

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Вченої ради

КПІ ім. Ігоря Сікорського

М.З. Згуровський

2018 р.

## ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

### Біотехнології

### Biotechnologies

#### Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

за спеціальністю  
галузі знань  
кваліфікація

**162 Біотехнології та біоінженерія**

**16 Хімічна та біоінженерія**

**Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії**

Ухвалено на засіданні Вченої ради університету  
від 02.04.2018 р. протокол № 4

КПІ ім. Ігоря Сікорського  
Київ – 2018

## ПЕРЕДМОВА

### Розроблено робочою групою:

Голова робочої групи:

**Голуб Наталія Борисівна**, доктор технічних наук, доцент, старший науковий співробітник, професор кафедри екобіотехнології та біоенергетики

Члени робочої групи:

**Дуган Олексій Мартем'янович**, доктор біологічних наук, професор, декан факультету біотехнології і біотехніки

**Галкін Олександр Юрійович**, доктор біологічних наук, доцент, перший заступник декана факультету біотехнології і біотехніки, професор кафедри промислової біотехнології

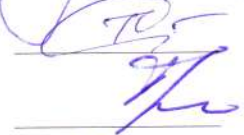

**Тодосійчук Тетяна Сергіївна**, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри промислової біотехнології

**Горобець Світлана Василівна**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри біоінформатики

**Клечак Інна Ришардівна**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри промислової біотехнології

**Щурська Катерина Олександрівна**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри екобіотехнології та біоенергетики,




Завідувач кафедри промислової біотехнології

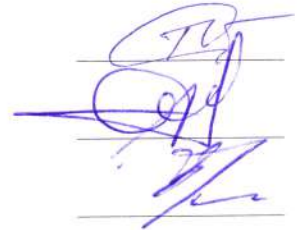
**Тодосійчук Тетяна Сергіївна**, доктор технічних наук, доцент

Завідувач кафедри екобіотехнології та біоенергетики

**Кузьмінський Євгеній Васильович**, доктор хімічних наук, професор

Завідувач кафедри біоінформатики

**Горобець Світлана Василівна**, доктор технічних наук, професор



Голова науково-методичної підкомісії зі спеціальності:

**Дуган Олексій Мартем'янович**, доктор біологічних наук, професор, декан факультету біотехнології і біотехніки



Освітня програма розглянута й ухвалена Методичною радою університету (протокол № 7 від 29.03.2018 р.)

Голова Методичної ради  
  
 Ю.І. Якименко

Вчений секретар Методичної ради  
  
 В.П. Головенкін

## ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми.....	4
2. Перелік компонент освітньої програми.....	11
3. Структурно-логічна схема освітньої програми.....	13
4. Форма атестації здобувачів вищої освіти.....	13
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми.....	13
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.....	13
Додаток А.....	14
Додаток Б.....	15

# 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

## зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

<b>1 – Загальна інформація</b>	
Повна ЗВО та інституту/ факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Факультет біотехнології і біотехніки
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – бакалавр Кваліфікація – бакалавр з біотехнологій та біоінженерії
Рівень з НРК	НРК України – 7 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Біотехнології
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів, термін навчання 3 роки, 10 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію, серія НД № 1192567, виданий Міністерством освіти і науки України, термін дії: до 01.07.2022 р.
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти або ступеня молодшого бакалавра
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	<a href="http://biotech.kpi.ua">http://biotech.kpi.ua</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
Підготовка фахівців, здатних до комплексного виконання проектно-технологічних розрахунків та здійснення виробничо-технологічних робіт, що пов'язані з використанням біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності	
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
Предметна область	Біотехнологічні процеси та апарати виробництва біологічно-активних речовин та продуктів шляхом біосинтезу та/або біотрансформації Вибіркові блоки: - Промислова біотехнологія та біофармація; - Біотехнології в біоенергетиці та охороні довкілля; - Молекулярна біоінженерія та біоінформатика.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми	Спеціальна освіта за спеціальністю Біотехнології та біоінженерія. Ключові слова: промислова біотехнологія та фармація, молекулярна біоінженерія, біоінформатика, екологічна біотехнологія, біоенергетика, охорона довкілля
Особливості програми	Без особливостей
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
Придатність до працевлаштування	ДК 003:2010: код 3211 – фахівець з біотехнології, лаборант (біологічні дослідження), технік-лаборант. Можлива професійна сертифікація
Подальше навчання	Продовження освіти за програмою підготовки другого (магістерського) рівня вищої освіти

