

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор НТУУ «КПІ»

М.З. Згуровський

04 2016 р.



ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 16 Хімічна та біоінженерія
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 163 Біомедична інженерія

Ухвалено Вченою радою НТУУ «КПІ»
(протокол від «11» 04 2016 р. № 5)

Київ
НТУУ «КПІ»
2016

РОЗРОБНИКИ:

Керівник проектної групи (гарант освітньо-наукової програми) зі спеціальності:
Максименко Віталій Борисович, доктор медичних наук, професор, декан факультету біомедичної інженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»



Члени проектної групи зі спеціальності:
Худецький Ігор Юліанович, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри біобезпеки і здоров'я людини Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»



Соломін Андрій Вячеславович, кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри біобезпеки і здоров'я людини факультету біомедичної інженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»



Калашнікова Лариса Євгеніївна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біомедичної інженерії факультету біомедичної інженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»



Козяр Василь Васильович, кандидат медичних наук, доцент кафедри біомедичної інженерії факультету біомедичної інженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»



Зубчук Віктор Іванович, кандидат технічних наук, доцент кафедри біомедичної інженерії факультету біомедичної інженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»



Антонова-Рафі Юлія Валеріївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри біобезпеки і здоров'я людини факультету біомедичної інженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»



Освітньо-наукова програма розглянута й рекомендована Методичною радою університету до ухвалення Вченою радою університету (протокол від «31» 03 2016 р. № 7)

Голова Методичної ради


Ю.І. Якименко

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| 1. Вступ | 4 |
| 2. Нормативні посилання | 4 |
| 3. Визначення | 4 |
| 4. Позначення і скорочення..... | 4 |
| 5. Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою | 5 |
| 6. Кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання програми та їх розподіл..... | 5 |
| 7. Очікувані результати навчання | 5 |
| 8. Перелік навчальних дисциплін..... | 11 |
| 9. Структурно-логічна схема | 12 |
| 10. Атестація..... | 12 |

1. Вступ

Відповідно до ст. 1 «Основні терміни та їх визначення» Закону України «Про вищу освіту» освітньо-наукова програма – система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти.

Освітньо-наукова програма використовується під час:

- ліцензуванні та акредитації освітньої програми, інспектуванні освітньої діяльності за спеціальністю;
- розроблення навчального плану, програм навчальних дисципліни і практик;
- розроблення засобів діагностики якості вищої освіти.

2. Нормативні посилання

- Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII «Про вищу освіту»;
- Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1341 «Про затвердження національної рамки кваліфікацій»;
- Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.15 року № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти»;
- Постанова Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)»;
- Постанова КМУ від 30 грудня 2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти»;
- Класифікація видів економічної діяльності : ДК 009:2010. – На заміну ДК 009:2005 ; Чинний від 2012-01-01. – (Національний класифікатор України);
- Класифікатор професій : ДК 003:2010. – На заміну ДК 003:2005 ; Чинний від 2010-11-01. – (Національний класифікатор України);
- Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти. – К. : Ленвіт, 2006. – 35 с. ISBN 966-7043-96-7;
- Національний освітній глосарій: вища освіта / 2-е вид., перероб. і доп. / авт.-уклад.: В. М. Захарченко, С. А. Калашнікова, В. І. Луговий, А. В. Ставицький, Ю. М. Рашкевич, Ж. В. Таланова / За ред. В. Г. Кременя. – К. : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2014. – 100 с. ISBN 978-966-2432-22-0.

3. Визначення

У цьому документі використано терміни та відповідні визначення, що подані у Законі України «Про вищу освіту» та Національному освітньому глосарію: вища освіта.

4. Позначення і скорочення

У цьому документі використані наступні позначення і скорочення:

- ЄКТС (European Credit Transfer and Accumulation System) – Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система.

5. Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою

Згідно вимог ст. 5 Закону України «Про вищу освіту» особа має право здобувати ступінь доктора філософії за умови наявності в неї ступеня магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст»).

6. Кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання програми та їх розподіл

Нормативний строк підготовки доктора філософії в аспірантурі становить 4 роки. Обсяг освітньої складової програми – 60 кредитів ЄКТС.

