



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАКАЗ

04 10 2018 р.

м. Київ

№ 1070

Про затвердження стандарту  
вищої освіти за спеціальністю  
162 «Біотехнології та біоінженерія»  
для першого (бакалаврського) рівня  
вищої освіти

Відповідно до частини шостої статті 10, підпункту 16 частини першої статті 13 Закону України «Про вищу освіту» та рішення Колегії Міністерства освіти і науки України від 24.04.2018 р., протокол № 4/3-4,

НАКАЗУЮ:

1. Затвердити стандарт вищої освіти за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що додається.

2. Установити, що затверджений стандарт вищої освіти вводиться в дію з 2018/2019 навчального року.

3. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра Рашкевича Ю. М.

Міністр

Л. М. Гриневич

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
Наказ Міністерства  
освіти і науки України

«04» 10 2018 р.

## СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

**РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Перший (бакалаврський) рівень  
(назва рівня вищої освіти)

**СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

БАКАЛАВР  
(назва ступеня вищої освіти)

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ**

16 «Хімічна та біоінженерія»  
(шифр та назва галузі знань)

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ**

162 «Біотехнології та біоінженерія»  
(код та найменування спеціальності)

*Видання офіційне*

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

Київ  
2018

*Відп. за змістом*  
10.07.18

*Пашкевич*  
*Кривош*

*Шаров*

## I. Преамбула

Стандарт вищої освіти бакалавра за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» затверджено і введено в дію Наказом Міністерства освіти і науки України від \_\_\_\_\_ 2018 р. № \_\_\_\_.

Стандарт розроблено членами підкомісії зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» Науково-методичної комісії науково-методичної комісії № 9 з інженерії сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України:

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пирог Тетяна<br>Павлівна,<br><i>голова підкомісії</i>               | доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біотехнології і мікробіології Національного університету харчових технологій                                                                     |
| Галкін Олександр<br>Юрійович,<br><i>заступник голови підкомісії</i> | доктор біологічних наук, доцент, перший заступник декана факультету біотехнології і біотехніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» |
| Кляченко Оксана<br>Леонідівна,<br><i>секретар підкомісії</i>        | доктор сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри екобіотехнології та біорізноманіття Національного університету біоресурсів та природокористування України                                 |
| Скляр Тетяна<br>Володимирівна                                       | кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара                                         |
| Щербак Олена<br>Валентинівна                                        | кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, доцент, декан факультету біотехнології та природокористування Харківської державної зооветеринарної академії                      |

Стандарт розглянуто та схвалено на засіданні підкомісії зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» Науково-методичної комісії № 9 з інженерії Міністерства освіти і науки України 15.12.2016 р., протокол № 2.

Стандарт розглянуто на засіданні сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України 20.12.2016 р., протокол № 10.

Фахову експертизу стандарту проводили:

|                                   |                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Іутинська Галина<br>Олександрівна | заступник директора Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного Національної академії наук України, член-кореспондент НАН України, доктор біологічних наук, професор |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                   |                                                                                                                                          |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Стрельников Леонід<br>Семенович   | завідувач кафедри біотехнології Національного фармацевтичного університету, доктор фармацевтичних наук, професор                         |
| Сметанін Володимир<br>Тимофійович | завідувач кафедри біотехнології Українського Державного хіміко-технологічного університету, доктор сільськогосподарських наук, професор. |

Методичну експертизу стандарту проводили:

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Луговий Володимир<br>Іларіонович | доктор педагогічних наук, професор, дійсний член, перший віце-президент НАПН України; Національний експерт з реформування вищої освіти Програми ЄС Еразмус+                                                                        |
| Таланова Жаннета<br>Василівна    | доктор педагогічних наук, доцент, с.н.с., г.н.с. Інституту вищої освіти НАПН України; менеджер з аналітичної роботи, координатор Національної команди експертів з реформування вищої освіти, Національний Еразмус+ офіс в Україні. |

Стандарт розглянуто Міністерством аграрної політики та продовольства України та Федерацією роботодавців України.

Стандарт розглянуто після надходження всіх зауважень та пропозицій та схвалено на засіданні підкомісії зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» Науково-методичної комісії № 9 з інженерії Міністерства освіти і науки України 18.04.2018 р., протокол № 5.

