

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

ბიოლოგიის დეპარტამენტი

საბაკალავრო პროგრამა

“ბიოლოგია”

“Biology”

თბილისი

2011

**საბაკალავრო პროგრამის სახელწოდება:** - ბიოლოგია (Biology)

**მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი:** საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ბაკალავრი ბიოლოგიაში (BSc. in Biology)

**პროგრამის მოცულობა კრედიტებში – 240 ECTS კრედიტი**

**სწავლების ენა – ქართული**

**საბაკალავრო პროგრამის ხელმძღვანელები:**

- თეიმურაზ ლეჟავა, სრული პროფესორი;
- ნანა კოშორიძე, სრული პროფესორი, (კოორდინატორი);
- ნანა კოტრიკაძე, სრული პროფესორი;
- ნინო ფორაქიშვილი, სრული პროფესორი;
- დიანა ძიძიგური, სრული პროფესორი.

(CV და ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები *იხ. დანართი I*)

**პროგრამის საკვალიფიკაციო დახასიათება:**

**საბაკალავრო პროგრამის მიზანი:** საბაკალავრო პროგრამის “ბიოლოგია” მიზანია თეორიული და პრაქტიკული განათლების მიცემა ბიოლოგიის საბაზო დარგებში - ციტოლოგია, ჰისტოლოგია, განვითარების ბიოლოგია, ადამიანის ანატომია, ბოტანიკა, ზოოლოგია, ისტორიული ბიოგეოგრაფია, ეკოლოგია/ჰიდრობიოლოგია, მიკრობიოლოგია ვირუსოლოგიის საფუძვლებით, ზოგადი იმუნოლოგია, გენეტიკა, მცენარეთა ფიზიოლოგია, ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია, ბიოქიმია, ბიოფიზიკა, უჯრედული ბიოლოგია, მოლეკულური ბიოლოგია, ევოლუციური მოძღვრება. საბაკალავრო პროგრამა არ არის აქცენტირებული ერთ რომელიმე კონკრეტულ დარგზე და გულისმობს ყველა საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა, მათ შორის ბიოლოგიის საფუძვლების ცოდნას სპეციალიზაციების მკაფიო გამოყოფის გარეშე. ამ მიზნის მისაღწევად პროგრამა ხელშემწყობი (კალკულუსი, კომპიუტერული უნარ-ჩვევები) და სხვა საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების (ფიზიკა, ქიმია) საფუძვლების დაუფლებასაც ითვალისწინებს. პროგრამა ძირითადი სპეციალობების გარდა, დამატებითი სპეციალობების ათვისების შესაძლებლობასაც იძლევა. ამ მიზანს ემსახურება სასპეციალიზაციო სავალდებულო/არჩევითი მოდულების ან დამატებითი სპეციალობის ათვისების შესაძლებლობაც, რაც საშუალებას აძლევს ბაკალავრს ძირითადი სპეციალობის საფუძვლიან ცოდნასთან ერთად, დამატებით სპეციალობაში გარკვეული საბაზო ცოდნა და დარგობრივი კომპეტენციები შეიძინოს.

აღნიშნული სტრუქტურის წყალობით სტუდენტს ეძლევა საშუალება ჩამოყალიბდეს როგორც კვალიფიცირებული, ფართო პროფილის ბაკალავრი, რომელსაც მაგისტრატურის საფეხურზე შეეძლება სწავლის გაგრძელება საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების ნებისმიერი მიმართულებით, ასევე წარმატებით გაართვას თავი შემდგომში თავისი სპეციალობით მუშაობას.

**სწავლის შედეგები:** პროგრამით გათვალისწინებული საგნების გავლის შედეგად ბაკალავრს ეძლევა საფუძვლიანი განათლება ბიოლოგიის ძირითად საგნებში და დაეუფლება ბიოლოგია-სათვის უმაღლესი განათლების პირველი საფეხურის შესაბამის აუცილებელ ცოდნას.

**ცოდნა და გაცნობიერება:**

ბიოლოგიის ბაკალავრის აკადემიური ხარისხის მქონე კურსდამთავრებული ფლობს საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების საფუძვლებს (ბიოლოგია, ფიზიკა, ქიმია), რაც მოიცავს მეცნიერების ამ სფეროს ძირითად თეორიებსა და კონცეფციებს და შეუძლია მათი კრიტიკული გააზრება. ამავე დროს, ბიოლოგიის ბაკალავრის აკადემიური ხარისხის მქონეს გააჩნია ბიოლოგიური ინფორმაციის მოპოვებისა და მისი ანალიზის შესაძლებლობა; გააჩნია განსხვავებული დონის წარმოდგენა ბიოლოგიური მოვლენების შესახებ, იცნობს ცოცხალი ორგანიზმის განვითარების ძირითად კანონზომიერებებს და შეუძლია მათი საფუძვლიანი ანალიზი, აკავშირებს ორგანიზმში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ და მოლეკულურ მექანიზმებს