<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
Викладання та навчання	Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові проекти і роботи; технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання дипломного проекту і дипломної роботи
Оцінювання	Відповідно до рейтингової системи оцінювання, усні та письмові екзамени, тестування.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	
ЗК 1	Здатність до аналізу вітчизняної історії, економіки й права, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК 3	Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування)
ЗК 4	Здатність спілкуватися іноземною мовою (зокрема, англійською)
ЗК 5	Здатність використання інформаційних і комунікаційних технологій
ЗК 6	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
ЗК 7	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК 8	Здатність до свідомого та відповідального ставлення до охорони праці та цивільного захисту
ЗК 9	Здатність до збереження навколишнього середовища
ЗК 10	Здатність реалізовувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина України
ЗК 11	Здатність зберігати та приумножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя
<b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b>	
ФК 1	Здатність використовувати базові знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для засвоєння загально-інженерних та професійно-орієнтованих дисциплін
ФК 2	Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії в обсязі, необхідному для засвоєння загально-інженерних та професійно-орієнтованих дисциплін
ФК 3	Здатність користуватись нормативно-технічною документацією, необхідною для здійснення інженерної діяльності в галузі біотехнології
ФК 4	Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (клітини мікроорганізмів, грибів, рослин, тварин; віруси; компоненти клітин; ферменти, іммобілізовані клітини та ферменти)
ФК 5	Здатність виконувати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів. Вміння викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів
ФК 6	Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових

	продуктів біотехнологічного виробництва
ФК 7	Здатність до розуміння та аналізу комерційного та економічного контексту для проектування біотехнологічних, біоенергетичних, біофармацевтичних виробництв та водоочисних станцій
ФК 8	Здатність до розуміння методологій проектування біотехнологічних виробництв і здатність їх використовувати
ФК 9	Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю біотехнологічних, біоенергетичних, біофармацевтичних виробництв та водоочисних станцій
ФК 10	Здатність складати технологічні схеми біотехнологічних, біоенергетичних, біофармацевтичних виробництв та очищення води
ФК 11	Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння різних інженерних дисциплін для складання апаратурної схеми біотехнологічних, біоенергетичних, біофармацевтичних виробництв та очищення води
ФК 12	Здатність застосовувати базові знання з комп'ютерного програмного забезпечення для автоматизованого проектування біотехнологічних, біоенергетичних і біофармацевтичних виробництв
ФК 13	Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу
ФК 14	Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління біотехнологічним, біоенергетичним і біофармацевтичним виробництвом, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення
ФК 15	Здатність комплексно аналізувати біологічні та біотехнологічні процеси на молекулярному та клітинному рівнях
ФК 16	Здатність аналізувати та проектувати виробництва біотехнологічної продукції харчового, фармацевтичного, парафармацевтичного та природоохоронного характеру на основі процесів мікробного синтезу
ФК 17	Здатність аналізувати біотехнологічні процеси з позицій еволюційного та гуманістичного світогляду, у т.ч. із використанням сучасних методів
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
<b>ЗНАННЯ</b>	
ЗН 1	Знання основних понять аналітичної геометрії, понять вектора, матриці, границі, методи розв'язання систем алгебраїчних рівнянь, основні елементарні функції, їх похідні та первісні, основні поняття теорії диференціальних рівнянь, поняття визначеного інтеграла, диференціальні операції теорії поля
ЗН 2	Знання основних понять з основних розділів фізики, таких як, механіка, молекулярна фізика, електрика та магнетизм, оптика та атомна фізика; знати і розуміти фундаментальні закони фізики і застосувати ці знання при розгляді окремих явищ, поєднуючи їх фізичну суть з аналітичними співвідношеннями
ЗН 3	Знання основних властивостей хімічних елементів та їх найважливіших сполук, хімічних перетворень, що можуть відбуватись, теорії будови речовини, теорії окисно-відносних процесів, закономірностей перетворення хімічної енергії, теорії хімічної будови та реакційної здатності органічних сполук, хімічних методів якісного та кількісного аналізу, основ фізичної та колоїдної хімії
ЗН 4	Знання біофізичних процесів на молекулярному, клітинному, організменному та популяційному рівні
ЗН 5	Знання будови та функцій біомолекул, що містяться в живих організмах, мікро- та макромолекулярний склад живих організмів, методи аналізу основних біомолекул, процеси метаболізму та регуляторні механізми обміну речовин, біоенергетику живих організмів
ЗН 6	Знання основних закономірностей успадкування, основних принципів та методів аналізу генотипу окремих особин та генетичної структури популяцій, основних причин виникнення мінливості, методи її вивчення та можливості застосування