Розподіл кредитів ЄКТС за складовими програми:

| <i>Складові програми</i> | <i>Кредитів ЄКТС</i> |
|--|----------------------|
| I. ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ | 33 |
| I.1. Фахова підготовка | 23 |
| I.2. Загальнонаукова (філософська) підготовка | 6 |
| I.3. Мовно-практична підготовка | 4 |
| II. ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ | 27 |
| II.1. Науково-дослідна підготовка | 23 |
| II.2. Мовно-професійна підготовка | 4 |
| Всього/у тому числі за вибором аспірантів | 60/18 |

7. Очікувані результати навчання

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти зі спеціальності 163 Біомедична інженерія аспірант після засвоєння цієї програми має продемонструвати такі результати навчання:

а) формування інтегральної компетентності – здатності розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики;

б) формування загальних компетентностей:

- системних;
- інструментальних;
- соціально-особистісних;

в) формування професійних компетентностей за видами діяльності:

- науково-дослідна;
- організаційно-управлінська;
- педагогічна.

7.1. Системні компетентності та нормативний зміст підготовки

| <i>Код</i> | <i>Системні компетентності</i> | <i>Нормативний зміст підготовки</i> |
|------------|---|---|
| СК-1 | Здатність проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових та складних ідей | ЗНАННЯ – значущих соціальних, філософських, наукових, культурних, етичних та інші проблем у галузі біомедичної інженерії; – аналітичних методів, необхідних для критичного аналізу наукової літератури в галузі біомедичної інженерії; – способів організації автономної та |
| СК-2 | Здатність переосмислювати наявне та створювати нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі соціальні, наукові, культурні, етичні та інші проблеми | |
| СК-3 | Здатність розроблення та реалізація проектів, включаючи власні дослідження | |

| <i>Код</i> | <i>Системні компетентності</i> | <i>Нормативний зміст підготовки</i> |
|------------|--|---|
| СК-4 | Здатність ініціювання дослідницько-інноваційних проєктів та автономно працювати під час їх реалізації | <p>колективної діяльності з рішення інженерних, наукових і науково-освітніх завдань.</p> <p>УМІННЯ</p> <ul style="list-style-type: none"> – постійно розвивати знання і методи дослідження, стежити за новітніми тенденціями та розвитком знань і професійних компетенцій; – застосовувати набуті знання при застосуванні сучасних методів досліджень та складних ідей; – використовувати складні причинно-наслідкові зв'язки в професійній діяльності; – керувати проєктами, організовувати роботу наукових колективів. |
| СК-5 | Здатність планувати й організовувати роботу дослідницьких колективів з рішення наукових і науково-освітніх завдань | |

7.2. Інструментальні компетентності та нормативний зміст підготовки

| <i>Код</i> | <i>Інструментальні компетентності</i> | <i>Нормативний зміст підготовки</i> |
|------------|--|---|
| ІК-1 | Здатність використовувати у професійній діяльності базові загальні знання з різних наук | <p>ЗНАННЯ</p> <ul style="list-style-type: none"> – сучасних методів і технологій наукової комунікації на українській та іноземній мовах; – моделей, способів й інструментів, що використовують знання природничих, філософських і педагогічних наук. <p>УМІННЯ</p> <ul style="list-style-type: none"> – застосовувати набуті знання з фундаментальних дисциплін у різних видах професійної діяльності; – застосовувати мовні засоби для наукової комунікації на українській та іноземній мовах у науковій і професійній діяльності; – аналізувати необхідну інформацію у повному обсязі без спотворення змісту для рішення проблем й прийняття рішень. |
| ІК-2 | Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології у різних видах професійної діяльності | |
| ІК-3 | Здатність знаходити, обробляти й аналізувати необхідну інформацію для рішення проблем й прийняття рішень | |
| ІК-4 | Здатність використовувати сучасні методи і технології наукової комунікації на українській та іноземній мовах | |
| ІК-5 | Здатність пропонувати і використовувати у професійній діяльності знання, моделі, способи й інструменти з використанням природничих, філософських і педагогічних наук | |

7.3. Соціально-особистісні компетентності та нормативний зміст підготовки

| <i>Код</i> | <i>Соціально-особистісні компетентності</i> | <i>Нормативний зміст підготовки</i> |
|------------|---|-------------------------------------|
|------------|---|-------------------------------------|