გარემო პირობებთან და კარგად ერკვევა ცოცხალ ორგანიზმებსა და ბიოსფეროს შორის მიმდინარე ურთიერთკავშირზე. ბიოლოგიის ბაკალავრს გააჩნია ტერმინოლოგიის, ტაქსონომიისა და კლასიფიკაციის ძირითადი პრინციპების შესაბამისი ცოდნა და გააჩნია უნარი აღწეროს მნიშვნელოვანი ტაქსონომიური ერთეულის ძირითადი განმასხვავებელი ნიშან-თვისებები. იგი ფლობს შესაბამის ცოდნას ცოცხალის ორგანიზმების ცხოველქმედებაზე ადამიანის გავლენის შესახებ. ძირითადი ბიოლოგიური სპეციალობების გარდა, იგი ფლობს სხვა საბუნებისმეტყველო დარგებს, კერძოდ ფიზიკასა და ქიმიას იმ დონეზე, რაც აუცილებელია ბიოლოგიური მოვლენების შესაფასებლად ქიმიური და ფიზიკური თვალთახედვით. ასევე იგი ერკვევა მათემატიკურ სტატისტიკაში და აქვს იმის ცოდნა, რათა გამოიყენოს სტატისტიკური მეთოდები სამეცნიერო ჰიპოთეზის ასახსნელად.

### **ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი**

კურსდამთავრებული საბაკალავრო პროგრამის ძირითადი საბაზისო საგნების ათვისების პარალელურად, შეისწავლის ამ დარგის ძირითად მეთოდოლოგიას, რაც იძლევა საშუალებას მოახდინოს კვლევითი ან პრაქტიკული ხასიათის პროექტის განხორციელება წინასწარ განსაზღვრული მითითებების შესაბამისად. იგი იცნობს და ერკვევა თანამედროვე ბიოლოგიის ძირითადი მეთოდების პრინციპებში. მას შესწევს უნარი აითვისოს, პრაქტიკაში გამოიყენოს და დამოუკიდებლად განახორციელოს ახალი მეთოდოლოგია. იგი ფლობს სავსე კვლევების, ასევე ბიოქიმიური და მოლეკულური ბიოლოგიის ექსპერიმენტულ მეთოდებს და მათ პრინციპებს. გააჩნია თანამედროვე ლიტერატურის მოძიებისა და მათი შეფასების და გაანალიზების უნარი. ბაკალავრს შეუძლია კვლევის დამოუკიდებლად დაგეგმვა, განხორციელება და მონაცემების მიღება და მათი ანალიზი როგორც ინდივიდუალურად, ასევე ჯგუფური პროექტების ფარგლებში. იგი ერკვევა თანამედროვე სამეცნიერო ლაბორატორიებში გამოყენებულ აპარატურას და შეუძლია სამეცნიერო გამოკვლევები ჩაატაროს ლაბორატორიულ პირობებში უსაფრთხოების წესებისა და ეთიკური პრინციპების გამოყენებით. ამისათვის მას შეუძლია გამოიყენოს ინფორმაციის სხვადასხვა წყარო, კერძოდ ციფრული, ვერბალური, ტექსტური და გრაფიკული.

### **დასკვნის უნარი**

კურსდამთავრებულს გააჩნია უნარი შეაგროვოს, ანალიზი გაუკეთოს და განმარტოს ექსპერიმენტული მონაცემები და შედეგები. რაც საბოლოო დასაბუთებული დასკვნის შესაძლებლობას იძლევა; მას შეუძლია გამოიყენოს შესაბამისი ცოდნა, რათა გადაჭრას ექსპერიმენტის მსვლელობის მანძილზე წამოჭრილი პრობლემები

### **კომუნიკაციის უნარი**

დისკუსიის გამართვა როგორც საგნის სპეციალისტთან, ასევე არასპეციალისტთან ქართულ და უცხოურ ენებზე; წერილობითი ანგარიშის მომზადება არსებული პრობლემებისა და მათი გადაჭრის გზების შესახებ; მას შესწევს უნარი დარგობრივი სფეროს შესახებ ურთიერთობა როგორც ინდივიდუალურად, ასევე აუდიტორიასთან განსხვავებული ფორმატით და მიდგომებით. მას შეუძლია გარკვევა თანამედროვე სამეცნიერო ლიტერატურაში, რააც საშუალებას აძლევს ჩაერთოს სამეცნიერო დისკუსიაში და გამოიყენოს სხვა მკვლევარების ნაშრომები ციტირებისათვის და დაიცვას დისკუსიაში თავისი შეხედულება წარმოჭრილი საკითხის ირგვლივ. ბაკალავრიატის კურსდამთავრებული ერკვევა თანამედროვე საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებში და შეუძლია მათი გამოყენება როგორც მშობლიურ, ასევე უცხოურ ენებზე. მას შეუძლია გამოიყენოს ისინი სამეცნიერო ნაშრომის მოსამზადებლად ან სხვას გაუკეთოს რეცენზირება.