	в генетиці, молекулярних механізмів та шляхів реалізації спадково детермінованої програми розвитку організмів
ЗН 7	Знання основних положень клітинної теорії, будови рослинної та тваринної клітин, особливості прокаріотичних та еукаріотичних клітин, способів одержання клітинами енергії, способів розмноження, процесів розвитку та диференціювання клітин
ЗН 8	Знання структурної організації рослинних організмів, фізіологічних функцій рослин, фізико-хімічних прийомів вивчення рослин на різних рівнях організації
ЗН 9	Знання структурної організації прокаріотичних клітин та вірусів, їх фізіологічних та біохімічних властивостей, систематики та класифікації, значення мікроорганізмів у природних процесах, господарстві та охороні здоров'я, способів розповсюдження вірусних та бактеріальних інфекцій
ЗН 10	Знання основ основних мов програмування, вирішення практичних задач за допомогою інструментів програмування в дослідженнях
ЗН 11	Знання основних засад геометричного моделювання об'єктів, проєкційних методів побудови та дослідження просторових об'єктів, володіти знаннями з фундаментальної графічно-інформаційної підготовки
ЗН 12	Знання електротехнічних законів, методів аналізу електричних, магнітних і електричних кіл, принципів дії, конструкції, властивостей, галузей застосування і потенціальних можливостей основних електротехнічних і електронних пристроїв та вимірювальних приладів, знання електротехнічної символіки та термінології
ЗН 13	Знання фундаментальних законів, на яких ґрунтується вивчення основних процесів, пов'язаних з отриманням продукції, енергії на основі біосинтезу, застосування цих законів для теоретичного аналізу конкретних процесів, а також розрахунку і проєктування обладнання для реалізації біотехнологічних, біоенергетичних та біоекологічних процесів
ЗН 14	Знання основних категорій нормативних документів з стандартизації та вимоги до їх змісту, викладення та оформлення, вимоги до оформлення аналітичної нормативної документації, регламентів виробництва біотехнологічної та фармацевтичної продукції, знання типових і індивідуальних проєктних рішеннями, основ промислового будівництва, сучасними засобами забезпечення якості біотехнологічної і фармацевтичної продукції
ЗН 15	Знання організації та принципів функціонування біологічних об'єктів та окремих їх частин в умовах <i>in vivo</i> та <i>in vitro</i> , а також методів їх вивчення (оцінки) (біологічних, хімічних, фізичних, математичних)
ЗН 16	Знання щодо організації біотехнологічних процесів (виробництв) та специфіки всіх етапів в залежності від характеристики біологічного об'єкта та кінцевого (цільового) продукту
ЗН 17	Знання методів техніко-економічної та безпекової оцінки біотехнологічних процесів (виробництв), а також принципів управління ними
ЗН 18	Знання можливостей та практичного використання біоінформаційних баз даних в дослідженнях з молекулярної біології
ЗН 19	Знання нормативно-правового забезпечення у сфері біобезпеки та біозахисту, біоетичних принципів при проведенні досліджень у біотехнології та медицині, а також нормативно-правового забезпечення біомедичних досліджень
ЗН 20	Знання характеристик основних груп хімічних речовин, що входять до складу косметичних засобів з точки зору їхньої ролі в препараті, будови шкіри і волосся; умов проникнення косметичних препаратів та їх біологічної оздоровчої дії на шкіру і волосся, захисних властивостей шкіри; суті епідермального бар'єру.
ЗН 21	Знання біохімічних та мікробіологічних основ харчових виробництв, біотехнологічних основ виробництв харчової промисловості.