## II. Загальна характеристика

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Рівень вищої освіти</b>          | Перший (бакалаврський) рівень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Ступінь вищої освіти</b>         | Бакалавр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Галузь знань</b>                 | 16 – Хімічна та біоінженерія                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Спеціальність</b>                | 162 – Біотехнології та біоінженерія                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Обмеження щодо форм навчання</b> | Обмеження відсутні                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Освітня кваліфікація</b>         | Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Кваліфікація в дипломі</b>       | Ступінь вищої освіти – Бакалавр<br>Спеціальність – 162 Біотехнології та біоінженерія<br>Спеціалізація – (за необхідності зазначити назву спеціалізації)<br>Освітня програма – (зазначити назву)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Опис предметної області</b>      | <p><i>Об'єкт:</i> біотехнологічні процеси та апарати виробництва (отримання) біологічно-активних речовин та продуктів шляхом біосинтезу та/або біотрансформації.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> 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</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області.</i> Фундаментальні та прикладні наукові основи промислового використання біосинтетичного та/або біотрансформаційного потенціалу живих об'єктів для отримання практично цінних продуктів.</p> <p><i>Методи, методики та технології.</i> Здобувач має оволодіти хімічними, фізико-хімічними, біохімічними, мікробіологічними, молекулярно-біологічними, генетичними методами дослідження, інформаційними та комп'ютерними технологіями.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> для аналізу біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності, устаткування для культивування біологічних агентів, виділення та очищення цільових продуктів, засоби автоматизації та системи автоматизованого проектування біотехнологічних виробництв.</p> |
| <b>Академічні права випускників</b> | Можливість навчання за програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**III. Обсяг кредитів ЄКТС, необхідних для здобуття першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти:**

- на базі повної загальної середньої освіти становить 240 кредитів ЄКТС;

- на базі ступеня «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати не більше ніж 120 кредитів ЄКТС, отриманих в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста).

Мінімум 50 % обсягу освітньої програми має бути спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених Стандартом вищої освіти.

Виробнича практика має складати не менше 4 кредитів ЄКТС.

#### IV. Перелік компетентностей випускника

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Інтегральна компетентність</b>                    | Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Загальні компетентності</b>                       | <p>K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>K02. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування).</p> <p>K03. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>K06. Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>K07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p> <p>K08. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p>K09. Здатність зберігати та примножувати 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.</p> |
| <b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</b> | <p>K10. Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.</p> <p>K11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.</p> <p>K12. Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>K13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).</p> <p>K14. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів.</p> <p>K15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.</p> <p>K16. Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення (промислового, харчового, фармацевтичного, сільськогосподарського тощо).</p> <p>K17. Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.</p> <p>K18. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.</p> <p>K19. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.</p> <p>K20. Здатність складати апаратні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.</p> <p>K21. Здатність застосовувати на практиці методи та засоби автоматизованого проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.</p> <p>K22. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу.</p> <p>K23. Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.</p> <p>K24. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **V. Нормативний зміст підготовки бакалавра, сформульований у термінах результатів навчання**

| <b>Програмні результати навчання</b>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ПР01. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів.</p> <p>ПР02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин</p> |

неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.

ПР03. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин.

ПР04. Вміти застосовувати положення нормативних 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, базуючись на знаннях, одержаних під час практичної підготовки.

ПР05. Вміти аналізувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), складати окремі розділи технологічної та аналітичної документації на біотехнологічні продукти різного призначення; аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення.

ПР06. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).

ПР07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.

ПР08. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів.

ПР09. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.

ПР10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.

ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).

ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних 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 біотехнологічних продуктів різного призначення.

ПР13. Вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва

біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).

ПР14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.

ПР15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності.

ПР16. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктовий розрахунок і розрахунок технологічного обладнання.

ПР17. Вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва.

ПР18. Вміти здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання і графічно зображувати технологічний процес відповідно до вимог нормативних документів з використанням знань, одержаних під час практичної підготовки.

ПР19. Вміти використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратурної схеми біотехнологічних виробництв.

