია: ისტორია და ძირითადი დებულებები.
5. უჯრედის მემბრანული ორგანელები – ენდოპლაზმური ბადე, გოლჯის კომპლექსი.
6. უჯრედის ბირთვი; ბირთვის გარსი, ბირთვის გარსის ფორები, მათი მნიშვნელობა.

გენეტიკის საკითხები;

7. მემკვიდრეობითობის ქრომოსომული თეორია
   თ.ლეჟავა, “უჯრედის გენეტიკა”, 2004, გვ. 233-245;
8. მიტოზი და მეიოზი; მათი მნიშვნელობა მემკვიდრული ინფორმაციის გადაცემაში - თ.ლეჟავა, “უჯრედის გენეტიკა”, 2004, გვ. 233-245;
9. მემკვიდრულობის კანონები და მათი ძირითადი დებულებები
   თ.ლეჟავა, “უჯრედის გენეტიკა”, 2004, გვ. 233-245;

ბიოქიმიის საკითხები და ლიტერატურა:

10. ფოსფოლიპიდების სტრუქტურა და ფუნქცია უჯრედში. ნ. კოშორიძე „ზოგადი ბიოქიმია“, გვ. 22–28.
11. ვიტამინების ბიოლოგიური როლი და კლასიფიკაცია ხსნადობის მიხედვით. ნ. კოშორიძე „ზოგადი ბიოქიმია“, გვ. 94–110.
12. ჰორმონების ბიოლოგიური როლი და მათი ქიმიური ბუნება. ნ. კოშორიძე „ზოგადი ბიოქიმია“, გვ.252–254.

იმუნოლოგიის/მიკრობიოლოგიის საკითხები:

13. ანტიგენები და მათი თვისებები; ანტისხეულების კლასები - ზოგადი სტრუქტურა და ფუნქციები.
    თ. ჩიქოვანი “ზოგადი იმუნოლოგია”. Gგამომც: “მედიცინა”, თბილისი 2007;
    А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл “Иммунология”. Издательство “Мир”, 2000;
    ლ. სერედას სალექციო მასალის ამონაბეჭდები;
14. ვირუსების სტრუქტურა, ტიპები, ვირუსების და პატრონი უჯრედის ურთიერთქმედება
15. ბაქტერიოფაგები, მათი სტრუქტურა, ზომიერი და ლითიური ციკლები
    გ. გოგიჩაიშვილი,“ სამედიცინო მიკრობიოლოგია, ვირუსოლოგია და იმუნოლოგია“ , ასევე ნ. გაჩეჩილაძის სალექციო მასალები

ნეიროფიზიოლოგიის საკითხები:

თ.იოსელიანი, “ადამიანის ფიზიკოლოგია” (კუნთოვანი და ნერვული სისტემები); გამომცემლობა “აცდამეერთე”, თბილისი 2012, გვ. 228-31; 48- 60; 60-97

16. ნერვული უჯრედი, მისი სტრუქტურა და ფუნქციონირების ტიპები.
17. მოქმედების პოტენციალი და მისი იონური მექანიზმი .
18. მოსვენების პოტენციალი და მისი იონური მექანიზმი.

უჯრედული ბიოლოგიის საკითხები:

ნ. კოტრიკაძე „უჯრედული ბიოლოგიის საფუძვლები“// გამომცემლობა „უნივერსალი“, თბილისი 2009 წელი; გვ220–231; გვ.245–249.

19. რნმ-შემცველი ონკოგენ ვირუსები; მათი დახასიათება.
20. სიმსივნის ღეროვანი უჯრედები.