



საქართველოს  
სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი  
ბიოლოგიის დეპარტამენტი

სამაგისტრო პროგრამა

გამოყენებითი ბიომეცნიერებები (ბიოტექნოლოგია)

ქუთაისი

2011

## პროგრამის სპეციფიკაცია

**სამაგისტრო პროგრამის სახელწოდება:** გამოყენებითი ბიომეცნიერებები ( ბიოტექნოლოგია)

**სასწავლო დაწესებულება:** აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

**მისანიჭებელი კვალიფიკაცია:** გამოყენებითი ბიომეცნიერებების (ბიოტექნოლოგიის) მაგისტრი  
*MSc in Applied Biosciences (Biotechnology)*

**პროგრამის ხელმძღვანელი:** ბიოლოგიის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი ნანა ჯულაყიძე  
ქვეპროგრამების ხელმძღვანელები:

ჯანდაცვის ბიოტექნოლოგია – ბიოლოგიის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი ქეთევან ჩიქვინიძე  
გარემოს დაცვის ბიოტექნოლოგია – ბიოლოგიის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი ცირა ჟორჟოლიანი  
კვების ბიოტექნოლოგია – ბიოლოგიის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი ნანა ჯულაყიძე

**პროგრამის ხანგრძლივობა - 120 კრედიტი ( 2 წელი)**

**უმაღლესი განათლების საფეხური (დონე):** მეორე საფეხური.

**სწავლების ენა:** ქართული

### პროგრამის საკვალიფიკაციო დახასიათება

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტში ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ბიოლოგიის დეპარტამენტში TEMPUS-ის პროექტის ფარგლებში 2010 წლიდან მიმდინარეობს ახალი სამაგისტრო პროგრამის – „გამოყენებითი ბიომეცნიერებები (ბიოტექნოლოგია)“ შემუშავება. პროექტში აწესდა მონაწილეობს ქართველ და უცხოელ პარტნიორებთან ერთად (თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი, ერევნის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, სომხეთის აგრარული უნივერსიტეტი, დასავლეთ ინგლისის უნივერსიტეტი (UWE), სალონიკის არისტოტელეს სახელობის უნივერსიტეტი (AUT), ალიკანტეს უნივერსიტეტი, პორტუგალიიდან კვების ბიოტექნოლოგიის კერძო კონსალტივური კომპანია - Paulo & Beatriz). პროგრამა ითვალისწინებს მოდულურ სისტემაზე დაფუძნებული ახალი კურსკულუმის შემუშავებასა და დანერგვას გამოყენებით ბიომეცნიერებებსა და ბიოტექნოლოგიაში, რომელიც მოიცავს სამ ქვეპროგრამას: ჯანდაცვის ბიოტექნოლოგია, გარემოს დაცვის ბიოტექნოლოგია, კვების ბიოტექნოლოგია. პროგრამის სტრუქტურა და ძირითადი შინაარსი საერთოა ყველა პარტნიორი უნივერსიტეტისათვის, რაც წარმოადგენს მობილობისა და შესაძლო ერთობლივი ხარისხის მინიჭების წინაპირობას.

ახალი სამაგისტრო პროგრამის დანერგვასთან ერთად, პროექტი გულისხმობს აკადემიური ხარისხის კონტროლისა და პროგრამული აკრედიტაციის ევროპული სტანდარტების დანერგვას აწესდა ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ბიოლოგიის დეპარტამენტში და შემდგომ ამ ცოდნის გაზიარებას აწესდა სხვა ფაკულტეტებთან და სხვა უმაღლეს სასწავლებლებთან. საინფორმაციო ტექნოლოგიებზე დაფუძნებული სასწავლო-მეთოდოლოგიის შემუშავება-დანერგვას; სტუდენტთა მობილობის ხელშეწყობას, როგორც საქართველოს, ასევე პარტნიორი უნივერსიტეტების ფარგლებში. მაგისტრატურის სასწავლო პროგრამა აერთიანებს ბიოლოგიის ზოგად-ფუნდამენტურ დისციპლინებს და იმ საგნებს, რომლებიც სტუდენტს აძლევს საუნივერსიტეტო დონის უმაღლეს პროფესიულ ცოდნას და უნარებს კვების, გარემოს დაცვასთან, ჯანმრთელობის დაცვასთან და მათ ბიოტექნოლოგიებთან დაკავშირებულ სასწავლო დისციპლინებში. შემოთავაზებული სასწავლო მოდულები აგებულია ეკონომიურობის, მისაწოდებელი მასალის თანდათანობითი გართულების პრინციპების მაქსიმალურად გათვალისწინებით. მაგისტრატები გაიღრმავებენ თეორიულ და პრაქტიკულ ცოდნას როგორც ფუნდამენტურ, ასევე გამოყენებით ბიომეცნიერებებში. ისარგებლებენ საინფორმაციო და კვლევითი (მათ შორის ელექტრონული სწავლების) ტექნოლოგიებით; ბიოლოგიურ და ფიზიკურ-ქიმიურ ლაბორატორიებში მუშაობისას განავითარებენ პრაქტიკულ (ზოგად და დარგობრივ) უნარ-ჩვევებს.

**პროგრამის მიზნები და ამოცანები:**

1. მოამზადოს მაღალკვალიფიციური სპეციალისტები გამოყენებითი ბიომეცნიერებების დარგში, რომელიც მოიცავს 3 ძირითად მიმართულებას: ჯანდაცვის, გარემოს დაცვისა და კვების ბიოტექნოლოგია
2. მიაწოდოს მაგისტრებს ღრმა და სისტემური ცოდნა გამოყენებითი ბიომეცნიერებების, როგორც ფუნდამენტურ დისციპლინებში: ბიოტექნოლოგიის მიღწევები, ჯენომიკის, მიკრობული ტექნოლოგიები, ტოქსიკოლოგიის მიღწევები, ბიოუსაფრთხოების პრინციპები, ბიოტექნოლოგიის საკანონმდებლო, ეთიკური და კომერციული ასპექტები, ასევე სპეციალური ცოდნა ჯანდაცვის, გარემოსდაცვისა და კვების ბიოტექნოლოგიის მიმართულებით.
3. განავითაროს მაგისტრანტის პრაქტიკული უნარ-ჩვევები ბიოტექნოლოგიისა და გამოყენებითი ბიომეცნიერებების თანამედროვე მიმართულებების ფარგლებში; დაეხმარება მათ გამოიყენონ ცოდნა პრაქტიკაში; იმოქმედონ ახალ, გაუთვალისწინებელ და მულტიდისციპლინურ გარემოში;
4. მოამზადოს მაღალკვალიფიციური სპეციალისტები, განუვითაროს მომავალ სპეციალისტს სამეცნიერო კვლევის მიმართულებების პრიორიტეტების დასახვისა და შეფასების უნარი; წახალისოს და წინ წამოსწიოს ორგანიზატორული მუშაობისა და კვლევისადმი შემოქმედებითი მიდგომის უნარები. ხელი შეუწყოს მაგისტრების მჭიდრო კავშირს ინდუსტრიასთან - დასაქმებაზე ორიენტირებული საწარმოო პრაქტიკის შემოღების გზით;
5. მოამზადონ მაღალკვალიფიციური სპეციალისტები, რომლებსაც ექნებათ პროფესიული უნარჩვევების ფართო სპექტრი, მათ შორის: რთული და არასრული ინფორმაციის კრიტიკული ანალიზის საფუძველზე დასაბუთებული დასკვნების გაკეთების უნარი, რომელშიც განისაზღვრება ეთიკური და სოციალური პასუხისმგებლობები; უახლეს მონაცემებზე დაყრდნობით ინფორმაციის ინოვაციური სინთეზის უნარი; თავისი დასკვნებისა და არგუმენტაციის შესახებ აკადემიურ, პროფესიულ საზოგადოებაში, ასევე არასპეციალისტებთან კომუნიკაციის უნარი; მათ შორის უცხოურ ენაზე თანამედროვე საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების შემოქმედებითად გამოყენების უნარი, დარგის თავისებურებების გათვალისწინებით.