### **სწავლის უნარი**

საკუთარი სწავლის პროცესის თანმიმდევრულად და მრავალმხრივად შეფასება; შემდგომი სწავლის საჭიროებების დადგენა. საბაკალავრო პროგრამის კურსდამთავრებულები მიიღებენ საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ბაკალავრის ხარისხს ბიოლოგიაში და მოიპოვებენ როგორც საქართველოს, ასევე საზღვარგარეთის წამყვანი უმაღლესი სასწავლებლების მაგისტრატურაში სწავლის გაგრძელების უფლებას.

ასევე, სპეციალური ორწლიანი კურსის გავლისა და შესაბამისი დიპლომის აღები შემდგომ მიეცემა უფლება იმუშაოს სკოლაში მაღალი კლასების პედაგოგებად..

#### **ღირებულებები:**

საბაკალავრო პროგრამის კურსდამთავრებული აცნობიერებს ბიოეთიკის ნორმებს და აღიარებს აკადემიური პატიოსნების სტანდარტებს. მას გაცნობიერებული აქვს, თუ რა არის ცოდნა და როგორ ხდება მისი დაგროვება, ასევე როგორ უნდა მოხდეს საკუთარი და სხვისი სამეცნიერო ღირებულებების შეფასება.

#### **სწავლის შედეგების მიღწევის მეთოდები**

სწავლების პროცესში გამოყენებულია სხვადასხვა მეთოდი, რომელსაც ხშირ შემთხვევაში კომბინირებული ხასიათი აქვს. სხვადასხვა სასწავლო კურსის სპეციფიკიდან გამომდინარე პროგრამაში სტუდენტებთან მუშაობისას გამოყენებულია მეთოდათა მთელი სპექტრი. კონკრეტული სასწავლო კურსის სწავლებისას გამოყენებული მეთოდები მითითებულია შესაბამის სასწავლო კურსის სილაბუსში. საბაკალავრო პროგრამაში სწავლებისას გამოყენებულია შემდეგი მიდგომები:

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

სწავლებისას ცალკეულ საგანთან მიმართებაში გამოიყენება ასევე ისეთი მეთოდები, როგორცაა

1. ჯგუფური მუშაობა (cooperative/ collaborative);
2. ახსნა-განმარტებითი მეთოდი;
3. ქმედებაზე ორიენტირებული სწავლება;
4. ელექტრონული სწავლება
5. საველე პრაქტიკა

#### **სტუდენტის ცოდნის შეფასების სისტემა**

საბაკალავრო 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.

საბაკალავრო 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;
- წერიტი და ზეპირი საშინაო დავალებები;
- შუალედური გამოცდა;
- საბოლოო გამოცდა;

საგნებში, სადაც ფასდება საპრეზენტაციოდ მომზადებული მოხსენება, ძირითადი მოთხოვნაა, წარმოდგენილი იყოს ინდივიდუალური პრეზენტაციები.

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 წერიტი.

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

ქულები	შეფასება
91–100	ფრიადი
81–90	ძალიან კარგი
71–80	კარგი
61–70	საშუალო
51–60	დამაკმაყოფილებელი
41–50	არადამაკმაყოფილებელი, სტუდენტს ეძლევა საბოლოო გამოცდის ერთხელ გადაბარების უფლება
0–40	სრულიად არადამაკმაყოფილებელი,

სტუდენტის საბოლოო შეფასება განისაზღვრება მრავალი კომპონენტით, რომელთა შინაარსსა და ხვედრით წილს განსაზღვრავს ამა თუ იმ საგნის პროფესორი, ცალკეულ საგანთან მიმართებაში გამოყენებული შეფასების კრიტერიუმები მოცემულია სასწავლო კურსის სილაბუსში (*იხ. 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*).

სასწავლო გეგმა, სწავლების ორგანიზების თავისებურებების მითითებით - იხ. სასწავლო გეგმა.

**დასაქმების სფეროები:** საბაკალავრო პროგრამის კურსდამთავრებულის დასაქმების სფეროებია: შესაბამისი პროფილის სამეცნიერო-კვლევითი ლაბორატორიები; სადიაგნოსტიკო ცენტრები; საბაჟო და გარემოს დაცვის შესაბამისი სამსახური; ფარმაცევტული დაწესებულებები და საწარმოები; სხვადასხვა სამრეწველო და სასოფლო სამეურნეო დაწესებულებები, მიკრობიოლოგიური ექსპერტიზისა და ტექნოლოგიური სამსახური, კვების პროდუქტების ხარისხის კონტროლის ლაბორატორიები; ფარმაცევტულ კომპანიები, სამკურნალო პროფილაქტიკური, სანიტარული, ეპიდემიოლოგიური და დავადებათა კონტროლის დაწესებულებები; ბუნებრივი რესურსების მართვისა და ეკოლოგიური ზედამხვედველობის სამსახურები; ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციის საკითხებზე მომუშავე არასამთავრობო ორგანიზაციებსა და გარემოსდაცვითი პროგრამების მქონე კერძო კომპანიები; ზოოლოგიური და ბოტანიკური ბაღები. ეკოტურიზმის სფერო.