ЗН 22	Знання складових частини імунної системи людини; біологічні властивості та функції антитіл; механізми розпізнавання антигенів; основні механізми гуморального та клітинного імунітету; природу природженого та набутого імунітету та зв'язок між цими ланками імунітету; патології імунної системи та наслідки цих патологій
ЗН 23	Знання положення грибів і грибоподібних організмів у системі живого світу; будови та хімічного складу грибною клітини; особливостей розмноження грибів; особливостей метаболізму грибів; основ систематики і класифікації грибів і грибоподібних організмів; розповсюдження грибів в природі.
ЗН 24	Знання традиційних методів отримання промислових штамів мікроорганізмів, основних принципів, об'єктів та методологічних підходів клітинної інженерії, можливостей використання досягнень клітинної біології для створення технологій, які дозволяють вирішувати важливі для господарської діяльності людини завдання, основних методологічних підходів генетичної інженерії, основних напрямів використання генно-інженерних продуктів, їх переваг та недоліків.
ЗН 25	Знання типів фармацевтичних процесів та виробництв; класифікації лікарських форм; стану та перспектив розвитку сучасної фармації; основних стадій фармацевтичних виробництв; принципів організації фармацевтичних виробництв; значення та способів забезпечення асептики в фармацевтичній практиці; методів розробки лікарських препаратів та дослідження їх характеристик.
ЗН 26	Знання методології та методів наукових досліджень, методів планування та організації наукових досліджень, основ наукового біотехнологічного експерименту
ЗН 27	Знання біотехнологічних, фізико-хімічних методів та технологій, пов'язаних з переробкою біомаси та відходів різноманітного походження з використанням живих організмів
ЗН 28	Знання технологій отримання та використання твердого, рідкого та газоподібного біопалива, хімічних, фізичних, мікробіологічних та біохімічних основ утворення біопалива
ЗН 29	Знання теоретичних основ, головних законів, положень та методів біоелектрохімії як підгрунтя біоенергетики живих систем та технічної біоенергетики
ЗН 30	Знання наукових і прикладних аспектів сепарації в промисловому виробництві та очищенні біологічних продуктів
ЗН 31	Знання основних понять та характеристик зондових мікроскопів та принципів зондової мікроскопії
<b>УМІННЯ</b>	
УМ 1	Застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з моделюванням біотехнологічних процесів. Використовувати методи дослідження фізичних явищ для аналізу біотехнологічних процесів.
УМ 2	Здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії. Використовуючи знання про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції.
УМ 3	Застосовувати положення нормативно-технічних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва, вимоги до організації систем управління якістю на підприємствах,