**სწავლის შედეგები:**

პროგრამის გავლის შედეგად მაგისტრი მიიღებს ღრმა და სისტემურ თეორიულ და პრაქტიკულ ცოდნას გამოყენებითი ბიომეცნიერებების როგორც ფუნდამენტურ დისციპლინებში, ასევე სპეციალურ ცოდნას ჯანდაცვის, გარემოსდაცვისა და კვების ბიოტექნოლოგიის მიმართულებით.

შეიძენენ საინფორმაციო და კვლევით ტექნოლოგიებთან ურთიერთობის, ქიმიურ-ბიოლოგიურ ლაბორატორიებში მუშაობის პრაქტიკულ (დარგობრივ) უნარ-ჩვევებს. მაგისტრებს ექნებათ გაცნობიერებული პროფესიული პასუხისმგებლობა და სათანადო ეთიკური ნორმები. დასაქმებაზე ორიენტირებული პრაქტიკა უზრუნველყოფს მუშაობის უნარ-ჩვევებს, პრობლემების ავტონომიურად გადაწყვეტის, დროის დაგეგმვის და ოპტიმალური ორგანიზების უნარების განვითარებას, რომელიც დაეხმარება მათ შემდგომ დასაქმებაში.

სამაგისტრო ნაშრომის მომზადება ხელს შეუწყობს მაგისტრის ჩამოყალიბებას მაღალკვალიფიციურ სპეციალისტად, რომელსაც განვითარებული ექნება სამეცნიერო კვლევის მიმართულებების პრიორიტეტების დასახვისა და შეფასების უნარი;

<b>A. ცოდნა და გაცნობიერება</b>	<b>A1</b> ბიომეცნიერებების გამოყენებითი დისციპლინების: კვლევის დაგეგმა და მეთოდოლოგია; ინტელექტუალური საკუთრება, ბიოტექნოლოგიის საკანონმდებლო, ეთიკური და კომერციული ასპექტები; დარგობრივი ინგლისურის სისტემური ცოდნა
---------------------------------	---

	<p><b>A2</b> გამოყენებითი ბიომეცნიერებების ფუნდამენტური დისციპლინების: გენომიკის; ბიოტექნოლოგიის მიღწევები; გამოყენებითი ტოქსიკოლოგია; მიკრობული ტექნოლოგიები; ბიოუსაფრთხოების პრინციპების ღრმა და სისტემური ცოდნა.</p> <p><b>A3</b> ქვედარგების ჯანდაცვის, გარემოს დაცვის და კვების ბიოტექნოლოგიის სპეციფიური საკითხების ცოდნა</p>
<b>B ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი</b>	<p><b>B1</b> ბიომეცნიერებების გამოყენებითი და ფუნდამენტური დისციპლინების ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი</p> <p><b>B2</b> ახალ, გაუთვალისწინებელ და მულტიდისციპლინურ გარემოში პრობლემის იდენტიფიკაციისა და მისი გადაწყვეტის უნარი</p> <p><b>B3</b> ბიოლოგიური კვლევის დამოუკიდებლად განხორციელების უნარი უახლესი მეთოდებისა და მიდგომების გამოყენებით</p> <p><b>B4</b> კვლევითი ან პრაქტიკული ხასიათის განხორციელების უნარი, წინასწარ განსაზღვრული რეკომენდაციებისა და ინსტრუქციების მიხედვით</p> <p><b>B5</b> სამაგისტრო ნაშრომის ექსპერიმენტული ნაწილის დაგეგმვა და განხორციელების უნარი</p>
<b>C დასკვნის გაკეთების უნარი</b>	<p><b>C1</b> გამოყენებითი ბიომეცნიერებებისა და ბიოტექნოლოგიური ინფორმაციის (მონაცემების) შეგროვების, განმარტების უნარი</p> <p><b>C2</b> მონაცემების კრიტიკული ანალიზისა და დასაბუთებული დასკვნების ჩამოყალიბების უნარი, მათ შორის ეთიკური და სოციალური პასუხისმგებლობების განსაზღვრა</p> <p><b>C2</b> ბიოტექნოლოგიის დარგში უახლეს მონაცემებზე დაყრდნობით ინფორმაციის განზოგადებისა და შესაბამისი დასკვნების გამოტანის უნარი</p>
<b>D კომუნიკაციის უნარი</b>	<p><b>D1</b> სხვადასხვა ფორმატის სამეცნიერო-კომუნიკაციური უნარ-ჩვევების არსებობა. სამეცნიერო ინფორმაციის გადაცემის უნარი: სამეცნიერო მოხსენების გაკეთება, პრეზენტაციების მომზადება, მონაცემთა წარდგენა, როგორც ქართულ, ასევე ინგლისურ ენაზე</p> <p><b>D2</b> სამაგისტრო ნაშრომის დაწერა და გაფორმება სპეციფიური სტრუქტურისა და ლექსიკონის გამოყენებით.</p> <p><b>D3</b> საკუთარი დასკვნებისა და არგუმენტაციის ფორმულირება და მიწოდება აუდიტორიისათვის. დისკუსიაში მონაწილეობის უნარი</p> <p><b>D4</b> გამოყენებით ბიოლოგიაში თანამედროვე საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების შემოქმედებითად გამოყენების უნარი</p>
<b>E სწავლის უნარი</b>	<p><b>E1</b> სხვადასხვა წყაროებიდან ( სასწავლო-სამეცნიერო ლიტერატურა, აუდიო, ვიდეო მასალები, ინტერნეტ რესურსები და სხვ) საბუნებისმეტყველო დისციპლინების, გამოყენებითი ბიომეცნიერებების ცალკეული დარგების სწავლის დამოუკიდებლად დაგეგმვისა და განხორციელების უნარი</p> <p><b>E2</b> შემდგომი სწავლის საჭიროებების განსაზღვრა და დამოუკიდებლობის მაღალი ხარისხით სწავლის გაგრძელების უნარი</p>
<b>F ღირებულებები</b>	<p><b>F1</b> ღირებულებებისადმი საკუთარი და სხვების დამოკიდებულებების შეფასება</p> <p><b>F2</b> ახალი ღირებულებების დამკვიდრებაში წვლილის შეტანა</p>

### სწავლებისა და დასწავლის სტრატეგია

სტუდენტებისთვის ცოდნის მინიჭების ძირითადი ფორმაა ლექციები, შესაბამისი პრაქტიკული და ლაბორატორიული მეცადინეობები, სემინარები. მთელი პროგრამის მსვლელობისას ყურადღება ექცევა კოგნიტური უნარების განვითარებას, რომელსაც ხელს შეუწყობს ისეთი მოდულების სწავლება, რომლებიც ითვალისწინებს პრაქტიკულ მეცადინეობებს, ჯგუფურ დისკუსიებს, პრეზენტაციების განხილვას.

პრაქტიკული უნარების განვითარებას ასევე ხელს შეუწყობს მოდულების უმრავლესობაში გათვალისწინებული ინტენსიური ლაბორატორიული მუშაობა.

სწავლების ბოლო სემესტრში მაგისტრანტის მიერ სამეცნიერო პროექტზე მუშაობა მოითხოვს პრაქტიკული უნარების გამომყვანებას, ისევე როგორც თანამედროვე ლიტერატურის გაცნობისა და ანალიზის, ექსპერიმენტის გზით მიღებული შედეგების ინტერპრეტაციის უნარს. სწავლის უნარის განმტკიცება მოხდება დამოუკიდებელი მუშაობისას, შუალედური გამოცდების, კოლოქვიუმების შედეგების განხილვისას. ლექტორთან ან ტუტორთან ინდივიდუალური კონსულტაციების წარმოებისას.