**სწავლის გაგრძელების საშუალება:** საბაკალავრო პროგრამის კურსდამთავრებულები მიიღებენ ბიოლოგიის ბაკალავრის ხარისხს და მოიპოვებენ როგორც საქართველოს, ასევე საზღვარგარეთის წამყვანი უმაღლესი სასწავლებლების მაგისტრატურაში სწავლის გაგრძელების უფლებას. თუ ბაკალავრი **Major** პროგრამის პარალელურად გაივლის **Minor** პროგრამას ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ფარგლებში, ბაკალავრის დიპლომის ადების შემდეგ შეეძლება ჩააბაროს “განათლების მაგისტრატურაში” (ორ წლიანი კურსი), რომლის გავლის შემდეგ ბაკალავრს მიეცემა უფლება იმუშაოს სკოლაში მასწავლებლად მაღალ კლასებში.

**მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა:**

სასწავლო პროცესისათვის გამოიყენება თსუ, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ბიოლოგიის დეპარტამენტის აუდიტორიები და სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორიები და იქ არსებული ხელსაწყო-დანადგარები. სასწავლო პროცესში გამოიყენება ინტერნეტში ჩართული კომპიუტერული კლასები, ბიბლიოთეკები (ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ბიბლიოთეკა), მიმართულებებზე არსებული კერძო ლიტერატურა. სტუდენტებს მიეცემათ საჭირო ინფორმაციის მოპოვებისა და ელექტრონული ბიბლიოთეკით სარგებლობის შესაძლებლობა. II და IV სემესტრებში სტუდენტები გაივლიან სასწავლო-საველე პრაქტიკას, სადაც სტუდენტებს მიეცემათ საშუალება ადგილზე დააკვირდნენ და შეისწავლონ საქართველოს ფლორისა და ფაუნის სახეობები, ასევე კონკრეტული ტერიტორიების ბიომრავალფეროვნება, ეკოლოგიური თავისებურებები.

<p><b>ბიოლოგიის დეპარტამენტის არსებული მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა -- 2011</b></p> <p><b>მიკრობიოლოგია და იმუნოლოგიის მიმართულება</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• გამდინარე ფლუორომეტრი (FACScan, Becton&amp;Dickinson);</li><li>• აპარატურა პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქციისათვის (PCR, Eppendorf);</li><li>• გელ-დოკუმენტაციის აპარატი აქციისათვის (Uvisave)</li><li>• ჰორიზონტალური ელექტრო-ფორეზის აპარატი (Consort E132)</li><li>• ვერტიკალური ელექტროფორეზის აპარატი (2 ცალი) (JUNYI)</li><li>• ტრანსილუმინატორი (Uvitec)</li><li>• ციტოცენტრიფუგა (Shandon Cytospin 2)</li><li>• მაგივრიანი ორ-როტორიანი ცენტრიფუგა (Sigma 4K15)</li><li>• იმუნოფერმენტული ანალიზის (ELISA) სპექტროფოტომეტრი</li><li>• ლამინარული ბოქსები ჰაერის ვერტიკალური ნაკადით (Kojair)</li><li>• ლამინარული ბოქსები ჰაერის ჰორიზონტალური ნაკადით (2 ცალი) (HR Technology)</li><li>• მიკროტალღური ღუმელი (2 ცალი) (Gorenje)</li><li>• სასწავლო მიკროსკოპები მონოკულარული 12 ცალი</li></ul>
--

- 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 კულტურაბისთვის (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;
- სპექტროფლორომეტრი MPF (HITACHY, JAPAN);
- ქემილუმინომეტრი;
- თერმოსტატები და კვლევისათვის აუცილებელი სხვა ხელსაწყოდანადგარები,
- ფოტოკოლორიმეტრები;
- მიკროდენსიტომეტრი;
- ულტრამიკროტომი (ელექტრონული მიკროსკოპირებისთვის);
- მიკრობულ და ვირუსულ კულტურებზე სამუშაოდ:
  1. □ ბოქსი,
  2. □ ავტოკლავი,
  3. □ სასტერილიზაციო სისტემები

**ბიომრავალფეროვნების მიმართულება**

- სინათლის მიკროსკოპები (4 ცალი)
- ლამინარი
- ავტოკლავი
- ცენტრიფუგა
- თერმოსტატი
- კარვები, საძილე ტომრები, მწერბადეები
- კომპიუტერი Pentium-4

**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-ИЗ; 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.
  - ცენტრიფუგებ: ЦЛР, К-23, К- 24, Т-23.
  - თერმოსტატები: КБС- G – 100/250; ТИЗ-25У4.2; HS 30A; TC-80M-2.
  - ქრომატოგრაფიის აპარატი.
  - ელექტროფორეზის აპარატი.
  - ლამინარი 10AC-1B.
  - 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.