| <i>Код</i> | <i>Соціально-особистісні компетентності</i> | <i>Нормативний зміст підготовки</i> |
|------------|---|---|
| СОК-1 | Здатність забезпечувати безперервний саморозвиток і самовдосконалення, відповідальність за розвиток інших | ЗНАННЯ <ul style="list-style-type: none"> – значимих соціальних, професійних, філософських та світоглядних проблем і процесів, що відбуваються в науці та суспільстві; – загальноприйнятих етичних і правових норм поведінки та моралі у професійній діяльності; – норм професійної та ділової взаємодії з представниками різних соціальних, культурних і професійних груп; – принципів біомедичної етики та професійних принципів саморозвитку і самовдосконалення. |
| СОК-2 | Здатність слідувати етичним і правовим нормам у професійній діяльності | |
| СОК-3 | Здатність використовувати адекватні методи ефективної взаємодії з представниками різних груп (соціальних, культурних і професійних) | |
| СОК-4 | Здатність працювати в команді, формувати позитивні відношення з колегами | |
| СОК-5 | Здатність розуміти й аналізувати соціально-особистісні, філософські та світоглядні проблеми й процеси, що відбуваються в науці та суспільстві | |
| | | УМІННЯ <ul style="list-style-type: none"> – дотримуватись норм поведінки, поважати думки та погляди інших людей; – ефективно вести науково-дослідницьку діяльність на загальнодержавному та міжнародному рівнях; – підтримувати та зміцнювати фізичне та психічне здоров'я, захищати особисте життя; – вживати заходи щодо захисту життя людини; – приймати рішення у вирішенні проблем у професійній і соціальній діяльності; – розв'язувати світоглядні, соціальні й особистісні проблеми. |

7.4. Професійні компетентності та зміст підготовки за спеціальністю

| <i>Код</i> | <i>Професійні компетентності</i> | <i>Нормативний зміст підготовки</i> |
|------------------------------------|---|---|
| Науково-дослідна діяльність | | |
| ПК-1 | Здатність самостійно виконувати науково-дослідну діяльність у галузі біомедичної інженерії з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій | ЗНАННЯ <ul style="list-style-type: none"> – методів імітації та моделювання біологічних систем, процесів і явищ в живій матерії, властивостей біосумісних медичних і конструкційних матеріалів; |

| <i>Код</i> | <i>Професійні компетентності</i> | <i>Нормативний зміст підготовки</i> |
|--|--|---|
| ПК-2 | Здатність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі біомедичної інженерії для вирішення наукових і практичних проблем | <ul style="list-style-type: none"> – сучасних методів і способів конструювання, програмування та функціонування біомедичних приладів і систем, реабілітаційної техніки та виробів медичного призначення; – новітніх засобів й методів наукових досліджень, що застосовуються у галузі біологічних і медичних нанотехнологій; – використання теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій клінічної, реабілітаційної, серцево-судинної, генної, тканинної, клітинної і молекулярної, біометричної та нейроінженерії. <p>УМІННЯ</p> <ul style="list-style-type: none"> – вибирати правильний метод дослідження відповідно до новітніх наукових досягнень; – вибрати дані та способи, необхідні для проведення наукових досліджень; – точно інтерпретувати отримані результати і його значення по відношенню до аналогічних поточних досліджень. |
| ПК-3 | Здатність проводити теоретичні й експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання біологічних процесів і систем | |
| ПК-4 | Здатність пропонувати концепції, винаходити й апробувати нові засоби й методи наукових досліджень з використанням знань біологічних і медичних нанотехнологій | |
| ПК-5 | Здатність проводити теоретичні й експериментальні дослідження, узагальнювати результати виконаних досліджень з використанням методів біомедичного моделювання та знань клінічної, реабілітаційної, серцево-судинної, генної, тканинної, клітинної і молекулярної, біометричної та нейроінженерії | |
| Організаційно-управлінська діяльність | | |
| ПК-6 | Здатність планувати, організовувати роботу та керувати проектами у галузі біомедичної інженерії | <p>ЗНАННЯ</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципів, якими керуються при організації роботи та виборі технології на підприємствах; – принципів і методів організації науково-дослідної діяльності з технологічної підготовки та організації виробництва біотехнічних та медичних апаратів і систем. |
| ПК-7 | Здатність будувати та організовувати комунікацію, виходячи із професійної діяльності, наукових цілей і ситуації спілкування | |