მთელი პროგრამის მსვლელობისას მაგისტრს მოეთხოვება დამატებითი მასალის მოძიება და გაცნობა თვითგანათლების მიზნით. მაგისტრებმა უნდა ისარგებლონ ლექტორის მიერ მითითებული როგორც ბეჭდური, ასევე ინტერნეტ-რესურსებით. პრეზენტაციები და ლაბორატორიული მოხსენებები ხელს შეუწყობენ პრეზენტაციის ტექნიკის დაუფლებას და კომუნიკაციური უნარ-ჩვევების განვითარებას.

### ცოდნის შეფასება

ცოდნისა და გაცნობიერების შეფასება ხდება წერითი გამოცდის (ტესტირება, დახურული საკითხები, პრობლემის გადაწყვეტა და ა.შ.) და შუალედური ნაშრომების (თემები, ლაბორატორიული ნაშრომი, ორალური და პოსტერული პრეზენტაციები, ანგარიში) ფორმით კოგნიტური უნარების შეფასება იწარმოებს სწავლების მთელ პერიოდში სხვადასხვა ფორმით (ლაბორატორიული მუშაობა, რეფერატები, საბოლოო გამოცდა, სამაგისტრო ნაშრომის მომზადება); პრაქტიკული უნარების განმტკიცება შეფასდება ლაბორატორიული ანგარიშების ფორმით. კომუნიკაციური უნარები ფასდება სხვადასხვა მოდულების ფარგლებში (რეფერატები, ორალური და პოსტერული პრეზენტაციები, მოხსენებები, საბოლოო გამოცდა), ასევე სამაგისტრო ნაშრომის წარდგენის დროს.

მოდული ფასდება ჯამური 100 ქულით, რომელიც გადანაწილდება სარეიტინგო (90 ქულა) და სტუდენტის დამოუკიდებელი მუშაობის (10 ქულა) ქულებში.

სარეიტინგო წერების შეფასების 90 ქულა განაწილებულია შემდეგნაირად:

რეიტინგული წერების რაოდენობა და შეფასება		
I შუალედური	II შუალედური	შემაჯამებელი
25	25	40

სარეიტინგო წერა სემესტრში ტარდება სამჯერ. პირველი რეიტინგი მოიცავს სწავლების 1-5 კვირის მასალას და ტარდება მე-5 კვირის შემდეგ. მეორე რეიტინგი მოიცავს 5-10 კვირის მასალას და ტარდება მე-10 კვირის შემდეგ. შემაჯამებელი რეიტინგი ტარდება მე-15 კვირის შემდეგ და მოიცავს მთელ განვლილ მასალას. სარეიტინგო გამოცდები ტარდება საგამოცდო ცენტრის მიერ შემუშავებული განრიგის მიხედვით.

სტუდენტის დამოუკიდებელი მუშაობისა და აქტიურობის შეფასება ხდება მე-7 და მე-15 კვირის შემდეგ 5-5 ქულიანი სისტემით.

სტუდენტის დამოუკიდებელი მუშაობის შეფასება ხდება 10 ქულით, რომელიც გადანაწილდება შემდეგ აქტივობებში:

1. ლექცია-პრაქტიკუმებზე დასწრება
1. გაცემული დავალების სისტემატურად შესრულება
2. ჯგუფურ მეცადინეობებზე აქტიურობა
3. დამოუკიდებელი თემატიკის დამუშავება

#### 4. პრევენტაციაში მონაწილეობა

თითოეული აქტიობის პროცენტული წილი დამოკიდებულია მოდულის სპეციფიკაზე.

სტუდენტი ფინალურ გამოცდაზე არ დაიშვება, თუკი შუალედური შეფასებით, პრაქტიკულ მეცადინეობებზე, სემინარებზე დასწრება/აქტივობით და პრაქტიკული სამუშაოს შესრულებით არ დააგროვებს 11 ქულას.

შემაჯამებელი გამოცდა ჩაბარებულად ითვლება, თუ სტუდენტი შესაძლო 40 ქულიდან დააგროვებს 15 ქულას და მეტს.

სტუდენტის საბოლოო შეფასებისთვის რეიტინგული წერებით მიღებული ქულები და დამოუკიდებელი მუშაობისთვის მიღებული ქულები იკრიბება. სასწავლო მოდულთან დაკავშირებული კრედიტი სტუდენტს ათვისებულად ჩაეთვლება, თუ 100 ქულიან სისტემაში საბოლოო გამოცდის ქულასთან ერთად 51 ქულას დააგროვებს.

#### **დასაქმების სფეროები:**

სამაგისტრო პროგრამის კურსდამთავრებულებს დასაქმების ფართო არეალი აქვთ: ისინი შესაძლოა დასაქმდნენ კლინიკურ-სადიაგნოსტიკო და სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტების შესაბამისი პროფილის ლაბორატორიებში; შინაგან საქმეთა და იუსტიციის სამინისტროს სადიაგნოსტიკო ცენტრებში; ექსპერტიზისა და სტანდარტიზაციის სამსახურებში; პროდუქციის ხარისხისა და სანიტარული უსაფრთხოების მართვის სამსახურებში; ფარმაცოლოგიურ და ფარმაცევტულ მრეწველობაში; კვების მრეწველობისა და სასოფლო-სამეურნეო პროფილის კერძო კომპანიებში, კვების მრეწველობის დაწესებულებებში, ლაბორატორიებში; საკვები პროდუქტების შეფასებისა და კონტროლის სახელმწიფო ორგანოებში; ნორმატიული დოკუმენტების დამუშავების განყოფილებებში. ეკოლოგიის, ბუნების დაცვისა და ბუნებათსარგებლობის მართვის ორგანიზაციებში, ადკვეთილებში, ნაკრძალებში, ეროვნული პარკებში, სასურსათო ბაზრებში, ბოტანიკურ ბაღებში, ბიომრავალფეროვნების, კონსერვაციის სფეროებში მომუშავე ორგანიზაციებში, კერძო კომპანიებში, რომლებიც მუშაობენ გარემოს დაცვის პრობლემებზე, გარემოს, ჯანმრთელობის დაცვისა და სანიტარული უსაფრთხოების სამსახურებში. ბიოტექნოლოგიურ, კვების, ფარმაცოლოგიურ და ფარმაცევტულ მრეწველობაში, ბიოლოგიური პროფილის წარმოებებში და დაწესებულებებში, ეკოლოგიურ პოლიციაში, საბაჟოებზე; ზოგადად, ისეთ საწარმოებში, სადაც აუცილებელია საბუნებისმეტყველო დარგების მეთოდებისა და მიდგომების კომპლექსური ცოდნა.

#### **სამაგისტრო პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა**

სამაგისტრო პროგრამაზე ჩარიცხვის უფლება აპლიკანტს მიენიჭება ერთიანი სამაგისტრო გამოცდის (უნარ-ჩვევებში) შედეგების საფუძველზე, თუ იგი გადალახავს მინიმალური კომპეტენციის ზღვარს და მიიღებს ერთიანი სამაგისტრო გამოცდის სერთიფიკატს. ასევე, აღნიშნული პროგრამით სწავლის მსურველმა უნდა ჩააბაროს მისაღები გამოცდა სპეციალობაში. სწავლის გაგრძელების უფლება აქვთ: ბიოლოგიის, ეკოლოგიის, აგრარული, სასოფლო-სამეურნეო მეცნიერებების, მედიცინის, ბიოლოგია-მედიცინის, კვების ტექნოლოგიის, გარემოს დაცვის ტექნოლოგიის ბაკალავრის ხარისხის მქონე პირებს, ან დიპლომირებულ სპეციალისტებს, ასევე დიპლომირებულ სპეციალისტებსა და ბაკალავრის ხარისხის მქონე პირებს, რომლებსაც დამატებით (Minor) სპეციალობად არჩეული აქვთ ბიოლოგია, ეკოლოგია, ან გამოყენებითი ბიომეცნიერებები (ბიოტექნოლოგია).