**. ად. და ცხ. ფიზიოლოგია**

**I. აპარატურა ქცევითი ექსპერიმენტებისათვის**

- “ღია ველი”
- T-ს მაგვარი და რადიალური ლაბირინთები;
- ალტერნატიული არჩევანის კაბინა განსხვავებული პირობითი ამლიზიანებლებით.
- 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 MEД 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))
- გამლიზიანებელი (“Master-8”, Israel, 2 cali),
- გამამლიერებელი (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
  - ლუმინესცენტული მიკროსკოპი (საჭიროებს შეკეთებას)
  - მიკროტომი მარხილიანი – 2 ცალი (ერთი საჭიროებს შეკეთებას)
  - 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 : OII-19, OII-24, OII-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 მოდელოვანი სისტემები
- გენური მუტაციების ტესტირებისათვის,
- ადამიანის უჯრედთა მოდელოვანი 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 CΦ -4;
- იონომეტრი;
- pH-მეტრი;
- როტაციული ამორთქლებელი (ლიპიდური ფრაქციების გამოსაყოფად)
- ულტრაცენტრიფუგა Type-310 და unit Type-317 ,
- ლაბორატორიული ცენტრიფუგა – ЦЛР 3 ცალი; ЦБА-1
- საშრობი კარადა – 1 ცალი
- ფოტოკოლორიმეტრი – 2 ცალი;
- ანალიზური სასწორები – 5 ცალი;
- თერმოსტატი – 2 ცალი;
- ტორსიული ტიპის სასწორი.
- პერსონალური კომპიუტერები: პენტიუმ 3 (სამი ცალი);
- სპექტროფლორომეტრი MPF (HITACHY, JAPAN)
- სცინტილაციური მრიცხველი

<ul style="list-style-type: none"> <li>• მაღალი წნევის ქრომატოგრაფი (HPLC),</li> <li>• გაზური ქრომატოგრაფი</li> <li>• ბიდისტილატორი</li> <li>• დეიონიზებული წყლის მისაღები აპარატი</li> </ul>
<p><b>ბიოქიმიის მიმართულების აპარატურა</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ქემილუმინომეტრი,</li> <li>• სპექტროფლორომეტრი MPF (HITACHY, JAPAN),</li> <li>• მაღალი წნევის ქრომატოგრაფიული სისტემები Millipor-Waters, (USA) da Gilson,</li> <li>• ულტრაცენტრიფუგა “Europe“,</li> <li>• ცენტრიფუგები ЦЛР da ЦБР.,</li> <li>• სასწორები,</li> <li>• ფოტოკოლორიმეტრები,</li> <li>• pH-მეტრები,</li> <li>• ელექტროფორეზის აპარატი,</li> <li>• მიკრობიოლოგიური სტერილური ბოქსები,</li> <li>• ავტომატური პიპეტები,</li> <li>• თერმოსტატები და ბიოქიმიური კვლევისათვის აუცილებელი სხვა ხელსაწყოდანადგარები,</li> <li>• პერსონალური კომპიუტერები: პენტიუმ3 (ორი ცალი);</li> <li>• ლაბორატორია აღჭურვილია ასევე ფიზიოლოგიური ექსპერიმენტების ჩასატარებელი მოწყობილობით.</li> </ul>
<p><b>გამოყენებითი ბიოლოგიის ლაბორატორია;</b> ლაბორატორია აღჭურვილია უახლესი სამეცნიერო აპარატურით (შემენილია TEMPUS-ის გრანტის ფარგლებში:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ელექტროფორეზის აპარატი დნმ-ს გამოსაყოფად და გელ-ელექტროფორეზით მისი ცალკეული ფრაგმენტების საიდენტიფიკაციოდ;</li> <li>• პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქციის აპარატი (PCR): თერმოციკლერი, ვერტიკალური ელექტროფორეზი, ტრანსილუმინატორი.</li> <li>• დამხმარე ლაბორატორიული აღჭურვილობა: ანალიზური, ტორსიული და ტექნიკური სასწორები, pH-მეტრი, ფოტოელექტროკოლორიმეტრი, ცენტრიფუგა, ეპენდორფის პიპეტები;</li> <li>• ლამინარული ბოქსი ქსოვილური კულტურებისთვის;</li> <li>• თერმოსტატები (CO<sub>2</sub>-იანი და მშრალი ჰაერის);</li> <li>• ავტოკლავირების აპარატი</li> <li>• ELIZA Rider- იმუნოფერმენტული რეაქციებისათვის</li> </ul>

**პროგრამის სტრუქტურა:**

სწავლების ხანგრძლივობა 4 წელი (8 სემესტრი). სემესტრის ხანგრძლივობა 15 კვირა. ბაკალავრის ხარისხის მოსაპოვებლად სტუდენტმა უნდა დააგროვოს 240 ESTC კრედიტი. პროგრამის 40 კრედიტი განკუთვნილია საერთო საფაკულტეტო სავალდებულო (20კრ.) და საფაკულტეტო არჩევით (20კრ.) საგნებზე. არჩევითი საფაკულტეტო საგნებიდან საბაკალავრო პროგრამაზე სწავლის გასაგრძელებლად აუცილებელია ბიოლოგიის შესავალის კურსის გავლა. სპეციალობის სავალდებულო სასწავლო კურსების (115 კრედიტი) შესწავლა იწყება II სემესტრიდან. პროგრამაში დარგის სპეციფიკიდან გამომდინარე, აუცილებელია სავალდებულო პრაქტიკის გავლაც (10კრ.) არჩევითი საგნების (15 კრ.) არჩევისას (VI სემესტრი) სტუდენტს ეძლევა საშუალება აირჩიოს 3 საგანი (თითოეული 5კრ.), ან 2 სასწავლო არჩევითი საგანი (5-5კრ.) და შეასრულოს მათთან ერთად საბაკალავრო ნაშრომი (5კრ.). საბაკალავრო ნაშრომის არჩევის შემთხვევაში გათვალისწინებული იქნება სტუდენტის აკადემიური მოსწრება შესაბამის საგნებში (არანაკლებ 80ქ). საბაკალავრო ნაშრომის შესრულება ბაკალავრს აძლევს საშუალებას მაქსიმალურად