| <i>Код</i> | <i>Професійні компетентності</i> | <i>Нормативний зміст підготовки</i> |
|-------------------------------|--|---|
| ПК-8 | Здатність організувати науково-дослідну діяльність з технологічної підготовки виробництва медичних приладів і систем | <p>УМІННЯ</p> <ul style="list-style-type: none"> – будувати та організувати комунікацію, виходячи із професійної діяльності та наукових цілей; – здійснювати технологічну підготовку виробництва біотехнічних та медичних апаратів і систем; – використовувати методи планування, організації та керування науково-технічними проектами у у галузі біомедичної інженерії. |
| Педагогічна діяльність | | |
| ПК-9 | Здатність розробляти та проводити всі види занять у вищому навчальному закладі | <p>ЗНАННЯ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – психолого-дидактичних основ навчального процесу; – таксономії цілей навчального процесу; – методів активізації пізнавальної діяльності студентів; – особливостей методики проведення практичних і семінарських занять; – дидактики лабораторних занять і комп'ютерного практикуму; – принципів контролю навчальних досягнень студентів та аналізу його результатів; – сутності нових та інформаційних технологій навчання у вищій школі. <p>УМІННЯ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулювати навчальні цілі та обирати відповідний навчальний матеріал і його структуру. – планувати навчальні заняття згідно з робочою програмою кредитного модуля; – розробляти зміст, проводити структурування навчального матеріалу та проводити заняття різних видів; – забезпечувати послідовність викладення матеріалу та міждисциплінарні зв'язки; – організувати та керувати пізнавальною діяльністю студентів, формувати у студентів критичне мислення та уміння здійснювати діяльність за всіма її складовими; |
| ПК-10 | Здатність застосовувати новітні педагогічні, у тому числі інформаційні, технології у навчальному процесі | |
| | | |

| <i>Код</i> | <i>Професійні компетентності</i> | <i>Нормативний зміст підготовки</i> |
|------------|----------------------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> – обирати методи та засоби навчання і контролю; – здійснювати контроль і оцінку його результатів та проводити корекцію процесу навчання; – організовувати та аналізувати свою педагогічну діяльність; – аналізувати навчальну та навчально-методичну літературу і використовувати її в педагогічній практиці. |

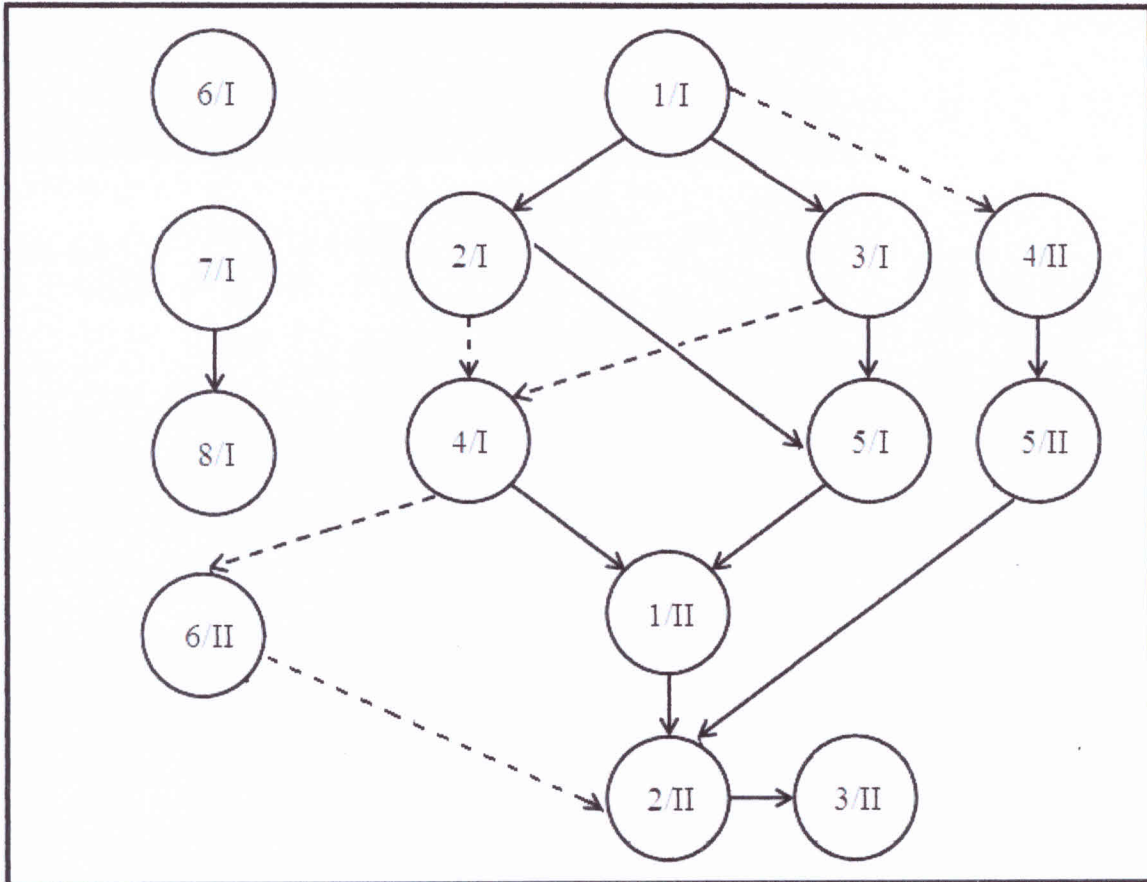
7.5. Професійні компетентності та зміст підготовки за спеціалізацією