*პროგრამაზე დაშვების დამატებითი წინაპირობა:*

- სასურველია ინგლისური ენის ცოდნა B2 დონეზე. ცოდნის დამადასტურებელი სერტიფიკატის ან/და უცხოეთში არანაკლებ ერთი სემესტრის განმავლობაში სწავლის დამადასტურებელი საბუთის

არარსებობის შემთხვევაში კონკურსანტები გაივლიან გასაუბრებას პროგრამის ხელმძღვანელთან და პროგრამის მართვის კომიტეტთან.

- პროგრამაზე სწავლის მსურველებს, რომელთათვის ქართული არ არის მშობლიური ენა, მოეთხოვებათ ქართული ენის B2 დონეზე ცოდნის დამადასტურებელი სერთიფიკატის დამოწმებული ასლი.

სამაგისტრო პროგრამაზე კონკურსის შემთხვევაში, უპირატესობა მიენიჭება კანდიდატებს, რომლებსაც მონაწილეობა აქვთ მიღებული სამეცნიერო კონფერენციებში; გავლილი აქვთ სტაჟირება საერთაშორისო სკოლებში ან საზღვარგარეთის უნივერსიტეტებში, აგრეთვე აქვთ პროგრამით გათვალისწინებულ სფეროებში ან მომიჯნავე დარგებში მუშაობის გამოცდილება.

**პროგრამის სტრუქტურა**

მოდულები/სტატუსი	I/ECTS	II/ECTS	III/ECTS	IV/ECTS
საერთო სავალდებულო	30	20	10	-
არჩევითი სავალდებულო	-	10	5	-
არჩევითი			15	
სამაგისტრო ნაშრომი	-	-	-	30
<b>სულ</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

**პროგრამა გრძელდება 2 წელი (4 სემესტრი).**

პროგრამა ფარავს **120 კრედიტს (ECTS\*)** (60 კრედიტი წელიწადში ან 30 კრედიტი სემესტრში). აქედან 60 კრედიტი საერთო სავალდებულოა ყველა ქვეპროგრამისათვის (30 კრედიტი I სემესტრში, 20 კრედიტი II სემესტრში, 10 კრედიტი III სემესტრში); 30 კრედიტი ეთმობა სპეციალურ მოდულებს (არჩევითი სავალდებულო – 10 კრედიტი II სემესტრში, არჩევითი – 20 კრედიტი III სემესტრში); 30 კრედიტი განკუთვნილია სამაგისტრო ნაშრომისათვის IV სემესტრში.

**\*1 ECTS = 25 სამუშაო საათი**

**პროგრამა იყოფა 3 ქვეპროგრამად:** კვების ბიოტექნოლოგია, გარემოს დაცვის ტექნოლოგია და ჯანდაცვის ბიოტექნოლოგია.

**ქვეპროგრამის და არჩევითი მოდულების არჩევის წესი:**

ბიოლოგიის დეპარტამენტში შექმნილია ყველა პირობა, რათა სტუდენტმა თავად აირჩიოს სასწავლო პროგრამა, ქვეპროგრამა და მოდულები. სტუდენტს შესაძლებლობა აქვს მისთვის საინტერესო საკითხებზე ინფორმაცია მიიღოს პროგრამის და ქვეპროგრამის ხელმძღვანელებისაგან, ან აკადემიური პერსონალისაგან. ასევე საიტზე [www.tempus-bioscience.ge](http://www.tempus-bioscience.ge).

სასწავლო გეგმა

	საგნის / მოდულის სახელწოდება	სკ	ლ/პრ/სემ/ლაბ/ დამ. სამ.	ECTS	სწავლების სემესტრი			
					I	II	III	IV
<b>პროგრამის სავალდებულო მოდულები (60 კრედიტი)</b>								
1	კვლევის დაგეგმვა და მეთოდოლოგია	6	24.24.0.24.178	10	10			
2	გამოყენებითი ბიომეცნიერებების მიღწევები	6	36.24.0.12.178	10	10			
3	მეცნიერება გენომის შესახებ (გენომიკის)	3	18.8.0.10.89	5	5			
4	დარგობრივი ინგლისურ I	3	0.36.0.0.89	5	5			
	დარგობრივი ინგლისური II	3	0.45.0.0.80	5		5		
5	მიკრობული ტექნოლოგიები	3	15.20.0.10.80	5		5		
6	გამოყენებითი ტოქსიკოლოგია	3	30.5.0.10.80	5		5		
7	ინტელექტუალური საკუთრების დაცვა. ბიოტექნოლოგიის საკანონმდებლო, კომერციული და ეთიკური პრინციპები	3	30.15.0.0.80	5		5		
8	ბიოუსაფრთხოების პრინციპები	3	30.15.0.0.80	5			5	
9	კვება და საზოგადოებრივი ჯანდაცვა	3	30.15.0.0.80	5			5	
<b>პროგრამის სავალდებულო არჩევითი მოდულები (15 კრედიტი)</b>								
<b>ჯანდაცვის ბიოტექნოლოგია</b>								
10	ჯანდაცვის ბიოტექნოლოგიის ძირითადი ასპექტები	6	45.25.0.20.160	10		10		
11	საწარმოო პრაქტიკა	3	0.45.0.0.80	5			5	
<b>გარემოს დაცვის ბიოტექნოლოგია</b>								
12	ბიოტექნოლოგია გარემოს დაცვასა და ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციაში	6	60.15.0.15.160	10		10		
13	საწარმოო პრაქტიკა	3	0.45.0.0.80	5			5	
<b>კვების ბიოტექნოლოგია</b>								
14	სურსათისა და სასურსათო ნედლეულის ქიმიის საფუძვლები	3	24.7.0.14.80	5		5		
15	საკვების მიკრობიოლოგია	3	10.16.0.19.80	5		5		
16	საწარმოო პრაქტიკა	3	0.45.0.0.50	5			5	
<b>სპეციალობის არჩევითი მოდულები (15 კრედიტი)</b>								
<b>ჯანდაცვის ბიოტექნოლოგია</b>								
17	კლინიკური დიაგნოსტიკის მეთოდები I: (კლინიკური ბიოქიმია,	6	45.25.0.20.160	10			10	

	ჰემატოლოგია და ტრანსფუზიოლოგია)						
18	კლინიკური დიაგნოსტიკის მეთოდები II: (ციტოგენეტიკა, ციტოდიაგნოსტიკა და ჰისტოდიაგნოსტიკა)	6	30.30.0.30.160	10			10
19	კლინიკური ფარმაცოლოგიის პრინციპები	3	15.30.0.0.80	5			5
20	სამკურნალო მცენარეები ადამიანის ჯანმრთელობაში	3	30.15.0.0.80	5			5
21	გარემოს სანიტარულ-ჰიგიენური მდგომარეობა	3	30.15.0.0.80	5			5
<b>გარემოს დაცვის ბიოტექნოლოგია</b>							
22	გარემოს ქიმია და ეკოლოგიური მონიტორინგის მეთოდოლოგია	3	30.5.0.10.80	5			5
23	გარემოს დაცვის კანონმდებლობა, სტრატეგია და პოლიტიკა	3	25.20.0.0.80	5			5
24	მიკროორგანიზმები და გარემო	3	10.15.0.20.80	5			5
25	სამკურნალო მცენარეები ადამიანის ჯანმრთელობაში	3	30.15.0.0.80	5			5
26	ნარჩების მართვის ბიოტექნოლოგია	3	25.20.0.0.80	5			5
27	გარემოს სანიტარულ-ჰიგიენური მდგომარეობა	3	30.15.0.0.80	5			5
<b>კვების ბიოტექნოლოგია</b>							
28	საკვების გადამუშავება და ფერმენტაციული ტექნოლოგია	3	30.15.0.0.80	5			5
29	საკვების უსაფრთხოება და ხარისხი	3	30.15.0.0.80	5			5
30	საკვების ტოქსიკოლოგია და ალერგია	3	30.5.0.10.80	5			5
31	გენმოდიფიცირებული საკვები და გარემოს უსაფრთხოება	3	20.25.0.0.80	5			5
32	სურსათისა და სასურსათო ნედლეულის ექსპერტიზა, სტანდარტიზაცია და სერტიფიკაცია	3	27.10.0.8.80	5			5
<b>სამაგისტრო ნაშრომი</b>							
	სამაგისტრო ნაშრომი			30			30

## ადამიანური და მატერიალური რესურსები

სამაგისტრო პროგრამა „გამოყენებით ბიომეცნიერებები (ბიოტექნოლოგია)“ უზრუნველყოფილია საუნივერსიტეტო და საფაკულტეტო აკადემიური და მატერიალურ-ტექნიკური ბაზითა და რესურსებით.