ПР20. Вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (параметри росту біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезувальна здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища тощо).

ПР21. Вміти формулювати завдання для розробки систем автоматизації виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

ПР22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ПР23. Вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення для обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з урахуванням процесів соціально-політичної історії України, правових засад та етичних норм.

## VI.Форми атестації здобувачів вищої освіти

|                                                |                                                                                             |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Форми атестації здобувачів вищої освіти</b> | Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи                    |
| <b>Вимоги до кваліфікаційної</b>               | У процесі підготовки та захисту кваліфікаційної роботи випускник повинен показати здатність |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| роботи | <p>розв'язувати складні спеціалізовані задачі або практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії із застосуванням теорій та методів біотехнології та біоінженерії.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.</p> |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **VII. Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти**

У закладі вищої освіти повинна функціонувати система забезпечення закладом вищої освіти якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості), яка передбачає здійснення таких процедур і заходів:

- 1) визначення принципів та процедур забезпечення якості вищої освіти;
- 2) здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм;
- 3) щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників вищого навчального закладу та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті закладу вищої освіти, на інформаційних стендах та в будь-який інший спосіб;
- 4) забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;
- 5) забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів, за кожною освітньою програмою;
- 6) забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;
- 7) забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;
- 8) забезпечення дотримання академічної доброчесності працівниками закладів вищої освіти та здобувачами вищої освіти, у тому числі створення і забезпечення функціонування ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату;
- 9) інших процедур і заходів.

Система забезпечення закладом вищої освіти якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості) за поданням закладу вищої освіти оцінюється Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти або акредитованими ним незалежними установами оцінювання та забезпечення якості вищої освіти на предмет її відповідності вимогам до системи забезпечення якості вищої освіти, що затверджуються Національним агентством.

### **VIII. Перелік нормативних документів, на яких базується Стандарт вищої освіти**

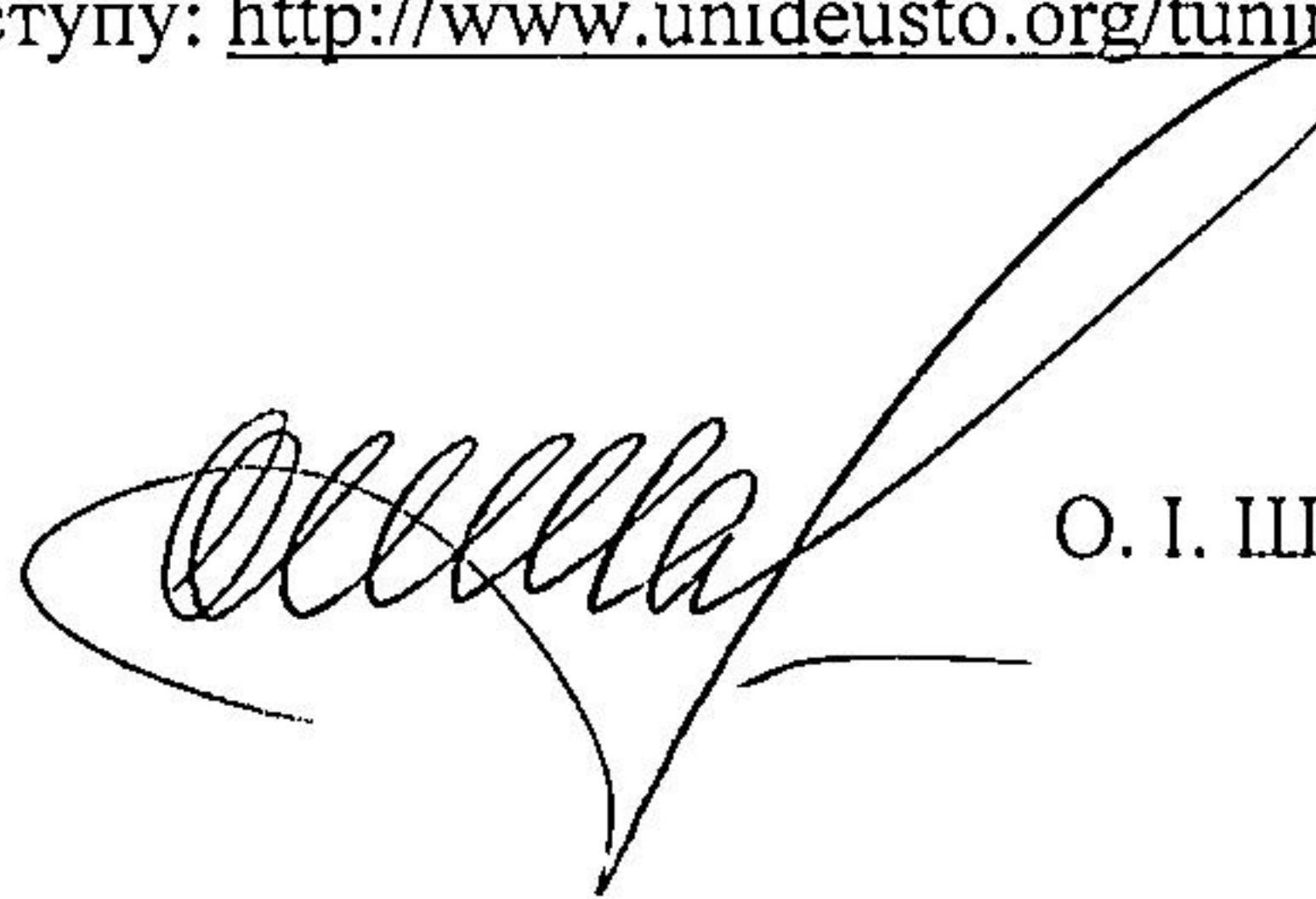
- Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII «Про вищу освіту»—[Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>];
- Закон України від 05.09.2017 р. «Про освіту» — [Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>];
- Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» від 29.04.2015 р. № 266 — [Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-п>];
- Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30.12.2015 р. № 1187 [Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-п/page>]
- Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» від 23.11.2011 р. № 1341 — [Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>];
- Національний класифікатор України: «Класифікація видів економічної діяльності» ДК 009: 2010 [Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>];
- Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК 003: 2010 ДК 003:2010-[Режим доступу: <http://www.dk003.com>];