| <i>Код</i> | <i>Професійні компетентності</i> | <i>Нормативний зміст підготовки</i> |
|------------------------------------|---|--|
| Науково-дослідна діяльність | | |
| ПК-1с | Здатність використовувати сучасні технології для проведення наукових досліджень з медичних приладів і сенсорів, компонентів для біо-MEMS приладів і систем, робототехніки і біофотоніки | ЗНАННЯ <ul style="list-style-type: none"> – сучасних технологій, що застосовуються у наукових дослідженнях з біомедичних приладів і сенсорів, компонентів для біо-MEMS приладів і систем, робототехніки і біофотоніки; |
| ПК-2с | Здатність обробляти й аналізувати експериментальні дані та методи електрофізіології, протезування і штучних органів, ортопедичної біомеханіки | <ul style="list-style-type: none"> – методів і програмних засобів біоінформатики та кібернетики, біомедичної візуалізації та біометрії; – способів наукових досліджень в електрофізіології та фізіотерапії, протезуванні та штучних органів, методів ортопедичної біомеханіки. |
| ПК-3с | Здатність використовувати методи і програмні засоби, біоінформатики, біомедичної візуалізації та біометрії для проведення наукових досліджень | УМІННЯ <ul style="list-style-type: none"> – обробляти й аналізувати дані, використовувати сучасні методи і технології для проведення наукових досліджень у галузі біомедичної інженерії; – обґрунтовано і доцільно застосовувати методи та засоби наукових досліджень для аналізу та обробки даних, правильно інтерпретувати отримані наукові результати. |

8. Перелік навчальних дисциплін

| № | Навчальні дисципліни | Кредитів ЄКТС |
|---|--|------------------|
| I. ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ | | |
| I.1. Фахова підготовка (Навчальні дисципліни для здобуття глибинних знань зі спеціальності) | | 23 |
| 1/I | Біомедична інженерія | 7 |
| 2/I | Серцево-судинна інженерія | 5 |
| 3/I | Протезування і штучні органи | 6 |
| 4/I | Біомедична візуалізація | 5 |
| I.2. Загальнонаукова (філософська) підготовка (Навчальні дисципліни для оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями) | | 6 |
| 4/I | Теорія пізнання та способи обробки інформації | 4 |
| 5/I | Біомедична етика | 2 |
| I.3. Мовно-практична підготовка (Навчальні дисципліни для здобуття мовних компетентностей) | | 4 |
| 6/I | Навчальна дисципліна мовно-практичної підготовки | 4 |
| II. ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ | | |
| II.1. Науково-дослідна підготовка (Навчальні дисципліни для здобуття універсальних компетентностей дослідника) | | 23 |
| 1/II | Методологія наукових досліджень | 4 |
| 2/II | Педагогічна майстерність | 2 |
| 3/II | Педагогічна практика | 3 |
| 4/II | Навчальна дисципліна з медичних приладів і сенсорів (за вибором аспіранта) | 8 |
| 5/II | Навчальна дисципліна з медичної робототехніки та мікропроцесорних систем (за вибором аспіранта) | 6 |
| II.2. Мовно-професійна підготовка (Навчальні дисципліни для здобуття мовних компетентностей, достатніх для представлення та обговорення результатів наукової роботи іноземною мовою в усній та письмовій формі) | | 4 |
| 6/II | Навчальна дисципліна мовно-професійної підготовки з біомедичної інженерії (викладаються англійською мовою, за вибором аспіранта) | 4 |
| Всього/у тому числі за вибором аспірантів | | 60/18 |

9. Структурно-логічна схема



10. Атестація

Атестація проводиться на основі аналізу успішності виконання аспірантом відповідної освітньо-наукової програми, оцінювання якості вирішення здобувачем ступеня «доктор філософії» задач діяльності, що передбачені відповідним Стандартом вищої освіти та рівня сформованості компетентностей, зазначених у розділі 7 у формі складання екзаменів та публічного захисту дисертації у спеціалізованій вченій раді.