	правила оформлення технічної документації та ведення технологічного процесу. Вміти аналізувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), складати окремі розділи технологічної документації на продукцію біофармацевтичної та біотехнологічної промисловості; розробляти технологічну схему виробництва, складати аналітично-нормативну документацію на лікарські засоби біотехнологічного походження, аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення.
УМ 4	Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди). Вміти встановлювати особливості складу та структури клітин різних біологічних агентів та застосовувати отриманні знання для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів. Складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.
УМ 5	Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів. Вміти здійснювати базові генетичні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).
УМ 6	Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезинфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічної та біофармацевтичної продукції.
УМ 7	Здійснювати техніко-економічне обґрунтування біотехнологічного і біофармацевтичного виробництва (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва), володіти методами удосконалення технологічного процесу, розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування виробництвом.
УМ 8	Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, здійснювати обґрунтування та вибір необхідних допоміжних робіт (підготовка та стерилізація поживних середовищ, підготовка аераційного чи вентиляційного повітря, мийних та дезинфікувальних засобів, підготовка персоналу, підготовка обладнання та комунікацій тощо) та основних стадій технологічного процесу (підготовка посівного матеріалу, біосинтез, виділення та очищення цільового продукту).
УМ 9	Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування біотехнологічних і біофармацевтичних виробництв для забезпечення їх максимальної ефективності.

УМ 10	Здійснювати продуктивний розрахунок і розрахунок технологічного обладнання. Скласти матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва.
УМ 11	Базуючись на обґрунтуванні вибору допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу вміти здійснювати вибір відповідного технологічного обладнання і графічно зображувати технологічний процес у вигляді умовних позначень апаратів та трубопроводів відповідно до вимог нормативних документів.
УМ 12	Використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратурної схеми біотехнологічних виробництв.
УМ 13	Вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (ростові характеристики біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезувальна здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища тощо).
УМ 14	Вміти аналізувати рівень автоматизації існуючої системи автоматизації біотехнологічним виробництвом, а також оцінювати рішення, які пропонуються для побудови нових або модернізації існуючих систем автоматизації. і їх відповідність сучасним світовим стандартам і складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації
УМ 15	Уміти організовувати робочі процеси, ефективно взаємодіяти із колегами, керувати невеликими колективами.
УМ 16	Уміти аналізувати біотехнологічні процеси на молекулярному та клітинному рівнях
УМ 17	Уміти аналізувати та проектувати спеціальні біотехнологічні виробництва із виготовлення продукції різного функціонального та галузевого призначення
УМ 18	Уміти критично аналізувати біотехнологічні процеси з позицій еволюційних та гуманістичних концепцій, у т.ч. із використанням сучасних методів

### **8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми**

Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 2 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 4 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додатки 5 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187