### **Інші рекомендовані джерела**

- Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG)—[Режим доступу: [http://ihed.org.ua/images/doc/04\\_2016\\_ESG\\_2015.pdf](http://ihed.org.ua/images/doc/04_2016_ESG_2015.pdf)];
- International Standard Classification of Education (ISCED 2011): UNESCO Institute for Statistics— [Режим доступу: <http://www.uis.unesco.org/education/documents/isced-2011-en.pdf>];
- ISCED Fields of Education and Training 2013 (ISCED-F 2013): UNESCO Institute for Statistics—[Режим доступу: <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-fields-of-education-training-2013.pdf>].
- Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, затверджені наказом Міністерства освіти і науки України від 01.06.2017 р. № 600 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 21.12.2017 р. № 1648), схвалені сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України (протокол від 29.03.2016 № 3);
- Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації—[Режим доступу: [http://ihed.org.ua/images/doc/04\\_2016\\_rozroblennya\\_osv\\_program\\_2014\\_tempus-office.pdf](http://ihed.org.ua/images/doc/04_2016_rozroblennya_osv_program_2014_tempus-office.pdf)];
- Національний освітній глосарій: вища освіта—[Режим доступу: [http://ihed.org.ua/images/doc/04\\_2016\\_glossariy\\_Visha\\_osvita\\_2014\\_tempus-office.pdf](http://ihed.org.ua/images/doc/04_2016_glossariy_Visha_osvita_2014_tempus-office.pdf)];
- Розвиток системи забезпечення якості вищої освіти в Україні: інформаційно-аналітичний огляд—[Режим доступу: [http://ihed.org.ua/images/doc/04\\_2016\\_Rozvitok\\_sisitemi\\_zabesp\\_yakosti\\_VO\\_UA\\_2015.pdf](http://ihed.org.ua/images/doc/04_2016_Rozvitok_sisitemi_zabesp_yakosti_VO_UA_2015.pdf)];