პროგრამაში სალექციო კურსებით ჩართულნი არიან აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის პროფესორები. ბიოლოგიის დეპარტამენტის ძირითად შტატში მყოფი და კონტრაქტით მოწვეული აკადემიური პერსონალი; ქიმიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორები: იზო ლომსიანიძე, ნატო კუპატაშვილი.

სამედიცინო ფაკულტეტიდან მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორები: პროფესორი ნანა შავლაყაძე, ასოცირებული პროფესორი ნინო აბულაძე, და თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორები. საინჟინრო ფაკულტეტიდან: ასოცირებული პროფესორები: ლალი გამყრელიძე, ნათია კამკამიძე, გულიკო ხეცურიანი, მეცნიერებათა დოქტორი ცირა ხუციძე.

ბიოლოგიის დეპარტამენტი აღჭურვილია ლაბორატორიული ტექნიკით, რომელიც განაწილებულია ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგიის, მიკრობიოლოგიის, გენეტიკის, ბიოქიმიის და უჯრედული ბიოლოგიის ლაბორატორიებში:

აღჭურვილობა:

- თერმოსტატი
- სანჯღრეველა
- აბაზანა
- დისტილიატის აპარატი
- ავტოკლავი
- ბიოქიმიური და მიკრობიოლოგიური ჭურჭელი

აპარატურა:

- აპარატი ელექტროფორეზისთვის
- PCR სისტემა
- სისტემა იმუნოფერმენტული ანალიზისთვის
- ფეკი
- ქრომატოგრაფის სვეტები
- ცენტრიფუგები
- ანალიზური და ტორსიული სასწორები
- სტუდენტური მიკროსკოპი
- ბინოკულარული მიკროსკოპი

ბიოლოგიის დეპარტამენტის არსებული მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა მიზნობრივად განახლდა ტემპუსის პროექტის ფარგლებში. დეპარტამენტისთვის შეძენილი იქნა ახალი აპარატურა და აღჭურვილობა, კერძოდ:

1. ანალიზური სასწორები
2. სანჯღრეველები
3. ავტომატური პიპეტების ნაკრები
4. სპექტროფოტომეტრი ულტრაიისფერი სპექტრით
5. სპექტროფოტომეტრი
6. სტუდენტური მიკროსკოპები
7. ბინოკულარული მიკროსკოპი ციფრული კამერით

8. როტაციული მიკროტომი
9. მრავალროტორიანი ცენტრიფუგა
10. pH მეტრი
11. ლამინარის ბოქსი,
12. როტაციული ლიოფილიზატორი
13. თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის სისტემა
14. ბიოქიმიური ჭურჭელი
15. მიკრობიოლოგიური ჭურჭელი

გარემოს მონიტორინგისა და ანალიზისათვის შეძენილი იქნა 2 პორტატიული ლაბორატორია:

1. ფლუორესცენტული სპექტროფოტომეტრი მყარი სინჯების ანალიზისათვის
2. ატმოსფერული ჰაერის კონტროლის მრავალფუნქციური სისტემა

განახლდა საინფორმაციო საკომუნიკაციო და საპრეზენტაციო აღჭურვილობა. შეძენილი იქნა ორი კომპიუტერი, ორი ნოუტბუკი, პრინტერი. პროექტორი. დეპარტამენტი აღიჭურვა ლოკალური ქსელით, რომელიც უზრუნველყოფილია ინტერნეტით.

ტემპუსის პროექტის ფარგლებში განახლდა დეპარტამენტის ბიბლიოთეკა პროგრამისათვის აუცილებელი ლიტერატურითა და სახელმძღვანელოებით. (50- მდე დასახელების წიგნი).

ტემპუსის პროექტში მონაწილე უნივერსიტეტებში შექმნის პროცესშია 10-მდე დამხმარე ლიტერატურა

პროგრამის ფარგლებში შეძენილია და დანერგილი პროგრამული უზრუნველყოფის პაკეტი დისტანციური სწავლებისთვის. რომელიც დაეხმარება სტუდენტებსა და აკადემიურ პერსონალს სწავლების თანამედროვე მეთოდების ათვისებაში.

გაფორმდა თანამშრომლობის მემორანდუმი ინდუსტრიის წარმომადგენლებთან, რომლებიც მზად არიან ითანამშრომლონ პროგრამასთან - სტუდენტების საწარმოო პრაქტიკით და სამაგისტრო ნაშრომზე მუშაობის უზრუნველყოფის მიზნით.

**პროგრამით გათვალისწინებული კურსების მოკლე ანოტაციები**  
**პროგრამის სავალდებულო კურსები**

**კვლევის დაგეგმვა და მეთოდოლოგია – 10 ECTS**

**კოდი: NBM0500**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** კვლევის პრობლემისა და მიზნების განსაზღვრა, კვლევის მართვა, სამეცნიერო კვლევის ბუნება, ლიტერატურის მიმოხილვა. ექსპერიმენტის დიზაინი. ჰიპოთეზების შედგენა და ტესტირება. ექსპერიმენტის დაგეგმვა და შესრულება. მონაცემთა შეგროვება, ანალიზი და ახსნა; მონაცემთა სტატისტიკური ანალიზი, სტატისტიკური პაკეტები (SPSS, SAS და სხვა). კვლევის ძირითადი რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მეთოდები ბიოლოგიურ დისციპლინებში. სამეცნიერო მონაცემების პრეზენტაცია და სამეცნიერო კომუნიკაცია.

**გამოყენებითი ბიომეცნიერებების მიღწევები –10 ECTS**

**კოდი: NBM0510**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:**

მოლეკულური, უჯრედული და განვითარების ბიოლოგია: უჯრედის ორგანიზაცია და ქიმია; ბიოსინთეზი; უჯრედშორისი ცილოვანი სამიზნეები და ტრაფიკინგი; მემბრანული ტრანსპორტი; უჯრედული კომუნიკაციის მექანიზმები, სიგნალის გარდაქმნა და მეორადი მესენჯერები, მოლეკულური მარკერები; უჯრედული ციკლი და მისი კონტროლი; ონტოგენეზის მექანიზმები; ცხოველებში ინდივიდუალური განვითარების ეტაპები; მცენარეთა ინდივიდუალური განვითარება; განვითარების რეგულაციები.

ბიოტექნოლოგიის მიღწევები: თანამედროვე ბიოტექნოლოგიის ძირითადი პრინციპები; ბიოტექნოლოგიის ძირითადი სუბსტანტები (ბიოსისტემები ბიოტექნოლოგიაში); დნმ-ის რეკომბინაციის ტექნოლოგიები, პროცესინგი და პერსპექტივები; მეტაბოლიტებისა და ფერმენტული ინჟინერია; უჯრედული და ქსოვილური კულტურების ინჟინერია; მიკრობული ბიოტექნოლოგიების ძირითადი პრინციპები; ბიოწარმოების პროცესი; ბიოტექნოლოგიის მომავალი, ნანობიოტექნოლოგიები.

**მეცნიერება გენომის შესახებ (გენომიკსი) – 5 ECTS**

**კოდი: NBM0520**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** ვირუსების, პრო- და ეუკარიოტების სტრუქტურული გენომიკსი; შედარებითი გენომიკსი და გენის ევოლუცია; ბიოინფორმატიკის გამოყენება გენომიკსში; ეპიგენეტიკა და გენომის რეგულაცია; ფუნქციური გენომიკსი.