გამოავლინოს თავისი შესაძლებლობები და ის ცოდნა, რაც მან აითვისა საბაკალავრო პროგრამაზე სწავლების პერიოდში. საბაკალავრო ნაშრომი წარმოადგენს საშუალებას ბაკალავრის ცოდნისა და შესაძლებლობების რეალიზაციისათვის.

ამავე დროს, საბაკალავრო ნაშრომი წარმოადგენს ერთგვარ შემაჯამებელ სამუშაოს, რითაც მოწმდება ბაკალავრის არგუმენტაციის, ანალიზისა და სინთეზის უნარები, ასევე პრობლემების ხედვის და შეფასების შესაძლებლობები. საბაკალავრო ნაშრომი ექსპერიმენტული ხასიათისაა და ცალკეულ მიმართულებაზე მიმდინარე კვლევით თემატიკასთან არის შესაბამისობაში. ყველა საკვლევი თემა წინასწარაა მოწოდებული მოდულის ხელმძღვანელების მიერ. საბაკალავრო ნაშრომის თემას სტუდენტები ირჩევენ წარმოდგენილი თემატიკიდან.

შესრულებულ ნაშრომში უნდა ჩანდეს პრობლემის აქტუალობა, ბაკალავრის დამოუკიდებელი აზროვნება, აქტუალურ საკითხებზე მსჯელობის და სათანადო ლიტერატურის გამოყენების უნარი. ექსპერიმენტები ჩატარებულია ბაკალავრის მიერ ხელმძღვანელის მეთვალყურეობით. ბაკალავრს უნდა შეეძლოს მონაცემების დამოუკიდებლად დამუშავება და მიღებული შედეგების განზოგადება და კონკრეტული დასკვნების გამოტანა.

საბაკალავრო ნაშრომის ხელმძღვანელი უნდა იყოს აკადემიური თანამდებობის მქონე პირი - პროფესორი, ასოცირებული პროფესორი ან ასისტენტ-პროფესორი. ერთი პირი შეიძლება ხელმძღვანელობდეს მაქსიმუმ ხუთი ბაკალავრის მუშაობას.

VII-VIII სემესტრში ბაკალავრი ირჩევს minor პროგრამას (60კრ.) ან მის ალტერნატიულ არჩევით მოდულს (60კრ.) - *თანამედროვე ბიოლოგიის საფუძვლები*. არჩევითი მოდულის მიზანია ბაკალავრი, ძირითადი საბაკალავრო საგნების შესწავლის გარდა, გაეცნოს და აითვისოს თანამედროვე ბიოლოგიის ძირითადი მიდგომები, მიღწევები და კვლევის უახლესი მეთოდოლოგიის პრინციპები. აღნიშნული მოდულის გავლა მას აუცილებლად დაეხმარება განსაზღვროს სწავლების შემდგომი მიზნები და ასევე დასაქმების სფეროები. ასევე დაეხმარება მაგისტრატურაში სწავლების პერიოდში, ვინაიდან იგი აძლევს კომპეტენციის შესაბამის ცოდნას ბიოლოგიის თანამედროვე მიღწევებში, ასევე წარმოადგენს საუკეთესო გზამკვლევს მოღვაწეობის შემდგომი სფეროების არჩევაში.

პროგრამა შესრულდება ოსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ბიოლოგიის დეპარტამენტში.