- Європейська кредитна трансферна накопичувальна система: Довідник користувача—[Режим доступу: [http://ihed.org.ua/images/doc/04\\_2016\\_ECTS\\_Users\\_Guide-2015\\_Ukrainian.pdf](http://ihed.org.ua/images/doc/04_2016_ECTS_Users_Guide-2015_Ukrainian.pdf)].
- EQF-LLL – European Qualifications Framework for Lifelong Learning—[Режим доступу: [https://ec.europa.eu/ploteus/sites/eac-eqf/files/brochexp\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/ploteus/sites/eac-eqf/files/brochexp_en.pdf)];
- QF-EHEA – Qualification Framework of the European Higher Education Area [Режим доступу: <http://www.ehea.info/article-details.aspx?ArticleId=67>];
- Рашкевич Ю. М. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти—[Режим доступу: <file:///D:/Users/Dell/Downloads/BolonskyiProcessNewParadigm HE.pdf>];
- TUNING (для ознайомлення зі спеціальними (фаховими) компетентностями та прикладами стандартів—[Режим доступу: <http://www.unideusto.org/tuningeu/>].

Генеральний директор директорату  
вищої освіти і освіти дорослих



О. І. Шаров

### **Пояснювальна записка**

Стандарт вищої освіти містить компетентності, що визначають специфіку підготовки бакалаврів зі спеціальності 162 – Біотехнології та біоінженерія, та результати навчання, які виражають що саме студент повинен знати, розуміти та бути здатним виконувати після успішного завершення освітньої програми. Вони узгоджені між собою та відповідають дескрипторам Національної рамки кваліфікацій. Таблиця 1 показує відповідність визначених Стандартом компетентностей та дескрипторів НРК. В таблиці 2 показана відповідність програмних результатів навчання та компетентностей.

Заклад вищої освіти самостійно визначає перелік дисциплін, практик та інших видів освітньої діяльності, необхідний для набуття означених Стандартом компетентностей.

Наведений в Стандарті перелік компетентностей і програмних результатів навчання не є вичерпним. Заклади вищої освіти при формуванні освітніх програм можуть вказувати додаткові компетентності і програмні результати навчання. Заклад вищої освіти має право вводити додаткові форми атестації здобувачів вищої освіти.

Матриця відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК

| Класифікація компетентностей за НРК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Знання | Уміння | Комунікація | Автономія та відповідальність |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------------|-------------------------------|
| <b>Загальні компетентності</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |        |             |                               |
| K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | +      | +      |             | +                             |
| K02. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | +      | +      | +           |                               |
| K03. Здатність спілкуватися іноземною мовою                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | +      | +      | +           |                               |
| K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        | +      | +           |                               |
| K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | +      | +      | +           | +                             |
| 6. Навички здійснення безпечної діяльності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | +      | +           | +                             |
| K07. Прагнення до збереження навколишнього середовища                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | +      | +      |             | +                             |
| K08. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні                                                                                                                                                           | +      | +      |             | +                             |
| K09. Здатність зберігати та примножувати 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>Спеціальні (фахові) компетентності</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |        |             |                               |
| K10. Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми                                                                                                                                                                                                                                                                                | +      | +      |             |                               |
| K11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми                                                                                                                                                                                                                                                                         | +      | +      |             |                               |
| K12. Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології                                                                                                                                                                                                                                                                                  | +      | +      |             | +                             |
| K13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти)                                                                                                                                                                                                                                             | +      | +      |             | +                             |
| K14. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | +      | +      |             |                               |

|                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів                                                                                                         |   |   |   |   |
| K15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва                                                                                                                    | + | + |   | + |
| K16 Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення (промислового, харчового, фармацевтичного, сільськогосподарського тощо).                                 | + | + | + | + |
| K17 Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.                                                                                                                         | + | + | + |   |
| K18. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення                                                                |   | + |   | + |
| K19. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення                                                                                                                                      |   | + |   |   |
| K20. Здатність складати апаратні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення                                                                                                                                          |   | + |   |   |
| K21 Здатність застосовувати на практиці методи та засоби автоматизованого проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення                                                                                          | + | + |   |   |
| K22. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу                                                                                                                                                                           | + | + |   | + |
| K23. Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань. | + |   |   |   |
| K24. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики                                                                                                                                                                     | + | + |   | + |