**დარგობრივი ინგლისური – 10 ECTS**

**კოდი: NBM0530 და NBM0540**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** IELTS 6/6.5 საფეხური – წინადადების სტრუქტურა და პუნქტუაციები; სამეცნიერო პუბლიკაციებისა და ანგარიშების სტრუქტურა; ბიოსამეცნიერო ლექსიკონის განვითარება; სამეცნიერო ინფორმაციის მოძიება, გაფილტვრა, შეჯამება და პრეზენტაცია.

**მიკრობული ტექნოლოგია – 5 ECTS**

**კოდი: NBM0550**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** მიკრობული ბიოტექნოლოგიის ძირითადი კონცეფცია; მიკროორგანიზმების გამოყენების ძირითადი პრინციპები, პირველადი და მეორადი მეტაბოლიზმი; მიკრობული ზრდა და გარემოს პირობების გავლენა მიკროორგანიზმების ბიოსინთეზურ პოტენციალზე; საწარმოო მიკრობების შტამების წარმოება; ინდუსტრიულად მნიშვნელოვანი მიკრობული ფერმენტების წარმოების ბიოტექნოლოგია; მიკრობული წარმოების აღჭურვილობა; საკვები არეების კლასიფიკაციები, მიკროორგანიზმთა სუფთა კულტურების გამოყოფა, შეფასება, შენახვა; მიკრობულ სინთეზზე დაფუძნებული ტექნოლოგიები; მიკრობული წარმოება: ანტიბიოტიკების, ფერმენტების, ორგანული

მჟავების, ვიტამინების, ამინომჟავების, ალკალოიდების, ალკოჰოლის, და ალკოჰოლური სასმელების, პოლისაქარიდების. ბიოფერტილიზები და ბიოპესტიციდები; ბიოპოლიმერები და ბიოპლასტიკები; ვაქცინები. რეკომენდირებული ტექნოლოგიები; ფაგების ტექნოლოგიები

### **გამოყენებითი ტოქსიკოლოგია – 5 ECTS**

**კოდი: NBM0560**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** ტოქსიური აგენტების კლასიფიკაცია; ტოქსიკური პათოლოგიის პრინციპები; კარცენოგენები და მუტაგენები; რეპროდუქტიულობის ტოქსინები; ტოქსიკოკინეტიკა და მეტაბოლიზმი, გენეტიკური ტოქსიკოლოგიის მექანიზმები; საკვები ტოქსინებით გამოწვეული ინფექციები და მათი პრევენცია; დამბინძურებლების გავლენა ორგანიზმზე; დამბინძურებლების გავლენა პოპულაციაზე და თემზე. მათი დაგროვება საკვებ ჭაჯვში და ბიოგამრავლება; ექსპერიმენტული ტოქსიკოლოგია და რისკის მართვა.

### **ინტელექტუალური საკუთრების დაცვა. ბიომეცნიერებების საკანონმდებლო, კომერციული და ეთიკური პრინციპები – 5 ECTS**

**კოდი: NBM0570**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** ისდ და საპატენტო კანონმდებლობა; ისდ-ის საერთაშორისო ინსტრუმენტები და ქმედებები; პატენტები და პატენტირებასთან დაკავშირებული პროცესები; საერთაშორისო ხელშეკრულებები ბიოტექნოლოგიისათვის; ბიოეთიკის ძირითადი პრინციპები; ეთიკური ასპექტები ბიოტექნოლოგიაში; კომერციული ქმედებები; ბიოპროცესების ტექნოლოგიები; ბიზნეს გეგმის განვითარება; ინოვაციები და მეწარმეობა; ინოვაციები და პროდუქციის/ზაზრის სტრატეგია.

### **ბიოუსაფრთხოების პრინციპები – 5 ECTS**

**კოდი: NBM0580**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** ბიოუსაფრთხოებისა და ბიოლოკალიზაციის საფუძვლები, პრინციპები და სტრატეგია; რისკის შეფასება; ბიოუსაფრთხოების პროგრამული მართვა; ბიოლოკალიზაციის მეთოდები; დეზინფექცია და გაუვნებელყოფა; ბიონარჩენების მართვა; ეთიკა და საკანონმდებლო რეგულაციები.

### **კვება და საზოგადოებრივი ჯანდაცვა – 5 ECTS**

**კოდი: NBM0590**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** საზოგადოებრივი ჯანსაღი კვების მნიშვნელობა; საზოგადოებრივი ჯანდაცვის ძირითადი ფუნქციები; საზოგადოებრივ კვებაში ჩართული ორგანიზაციები; ეფექტური ჯანსაღი კვების სტრატეგიები; საზოგადოების ჯანსაღი კვების ოპტიმიზაციის სტრატეგიები; საზოგადოების „კარგი კვების“ მიწოდების საშუალებები: დიეტების რეკომენდაციები, საკვები ღირებულების ეტიკეტი. „ჯანმრთელი ადამიანები 2010“; საზოგადოებრივი ჯანდაცვის/დედისა და ჩვილის ჯანდაცვის სისტემის განვითარება

### **ქვეპროგრამა ჯანდაცვის ბიოტექნოლოგია**

#### **ქვეპროგრამის სავალდებულო კურსები**

### **ჯანდაცვის ბიოტექნოლოგიის ძირითადი ასპექტები – 10 ECTS**

**კოდი: NBM0600**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:**

**კლინიკური იმუნოლოგია:** აუტოიმუნური დაავადებები; ჰიპერმგრძობელობა; იმუნოდეფიციტი; ტრანსპლანტაციური იმუნოლოგია; სიმსივნური იმუნოლოგია; ვაქცინაცია.

სამედიცინო მიკრობიოლოგია: სამედიცინო თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი ბაქტერიები და ვირუსები; კლინიკური ბაქტერიოლოგია; კლინიკური ვირუსოლოგია; მიკოლოგია; ანტიმიკრობული პრეპარატები – მათი მოქმედებისა და მდგრადობის მექანიზმები; ბაქტერიოფაგების ბიოლოგიური და სამედიცინო ასპექტები; ბაქტერიოფაგები, როგორც ანტიბიოტიკების ალტერნატივა; რაციონალური ფაგოთერაპია, ფაგოთერაპიის პრინციპები, ფაგოპროფილაქტიკები.

კლინიკური ფიზიოლოგია: ელექტროდიაგნოსტიკური მეთოდები: ელექტრომიოგრაფია (EMG), ელექტროენცეფალოგრაფია (EEG), ელექტროკარდიოგრაფია (ECG) და სხვ. ულტრაბგერითი, რენტგენის, პოზიტრონულ-ემისიური ტომოგრაფია (PET); მაგნიტურ რეზონანსული გამოსახულება (MRI); ფუნქციონალური ტესტირება: გულის ფუნქცია და პერიფერიული სისხლის მიმოქცევა. სტრესით გამოწვეული მიოკარდიალური იშემია, ფილტვების ფუნქცია და გაზთა ცვლა.

### **ქვეპროგრამის არჩევითი კურსები**

**კლინიკური დიაგნოსტიკის მეთოდები: კლინიკური ბიოქიმია, ჰემატოლოგია და ტრანსფუზიოლოგია – 10 ECTS**

**კოდი: MCM0030**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:**

კლინიკური ბიოქიმია: ელექტროლიტების აღმოჩენა და განსაზღვრა; პლაზმური ცილების განსაზღვრა; ენზიმებისა და იზოენზიმების განსაზღვრა; სისხლის ლიპიდების, ლიპოპროტეინებისა და აპოლიპროტეინების განსაზღვრა; გლუკოზისა და ნახშირწყლების ცვლის პროდუქტების დონის გაზომვა; პეპტიდების, სტეროიდებისა და სხვა ჰორმონების დონის გაზომვა; სიმსივნური უჯრედების იდენტიფიკაცია.