### **9 – Академічна мобільність**

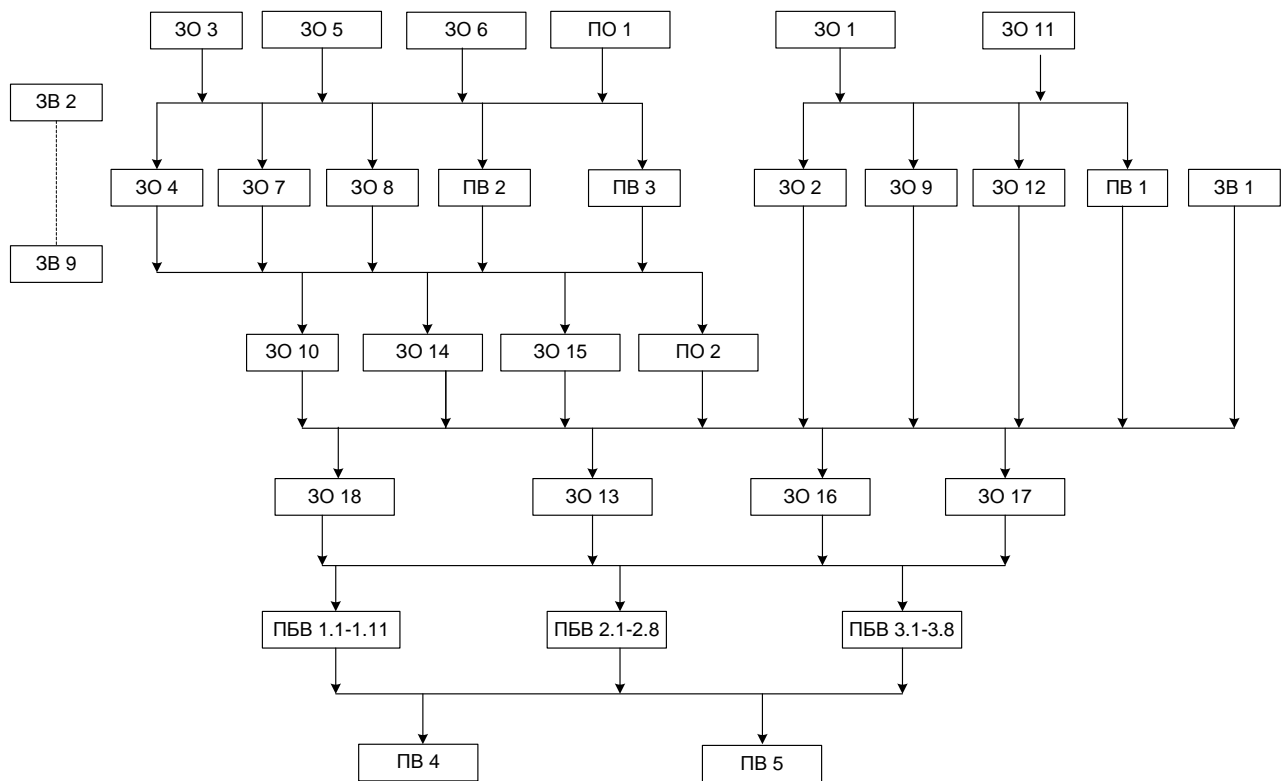
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включене навчання студентів
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Викладання іноземною мовою

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>1. Цикл загальної підготовки</b>			
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
ЗО 1	Вища математика	9,5	Екзамен, залік
ЗО 2	Фізика	9	Екзамен, залік
ЗО 3	Хімія	24,5	Екзамен, залік
ЗО 4	Біохімія	8	Екзамен
ЗО 5	Біологія клітини	5	Екзамен
ЗО 6	Фізіологія людини та тварин	3,5	Залік
ЗО 7	Анатомія та фізіологія рослин	5	Екзамен
ЗО 8	Загальна мікробіологія і вірусологія	9	Екзамен, залік
ЗО 9	Біофізика	4	Залік
ЗО 10	Генетика	9,5	Екзамен, залік
ЗО 11	Інженерна та комп'ютерна графіка	4	Залік
ЗО 12	Обчислювальна математика та програмування	4	Залік
ЗО 13	Контроль та керування біотехнологічними процесами	4	Залік
ЗО 14	Процеси, апарати та устаткування біотехнологічних виробництв	12,5	Екзамен, залік
ЗО 15	Загальна біотехнологія	9,5	Екзамен, залік
ЗО 16	Охорона праці та цивільний захист	4	Залік
ЗО 17	Проектування біотехнологічних виробництв	9	Екзамен, залік
ЗО 18	Економіка і організація виробництва	4	Залік
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
ЗВ 1	Екологічні навчальні дисципліни	2	Залік
ЗВ 2	Навчальні дисципліни з історії	2	Залік
ЗВ 3	Навчальні дисципліни з української мови	2	Залік
ЗВ 4	Навчальні дисципліни з філософії	2	Залік
ЗВ 5	Навчальні дисципліни з психології	2	Залік
ЗВ 6	Навчальні дисципліни з права	2	Залік
ЗВ 7	Фізичне виховання або основи здорового способу життя	5	Залік
ЗВ 8	Іноземна мова	6	Залік
ЗВ 9	Іноземна мова професійного спрямування	4	Залік
<b>2. Цикл професійної підготовки</b>			
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
ПО 1	Вступ до фаху	2,5	Залік
ПО 2	Методи аналізу у біотехнології	5	Залік
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
ПВ 1	Навчальна дисципліна з математичної біології: <i>Біостатистика та біометрія, Математичні методи планування та оцінки біологічного експерименту</i>	4	Залік
ПВ 2	Навчальна дисципліна з біонеорганічної хімії:	4	Екзамен