**სასწავლო გეგმა**

#	სასწავლო კურსი	ECTS	სკ	ლექცია/პრაქტიკული/ლაბორატორიული/სამუშაო ჯგუფი	საკონტაქტო/დამოუკიდებელი საათების	წინაპირობა	სემესტრი							
							I(შემოდგომა)	II ( გაზაფხული)	III (შემოდგომა)	IV( გაზაფხული)	V(შემოდგომა)	VI( გაზაფხული)	VII(შემოდგომა)	VIII ( გაზაფხული)
<b>საფაკულტეტო სავალდებულო სასწავლო კურსები (20 კრედიტი)</b>														
1	უცხო ენა 1	5	4		60/65			5						
2	უცხო ენა 2	5	4		60/65				5					
3	calculus	5	4	2/2/0/0	60/65		5							
4	კომპიუტერული უნარ-ჩვევები	5	2	0/0/0/2	30/95		5							
<b>საფაკულტეტო არჩევითი სასწავლო კურსები (5+5+5+5=20 კრედიტი)</b>														
5	ქიმიის შესავალი	5	4	2/2/0/0	60/65	-	5							
6	ფიზიკის შესავალი	5	4	2/2/0/0	60/65		5							
7	ბიოლოგიის შესავალი	5	4	2/0/0/2	60/65		5							
8	გეოგრაფიის შესავალი	5	4	2/2/0/0	60/65		5							
9	გეოლოგიის შესავალი	5	4	2/2/0/0	60/65		5							
10	დაპროგრამების საფუძვლები	5	4	2/2/0/0	60/65		5							
11	ელექტრონიკის შესავალი	5	4	2/2/0/0	60/65		5							
12	ანალიზური გეომეტრია და წრფივი ალგებრა	5	4	2/2/0/0	60/65		5							
<b>სპეციალობის სავალდებულო სასწავლო კურსები (115 კრედიტი)</b>														
13	ქიმია	5	4	2/0/2/0	60/65			5						
14	ფიზიკა	5	3	1/0/2/0	45/80			5						
15	ადამიანის ანატომია	5	3	1/2/0/0	45/80	7		5						
16	ბოტანიკა	5	3	1/2/0/0	45/80	7		5						
17	საველე პრაქტიკა I	5				7		5						
18	ციტოლოგია	5	4	2/2/0/0	60/65	7,13			5					
19	ზოოლოგია	5	3	1/2/0/0	45/80	7			5					
20	ეკოლოგია; ჰიდრობიოლოგიის ეკოლოგიური ასპექტები	5	3	1/2/0/0	45/80	-			5					

21	ბიოქიმია	5	4	2/0/2/0	60/65	5,13			5					
22	მცენარეთა ფიზიოლოგია	5	4	2/0/2/0	60/65	7			5					
23	ჰისტოლოგია	5	4	2/2/0/0	60/65	18				5				
24	მიკრობიოლოგია და ვირუსოლოგია	5	4	2/0/2/0	60/65	18					5			
25	გენეტიკა	5	4	2/2/0/0	60/65	18				5				
26	უჯრედული ბიოლოგიის საფუძვლები	5	4	2/2/0/0	60/65	7				5				
27	ბიოფიზიკა	5	4	2/0/2/0	60/65	7; 6/14				5				
28	საველე პრაქტიკა II	5				16,19,20				5				
29	ადამიანის და ცხოველთა ფიზიოლოგია	5	4	2/0/2/0	60/65	7				5				
30	იმუნოლოგია	5	4	2/0/2/0	60/65	18					5			
31	ევოლუციური მოძღვრება	5	4	2/0/0/2	60/65	-					5			
32	ისტორიული ბიოგეოგრაფია	5	3	1/0/0/2	45/80	20					5			
33	განვითარების ბიოლოგია	5	4	2/2/0/0	60/65	18,23					5			
34	მოლეკულური ბიოლოგიის საფუძვლები	5	4	2/0/0/2	60/65	7					5			
35	ინტეგრირებული ბიოლოგია	5	4	2/0/2/0	60/65	-						5		
36	<b>*თავისუფალი კრედიტი</b>													10
<b>არჩევითი საგნები (15კრ.)</b>														
37	ღეროვანი უჯრედები და ღეროუჯრედული თერაპია	5	3	1/0/0/2	45/80	18, 30						5		
38	ბიოსოციოლოგია	5	3	2/0/0/1	45/80							5		
39	ტრანსფორმაციის უჯრედული და მოლეკულური მექანიზმები	5	3	1/0/2/0	45/80	18,25,26, 34						5		
40	გენმოდიფიცირებული ორგანიზმების ბიოტექნოლოგია და ბიოუსაფრთხოება	5	3	1/0/0/2	45/80	7						5		
41	ფარმაკოლოგია	5	3	1/0/0/2	45/80	13, 29						5		
42	პათოლოგიების ბიოქიმიური მექანიზმი	5	3	1/0/0/2	45/80	21,23,29						5		
43	*საბაკალავრო ნაშრომი	5										5		
<b>minor/სასპეციალიზაციო არჩევითი მოდული (60 კრედიტი)</b>														
<b>არჩევითი მოდული - თანამედროვე ბიოლოგიის საფუძვლები VII-VIII სემესტრი</b>														
44	ინფექციური დაავადებები	5	3	1/0/0/2	45/80	24								
45	ინტეგრაციული ფიზიოლოგია	5	3	1/2/0/0	45/80	29								
46	სიმსივნის ბიოლოგია და გენური თერაპია	5	3	1/0/2/0	45/80									
47	ბიოქიმიური დიაგნოსტიკა	5	3	1/2/0/0	45/85	21								

48	რეგულაციის ციტოლოგიური საფუძვლები	5	3	1/0/0/2	45/85	18								
49	სამედიცინო გენეტიკა მოლეკულური გენეტიკის საფუძვლებით	5	3	1/2/0/0	45/85	7								
50	კავკასიის ენდემური და რელიქტური ორგანიზმები	5	3	1/0/0/2	45/85	16,19,20								
51	ზოოლოგია – ფაუნის ევოლუციის ძირითადი მამოძრავებელი ფაქტორები	5	3	1/0/2/0	45/85	16,19,31,32								
52	მცენარეთა ეკოლოგიური ფიზიოლოგია	5	3	2/0/0/1	45/85	20								
53	საქართველოს წყალსატევების ბიოლოგიური რესურსები და ევტროფიკაცია	5	3	1/0/0/2	45/85	16,19,20								
54	ფიტოპათოლოგია და მცენარეთა	5	3	1/0/2/0	45/85	7								
55	ბიოლოგიაში კვლევის თანამედროვე მეთოდები	5	3	1/0/2/0	45/85	-								
	<b>სულ</b>	<b>240</b>					<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

\*საბაკალავრო ნაშრომის არჩევის შემთხვევაში გათვალისწინებული იქნება სტუდენტის აკადემიური მოსწრება შესაბამის საგნებში (არანაკლებ 80ქ).