ჰემატოლოგია და ტრანსფუზიოლოგია: სტანდარტული ჰემატოლოგიური ანალიზები; ჰემატოლოგიური დაავადებების დიაგნოსტიკა; სისხლის სინჯი, სისხლისა და მისი პროდუქტების შენახვა; ჰემატოპოეტური უჯრედული ამორჩევა (სინჯი) აუტოგენური და ალოგენური ტრანსპლანტაციისათვის; ღეროვანი უჯრედების შერჩევა და შენახვა.

**კლინიკური დიაგნოსტიკის მეთოდები: ციტოგენეტიკა, ციტოდიაგნოსტიკა და ჰისტოდიაგნოსტიკა – 10 ECTS**

**კოდი: NBM0660**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:**

ციტოგენეტიკა: ქრომოსომული ანალიზის კლინიკური მაჩვენებლები; უჯრედული კულტურა და ქრომოსომების მიკროსკოპული პრეპარატების დამზადება; კარიოტიპი; ქრომოსომების რიცხვისა და სტრუქტურული ცვლილებების დადგენა; ფლუორესცენცია in situ ჰიბრიდიზაციაში და სპექტრალური კარიოტიპი

ციტო და ჰისტოდიაგნოსტიკა: ბიოსტრუქტურების მიკროანალიზის მიმოხილვა; უჯრედისა და ქსოვილის ოპტიკური და ულტრასტრუქტურული პათომორფოლოგია; იმუნოციტოქიმია და იმუნოჰისტოქიმია; ვირუსული დნმ-ით უჯრედის ტრანსფორმაციის მეთოდები; სტერეომორფოლოგია და ციფრული გამოსახულების მეთოდები.

**კლინიკური ფარმაკოლოგიის პრინციპები – 5 ECTS**

**კოდი: MSM0210**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:**

ფარმაკოკინეტიკა: პრეპარატების დოზირება, დანიშნულება და მიწოდება; პრეპარატების ტრანსლოკაცია; წამლების მეტაბოლიზმი, ინაქტივაცია და ელიმინაცია; წამლისმიერი ეფექტისა და გვერდითი ეფექტების შეფასება (ტოქსიკურობა, ალერგიული რეაქციები და ანაფილაქსური შოკი).

ფარმაკოდინამიკა: წამლების ზემოქმედების სახეები და თერაპევტული გამოყენება; ნეიროტრანსმისისა და ნეიროფარმაკოლოგია: პერიფერიულ და ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში გამოყენებული წამლები,

მათ შორის ნარკოტიკები; კარდიოვასკულარული, კუჭ-ნაწლავის, ენდოკრინული და ფილტვების ფარმაკოლოგია; წამლების მოქმედების მექანიზმები სხვა ორგანოთა სისტემებზე

#### **სამკურნალო მცენარეები ადამიანის ჯანმრთელობაში – 5 ECTS**

**კოდი: NBM0670**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** ჯანმრთელობისათვის სასარგებლო მცენარეული ნაერთები: მცენარეული ნაერთების ბიოქიმიური/ფიზიოლოგიური ზემოქმედება ცხოველებსა და ადამიანზე; გენური ტექნოლოგიები/მცენარეთა გამოყვანა; სამკურნალო მცენარეების წარმოების სოციალურ-ეკონომიკური ასპექტები; ბუნებრივი და სინთეზური სამკურნალო პრეპარატების შედარებითი ანალიზი.

#### **გარემოს სანიტარულ-ჰიგიენური მდგომარეობა – 5 ECTS**

**კოდი: NBM0680**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** მეცნიერება გარემოს სანიტარულ-ჰიგიენური მდგომარეობის შესახებ; ეკოლოგიური რისკის შეფასება; კლიმატის ცვლილება, როგორც რისკ-ფაქტორი საზოგადოების ჯანმრთელობისათვის; გარემოს დაბინძურებით განპირობებული ჯანმრთელობის (მათ შორის რეპროდუქციული და ზრდის) დარღვევები; გენისა და გარემოს ურთიერთქმედების ბიომარკერები; გარემოს დაცვა და საზოგადოების ჯანმრთელობის ხელშეწყობა; გარემოს სანიტარულ-ჰიგიენური მდგომარეობა და უსაფრთხოების უნარ-ჩვევები პრაქტიკაში.

#### **ქვეპროგრამა გარემოს დაცვის ბიოტექნოლოგია**

**ქვეპროგრამის სავალდებულო კურსები**

#### **ბიოტექნოლოგია გარემოს დაცვასა და ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციაში – 10 ECTS**

**კოდი: NBM0620**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** გარემოს დაცვის ბიოტექნოლოგიის პრინციპები; გლობალური გარემო პირობები; ბიოტექნოლოგიის გამოყენება ენერჯის წარმოებაში; გარემოს დამაბინძურებლები და მათი სასიცოცხლო ციკლი ეკოსფეროში; გარემოს ტოქსიკოლოგია; რემედიაციისა და გარემოს გაუმჯობესების ბიოლოგიური და ეკონომიკური ასპექტები; გარემოს დაცვის ბიოტექნოლოგიის პერსპექტივები, მნიშვნელობა და შეზღუდვები; ბიოდეგრადაცია და ბუნებრივი რესურსების აღდგენა; კონსერვაციული ბიოლოგიის პრინციპები; გარემოს მართვისა და დაცვის პრინციპები; გარემოს დაცვის სისტემების მოდელირება და ოპტიმიზაცია; დაცული ტერიტორიების როლი ეკოსისტემის მართვაში.

**ქვეპროგრამის არჩევითი კურსები**

#### **გარემოს ქიმია და ეკოლოგიური მონიტორინგის მეთოდოლოგია – 5 ECTS**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** გარემოს დაცვის მოთხოვნები და სტანდარტები; გარემოზე ზემოქმედების შეფასება; ეკოლოგიური მონიტორინგი, როგორც გარემოს მდგომარეობის შეფასების სისტემა; ეკოსისტემების მონიტორინგი; სხვადასხვა ეკოსისტემების ინდიკატორები და მათი გამოყენება ეკოსისტემის მდგომარეობის შეფასებისთვის; ინფორმაციული ტექნოლოგიები და ეკოლოგიური მონიტორინგი.

#### **გარემოს დაცვის კანონმდებლობა, სტრატეგია და პოლიტიკა – 5 ECTS**

**კოდი: NBM0690**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** ბუნებრივი და ადამიანური ფაქტორები, როგორც გარემოს პრობლემების გამოწვევის მიზეზები; რეგიონალური, ეროვნული და საერთაშორისო პერსპექტივები; გარემოს დაცვითი მოძრაობები და ორგანიზაციები; გარემოს დაცვის პოლიცია; საზოგადოებრივი ცნობიერება და განათლება გარემოს დაცვის შესახებ.

### **მიკროორგანიზმები და გარემო – 5 ECTS**

**კოდი: NBM0700**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** მიკროორგანიზმების ლოკალიზაცია და გავრცელება ბიოსფეროში; მიკროორგანიზმების როლი ბიოგეოქიმიურ ციკლში; გენეტიკურად მოდიფიცირებული მიკროორგანიზმები; მიკრობული ბიოტექნოლოგიების გამოყენება გარემოს დაცვის პრობლემების გადასაჭრელად.

### **ნარჩენების მართვის ბიოტექნოლოგია – 5 ECTS**

**კოდი: NBM0720**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:**

ნარჩენები, როგორც გარემოსდაცვითი, სოციალური და ეკონომიკური გამოწვევა. ნარჩენების კლასიფიკაცია. ნარჩენების საშიშროება. სამედიცინო ნარჩენების საშიშროება. ნარჩენებთან დაკავშირებული რადიაციული რისკები. ორგანული ქსენობიოტიკები. მიკროორგანიზმები – დესტრუქტორები. არაორგანული ბუნების დამაბინძურებლების ბიოტრანსფორმაცია. მეტალების ბიოტრანსფორმაცია. ნიადაგის ბიორემედიაცია. აიროვანი გამონაბოლქვების ბიოლოგიური გაწმენდა და დეზოდორაცია. ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ბიოლოგიური მეთოდები. ბიოპოლიმერები და ბიოდეგრადაციული მასალები. კომპოსტი, როგორც ნიადაგის ჰუმუსით გამდიდრების საშუალება. ნარჩენების მართვის საერთაშორისო გამოცდილება.