1	2	3	4
	<i>Хімія біогенних елементів, Основи біонеорганічної хімії</i>		
ПВ 3	Навчальні дисципліни з прикладної фізіології людини: <i>Валеологія, Фізіологія праці</i>	3	Залік
ПВ 4	Переддипломна практика	7,5	Залік
ПВ 5	Виконання атестаційної роботи	6	Захист
<i>Вибірковий блок 1 – «Промислова біотехнологія та біофармація»</i>			
ПВБ 1.1	Біологія розвитку та основи еволюційної теорії	3	Залік
ПВБ 1.2	Загальна імунологія	4	Залік
ПВБ 1.3	Біологія парфумерно-косметичних засобів	3	Залік
ПВБ 1.4	Біотехнологія харчових виробництв	5	Екзамен
ПВБ 1.5	Біобезпека та біоетика	2	Залік
ПВБ 1.6	Основи мікології	3	Залік
ПВБ 1.7	Технологія продуктів мікробного синтезу	5	Залік
ПВБ 1.8	Основи фармацевтичних виробництв	5	Екзамен
ПВБ 1.9	Основи генетичної та клітинної інженерії	6	Екзамен
ПВБ 1.10	Екобіотехнологія та біоенергетика	3	Залік
ПВБ 1.11	Основи біоінформатики	4	Залік
<i>Вибірковий блок 2 – «Біотехнології в біоенергетиці та охороні довкілля»</i>			
ПВБ 2.1	Біоінженерія	4,5	Екзамен
ПВБ 2.2	Біоенергетика	5,5	Екзамен
ПВБ 2.3	Екобіотехнологія	5,5	Екзамен
ПВБ 2.4	Біотехнології очищення води	6	Залік
ПВБ 2.5	Основи біоінформатики	4	Залік
ПВБ 2.6	Біотехнологія грибів	3	Залік
ПВБ 2.7	Біоелектрохімічні основи біоенергетики	3	Залік
ПВБ 2.8	Переробка біомаси та відходів	11,5	Екзамен, залік
<i>Вибірковий блок 3 – «Молекулярна біоінженерія та біоінформатика»</i>			
ПВБ 3.1	Біоінформатика	9	Залік
ПВБ 3.2	Загальна імунологія	4	Залік
ПВБ 3.3	Основи молекулярної біології	9	Екзамен
ПВБ 3.4	Основи фармацевтичних виробництв	5	Екзамен
ПВБ 3.5	Основи генетичної та клітинної інженерії	6	Екзамен
ПВБ 3.6	Молекулярна біофізика	4	Залік
ПВБ 3.7	Прилади і системи неруйнівного контролю	3,5	Залік
ПВБ 3.8	Біосепарація	2,5	Залік
<b>Загальний обсяг циклу загальної підготовки:</b>		<b>165</b>	
<b>Загальний обсяг циклу професійних підготовки:</b>		<b>75</b>	
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент:</b>		<b>145,5</b>	
<b>Загальний обсяг вибірових компонент: (у тому числі за вибором студентів: не менше 25%)</b>		<b>94,5</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>240</b>	

### 3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



### 4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Випускна атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою Біотехнології проводиться у формі захисту дипломного проекту або дипломної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра з присвоєнням кваліфікації: бакалавр з біотехнологій та біоінженерії, за освітньо-професійною програмою Біотехнології.

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно.

### 5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми наведена у Додатку А.

### 6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми наведена у Додатку Б.