Матриця відповідності визначених Стандартом результатів навчання та компетентностей

| Програмні результати навчання                                                                                                                                                                                                                           | Компетентності             |                         |     |     |     |     |     |     |     |     |                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Інтегральна компетентність | Загальні компетентності |     |     |     |     |     |     |     |     | Спеціальні (фахові) компетентності |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | K01                     | K02 | K03 | K04 | K05 | K06 | K07 | K08 | K09 | K10                                | K11 | K12 | K13 | K14 | K15 | K16 | K17 | K18 | K19 | K20 | K21 | K22 | K23 | K24 |
| ПР01. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проєктуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів.                        | *                          | *                       |     |     |     | *   |     |     |     | *   |                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | *   | *   |     |     |
| ПР02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.                                                                                                   | *                          | *                       |     |     |     | *   | *   |     |     |     | *                                  |     | *   | *   | *   |     |     | *   |     |     |     | *   |     | *   | *   |
| ПР03. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин. | *                          | *                       |     |     |     | *   | *   |     |     |     | *                                  |     | *   | *   | *   |     |     | *   |     |     |     | *   |     | *   | *   |
| ПР04. Вміти застосовувати положення нормативних 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, базуючись на знаннях, одержаних під час практичної підготовки.                                                                                                                                                     |   |   |   |   |  |   |   |   |  |  |  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |
| ПР05. Вміти аналізувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), складати окремі розділи технологічної та аналітичної документації на біотехнологічні продукти різного призначення; аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення. | * | * | * | * |  |   |   |   |  |  |  | * |  |   |   | * | * |   | * | * |  |  |   |  |   |
| ПР06. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).                                                                                                                            | * | * |   |   |  | * |   |   |  |  |  | * |  | * | * | * |   | * |   |   |  |  | * |  | * |
| ПР07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології                                                                                                           | * | * |   |   |  | * |   |   |  |  |  | * |  | * | * | * |   | * |   |   |  |  | * |  | * |
| ПР08. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів.                                                                                                       | * | * |   |   |  | * | * | * |  |  |  | * |  | * |   |   | * |   |   |   |  |  |   |  | * |
| ПР09. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.                                                                                                                                      | * | * |   |   |  | * | * | * |  |  |  | * |  | * |   |   | * |   |   |   |  |  |   |  | * |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |  |  |  |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|--|--|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|--|---|
| <p>ПР10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | * | * |  |  |  |   | * |  |   |   | * |  | * |   |   |   | * |   | * |   |  | * |  |   |
| <p>ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).</p>                                                                                                                                                                                                                                                      | * | * |  |  |  | * | * |  |   | * |   |  | * | * |   | * |   | * |   | * |  | * |  | * |
| <p>ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних 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 біотехнологічних</p> | * | * |  |  |  | * | * |  | * | * | * |  | * |   | * |   | * | * | * |   |  | * |  |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|
| продуктів різного призначення.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |
| ПР13. Вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).                                                                                                                       | * | * | * | * | * |   |   |   |  |   | * |   | * |   |  |   | * | * |   |   |   |   |  |   |   |
| ПР14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.                                                                                                                                          | * | * |   |   |   | * | * | * |  |   | * | * |   | * |  | * |   | * | * | * |   |   |  |   | * |
| ПР15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності. | * | * |   |   |   | * |   | * |  | * |   |   | * |   |  |   | * | * | * | * | * |   |  | * |   |
| ПР16. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктивний розрахунок і розрахунок технологічного обладнання.                                                                                                                                                  | * | * |   |   | * |   |   |   |  |   | * | * | * |   |  | * |   | * | * | * | * | * |  | * |   |
| ПР17. Вміти скласти матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва.                                                                                                                                             | * | * |   |   | * |   |   |   |  |   | * | * | * |   |  | * |   | * | * | * | * | * |  | * |   |
| ПР18. Вміти здійснювати                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | * | * |   |   |   | * | * |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   | * |   | * |   |   |  |   |   |



[illegible]