სწავლის შედეგების რუკა

კოდი	სასწავლო კურსი	ცოდნა და გაცნობიერება	ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი	დასკვნის უნარი	კომუნიკაციის უნარი	სწავლის უნარი	ღირებულებები
<b>საფაკულტეტო სავალდებულო სასწავლო კურსები</b>							
1	უცხო ენა 1						
2	უცხო ენა 2						
3	calculus						
4	კომპიუტერული უნარ-ჩვევები						
<b>საფაკულტეტო არჩევითი სასწავლო კურსები</b>							
5	ბიოლოგიის შესავალი	X		X	X	X	
6	გეოგრაფიის შესავალი						
7	გეოლოგიის შესავალი						
8	ქიმიის შესავალი						
9	დაპროგრამების შესავალი						
10	ელექტრონიკის შესავალი						
11	ფიზიკის შესავალი						
12	წრფივი ალგებრა და ანალიზური გეომეტრია						
<b>სპეციალობის სავალდებულო კურსები /115 კრედიტი/</b>							
13	ქიმია	X			X	X	
14	ფიზიკა	X		X		X	
15	ადამიანის ანატომია	X	X		X		
16	ბოტანიკა	X	X	X		X	
17	საველე პრაქტიკა I	X	X	X	X	X	
18	ციტოლოგია	X	X	X		X	X
19	ზოოლოგია	X	X	X	X		
20	ეკოლოგია; ჰიდრობიოლოგიის ეკოლოგიური ასპექტები	X	X	X	X	X	
21	ბიოქიმია	X	X	X	X	X	X
22	მცენარეთა ფიზიოლოგია	X			X	X	
23	ჰისტოლოგია	X	X		X	X	

24	მიკრობიოლოგია და ვირუსოლოგია	X	X		X			X
25	გენეტიკა	X	X	X	X			
26	უჯრედული ბიოლოგიის საფუძვლები	X	X		X	X		
27	ბიოფიზიკა	X	X	X	X			
28	საველე პრაქტიკა II	X	X	X	X	X		
29	ადამიანის და ცხოველთა ფიზიოლოგია	X	X	X			X	
30	იმუნოლოგია	X	X	X				
31	ევოლუციური მოძღვრება	X		X	X			
32	ისტორიული ბიოგეოგრაფია	X			X	X		
33	განვითარების ბიოლოგია	X		X	X	X	X	
34	მოლეკულური ბიოლოგიის საფუძვლები	X	X	X	X	X		
35	ინტეგრირებული ბიოლოგია	X	X	X	X	X		
	<b>სპეციალობის არჩევითი კურსები</b>							
36	ღეროვანი უჯრედები და ღეროუჯრედული თერაპია	X			X	X	X	
37	ბიოსოციოლოგია	X	X	X	X	X		
38	ტრანსფორმაციის უჯრედული და მოლეკულური მექანიზმები	X		X	X	X		
40	გენმოდიფიცირებული ორგანიზმების ბიოტექნოლოგია და ბიოუსაფრთოება	X	X		X		X	
39	ფარმაკოლოგია	X	X				X	
40	პათოლოგიების ბიოქიმიური მექანიზმი	X	X	X			X	
	<b>არჩევითი მოდული - თანამედროვე ბიოლოგიის საფუძვლები</b>							
41	ინფექციური დაავადებები	X	X	X	X	X	X	
42	ინტეგრაციული ფიზიოლოგია	X	X	X	X	X		
43	სიმსივნის ბიოლოგია და გენური თერაპია	X		X			X	
44	ბიოქიმიური დიაგნოსტიკა	X	X	X	X	X	X	X
45	რეგულაციის ციტოლოგიური საფუძვლები	X	X	X	X	X	X	X
46	სამედიცინო გენეტიკა მოლეკულური გენეტიკის საფუძვლებით	X		X	X	X		
47	კავკასიის ენდემური და რელიქტური	X		X	X			



	ორგანიზმები						
48	ზოოლოგია – ფაუნის ევოლუციის ძირითადი მამოძრავებელი ფაქტორები	x		x	x	x	
49	მცენარეთა ეკოლოგიური ფიზიოლოგია	x	x	x			
50	საქართველოს წყალსატევების ბიოლოგიური რესურსები და ევტროფიკაცია	x		x			
51	ფიტოპათოლოგია და მცენარეთა	x	x	x	x	x	
52							