### **ქვეპროგრამა კვების ბიოტექნოლოგია**

#### **ქვეპროგრამის სავალდებულო კურსები**

### **სურსათისა და სასურსათო ნედლეულის ქიმიის საფუძვლები – 5 ECTS**

**კოდი: NCM0350**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** საკვების კომპონენტები და მათი ქიმიის კრიტიკული ასპექტები; საკვების ძირითადი კომპონენტების ქიმია; საკვები და დამხმარე ნივთიერებები – არომატული ნივთიერებები; გემოს მიმცემი ნივთიერებები; დამატკბობლები, მღებავები; ემულგატორები, კონსერვანტები, ანტიოქსიდანტები; ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებები; უცხო და მავნე ნივთიერებების კლასიფიკაცია; საკვები პროდუქტების ქიმიური ფალსიფიკაცია; ოქსიდაზები – მათი ფიზიკური თვისებები და ქიმიური რეაქტიულობა; ფუნქციური საკვები.

### **საკვების მიკრობიოლოგია – 5 ECTS**

**კოდი: NBM0640**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** საკვების მიკროორგანიზმები; საკვების წარმოებასა და გაფუჭებაში მონაწილე მიკროორგანიზმების ძირითადი ჯგუფები; მიკროორგანიზმების ძირითადი ჯგუფები და მათ მიერ წარმოებული ნაერთები საკვებში; მიკროორგანიზმების ან/და მათი პროდუქტების განსაზღვრა საკვებში. განსაზღვრის მეთოდები. საკვებში მიკრობული პათოგენების ზრდის, გამძლეობისა და დაღუპვის მოდელირება; რემეძავა ბაქტერიები, რემეძავა ანტიბიოტიკები, პრობიოტიკები, სიმბიოტიკები, პრებიოტიკები; პათოგენური მიკრობების კონტროლი ცხოველური წარმოშობის ძირითად პროდუქტებში; საკვების უსაფრთხოებისა და ხარისხის ინდიკატორები; ხარისხის მართვის პრინციპები და მიკრობული კრიტერიუმები.

### **ქვეპროგრამის არჩევითი კურსები**

#### **საკვების გადამუშავება და ფერმენტაციული ტექნოლოგია – 5 ECTS**

**კოდი: TFM0010**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** საკვების პროცესინგის პრინციპები; საკვების ხარისხის განმსაზღვრელი ფაქტორები; საკვების გადამუშავების ცალკეული ოპერაციები; მოსავლის აღების შემდგომი მოვლა და

საკვების მომზადება გადასამუშავებლად; საკვების სითბური დამუშავება; ბაქტერიოციდები და პრობიოტური შტამები, როგორც ბიომემნახველები; საკვების დეჰიდრატაცია, აორთქლება, კონცენტრაცია, გამოსხივება, მიკროტალღები და ა.შ.; საკვების შენახვა დაბალ ტემპერატურაზე და გაყინვა; მაღალი წნევით დამუშავება; ელექტრული ველით დამუშავება, ულტრაბგერის ზემოქმედება და სხვა განვითარებადი ტექნოლოგიები; საკვების დამუშავების პროცესში მიმდინარე ფიზიკურ-ქიმიური ცვლილებების პრინციპები; შეფუთვა; უსაფრთხოება საკვების დამუშავების პროცესში; ფერმენტაციული კვებითი ტექნოლოგიები.

#### **საკვების უსაფრთხოება და ხარისხი – 5 ECTS**

**კოდი: NBM0730**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** საკვები პროდუქტების უსაფრთხოება; პოტენციური რისკი საკვებში; რისკის შეფასება; საკვების უსაფრთხოების სისტემების კვლევის მეთოდები; ეპიდემიოლოგია და რისკის მართვა; საკვების ფალსიფიცირება; საკვები პროდუქტების ეტიკეტირება; სანიტარული ექსპერტიზა; საკვების ტოქსიკოლოგია, ენდო- და ეგზოტოქსიკოლოგია; საკვებით გამოწვეული დაავადებების უცარი გამოვლინებების მართვა; მავნებლების (მღრღნელებისა და მწერების) კონტროლი; ხარისხის მართვა და ხარისხის უზრუნველყოფა; საკანონმდებლო რეკომენდაციები რისკის ანალიზის კრიტიკული კონტროლის სისტემებისათვის (HACCP).

#### **საკვების ტოქსიკოლოგია და ალერგია – 5 ECTS**

**კოდი: NBM0740**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** კვებითი ალერგიის ცნება. ალერგიული რეაქციის იმუნოლოგია; კვებითი ალერგენები. ალერგიაზე საპასუხო რეაქციის მოლეკულური და უჯრედული ბუნება. ალერგენების გამოვლენა; კვებითი ალერგიული რეაქციების ტიპები და ეპიდემიოლოგია; ახალი (უცნობი) საკვები ცილების შეფასება ალერგიულობაზე; საკვების ტოქსიკოლოგიის შესავალი; ტოქსიკურობის შემოწმება; ტოქსიკური ნივთიერებები, მათი კლასიფიკაცია. ქიმიური ნივთიერებების კლასიფიკაცია მათი ტოქსიკურობის დონის მიხედვით; შემთხვევითი დანამატები (აგროქიმიკატები, გარემოს დამაბინძურებელი ნივთიერებები).

#### **სურსათისა და სასურსათო ნედლეულის ექსპერტიზა, სტანდარტიზაცია და სერთიფიკაცია -5 ECTS**

**კოდი: TFM0020**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** კვებითი კანონმდებლობა და სტანდარტები (საერთაშორისო, ეროვნული და რეგიონული); სხვადასხვა კვებითი ექსპერტიზების და სტანდარტიზაციების გაცნობა; ევროპული და ეროვნული კანონმდებლობა გმო-ს შესახებ; თანამედროვე ბიოტექნოლოგიით მიღებული საკვების უსაფრთხოება და ეტიკეტირება; გმ ტექნოლოგიები და გმ კულტურები. გმ მოვლენები; გმ საკვებისა და გმ წარმოებული პროდუქტების გლობალური ასპექტები; გმო-ების შემოწმება; გმ საკვებთან დაკავშირებული ეთიკური საკითხები; სერტიფიცირების პროცედურები; ცხოველური და მცენარეული წარმოშობის პროდუქტების სერტიფიკაცია და მარკეტინგი; ორგანული საკვები; სასაზღვრო (საბაჟო) კონტროლი.

#### **გენმოდიფიცირებული საკვები და გარემოს უსაფრთხოება – 5 ECTS**

**კოდი: NBM0750**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:** გენეტიკურად მოდიფიცირებული ორგანიზმები. გმო ტექნოლოგიის ძირითადი ეტაპები. ტრანსგენური მცენარეების მიღების ტექნოლოგიები. არახელსაყრელი (სტრესული) პირობებისადმი გამძლე ტრანსგენური მცენარეების გამოყვანა. ტრანსგენური ცხოველების მიღება. გმო და მათი გამოყენების საფრთხეები. კვებითი რისკები. ეკოლოგიური რისკები. გენმოდიფიცირებულ ორგანიზმებში ფარმაცევტული პრეპარატების წარმოების საფრთხეები. გენმოდიფიცირებული კულტურები მსოფლიოში. გენმოდიფიცირებული წყაროდან მიღებული საკვები პროდუქტების ხარისხის და უსაფრთხოების შეფასება. გენმოდიფიცირებული წყაროების ლეგალიზება და მარკირება.