



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ПРОГРАМА

додакового вступного випробування у формі співбесіди
на здобуття ступеня «Доктор філософії»
на основі РВО «Магістр»

Галузь знань

G2 – Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність

G22 – Біомедична інженерія

Освітньо програма

«Біомедична інженерія»

Харків, 2026

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Метою співбесіди є оцінювання спроможності вступників навчатися в аспірантурі та займатися підготовкою дисертаційного дослідження для прийняття рішення щодо можливості їх допуску до вступних випробувань для вступу на навчання за освітньо-науковою програмою підготовки доктора філософії.

Особі, яка має ступінь магістра або освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста за іншою спеціальністю, при вступі до аспірантури призначається додаткове вступне випробування. Додаткові вступні випробування оцінюються за шкалою “зараховано” “незараховано”. Вступник, що отримав “незараховано” до складання вступних випробувань (іспиту) зі спеціальності не допускається.

2. СТРУКТУРА ПРОГРАМИ ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ У ФОРМІ СПІВБЕСІДИ

Блок 1: Фундаментальні технічні питання (20 питань)

1. Інтегральна/диф. форми рівнянь Максвелла.
2. Діелектрична проникність: концепція, ϵ' та ϵ'' .
3. Магнітна сприйнятливості χ_m .
4. Дисперсія $\epsilon(\omega)$, причини.
5. Комплексна $\epsilon^*(\omega)$: реальна/уявна частина.
6. SAR – формула, одиниці, призначення.
7. Теплові і нетеплові ефекти.
8. Механізм радикальної пари.
9. Вплив поля на мембранний потенціал.
10. Різниця між провідністю та ємністю.
11. Поляризація речовини – види, вектор P .
12. Векторний потенціал A і скалярний потенціал ϕ .
13. Полярні vs аксіальні вектори.
14. Векторне множення – властивості.
15. Інтеграли від векторних функцій: знайдені й невизначені.
16. Закон Ома і Кірхгофа – інтегральна/диференціальна форми.
17. Геометрична сума/різниця векторів – властивості.
18. Резонансні контури – принцип роботи.
19. Метод кінцевих елементів (FEM/FDTD) для моделювання ЕМ-полів.
20. Граничні умови (вакуум–тканина–повітря).

Блок 2: Прикладні методи та пристрої (20 питань)

1. Резонансні системи в мм-діапазоні – типи, оцінка.
2. Ультразвук у фізіотерапії: принцип, пристрої, ефекти.
3. Наноматеріали у біомедицині: приклади застосування.
4. ФЕУ: методи вимірювання вихідного сигналу.
5. Хемілюмінесценція: датчики, ФЕУ, алгоритм контролю.
6. Передпосівна обробка насіння – методи, ефективність.
7. Дієлькометрія – апарати, індикатори вологості.
8. ЕМ-обробка рослин – режими, результати.
9. Моніторинг тканин за діелектричними властивостями.
10. Термореzonансне зондування біотканин.

11. Сенсорні платформи у біомедицині.
12. Біомедичні сканери, спектрометри.
13. Норми ЕМ-безпеки та технічні умови.
14. Навантаження, шуми та фільтри в біосигналах.
15. Калібрування біомедпристроїв.
16. Методика SAR у практиці ЕМ-апаратів.
17. Методика FEM/FDTD для діагностики – приклад.
18. Фотоакустичний метод – принцип, потенціал.
19. ЕМ-поле у тканинах – моделювання та експеримент.
20. Аналіз нереспондентних сигналів – застосування ФЕУ.

Блок 3: Мотивація, PhD-компетенції, філософія (20 питань)

1. Розкажіть про своє технічне минуле.
2. Яким чином ви переходите до біомедичної інженерії?
3. Які проєкти у БМІ вас приваблюють?
4. Які навички ви принесли з попередньої спеціальності?
5. Як компенсуєте прогалини у біології?
6. Плани щодо курсів/семінарів/сертифікацій.
7. Що означає PhD для вас особисто?
8. Опишіть ситуацію, коли ви робили міждисциплінарну роботу.
9. Як ставитеся до етичних питань у медтехніці?
10. Назвіть важливість презентаційних навичок.
11. Як ви справляєтесь зі стресом під час досліджень?
12. Оцініть свою здатність проводити самостійне дослідження.
13. Розкажіть про провал/неуспіх і висновки.
14. Як вирішуєте конфлікти в академічних командах?
15. Якими цінностями керуєтесь у науці?
16. Чому ви прагнете до викладання/семінарів?
17. Який реальний вплив ваших досліджень?
18. Де ви бачите себе через 5/10 років?
19. Які ресурси університету ви хочете залучити?
20. Як ви поєднаєте інженерний підхід з біологічним мисленням?

Список використаних джерел

1. Електромагнітні поля та методи їх розрахунків, програма, завдання, контрольні запитання та методичні вказівки до розрахункової роботи для студентів спеціальності 163 – Біомедична інженерія. уклад. Косуліна Н. Г., Черенков О. Д. – Харків: ХНТУСГ, 2019. – 32 с.
2. Балан Г. П. Теоретичні основи електротехніки / Г. П. Балан, П. О. Кравченко, Ю. Ф. Свєргун, О. Є. Щєрбаков. – К.: Видавництво. – 2007. – 325 с.
2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи / Бессонов Л. А. – М.: Высшая школа, 1978. – Ч. 1. – 528 с.
3. Зевеке В. В. Основы теории цепей / Зевеке В. В., Ионкин П. А., Нетушил А. В., Стахов С. В. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 528 с.
4. Э. Хабигер. Электромагнитная совместимость. Основы ее обеспечения в технике. Пер. с нем. / И. П. Кужекин. Под ред. Б. К. Максимова. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 304 с.; ил.
5. А. Шваб. Электромагнитная совместимость. Пер. с нем. В. Д. Мазина и С. А. Спектора. 2-е изд., перераб. и др. / Под ред. Кужекина. М.: Энергоатомиздат, 1998. – 480 с.
6. Дьяков А. Ф., Максимов Б. К., Борисов Р. К., Кужекин И. П., Жуков А. В. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике и электротехнике / Под ред. А. Ф. Дьякова. – М.: Энергоатомиздат, 2003. – 768 с.

7. Кармашев В. С. Электромагнитная совместимость технических средств. Справочник. – М., 2001.
8. Жук М. Г. Апарати медичної діагностики та терапії: навч. посібник. Ч. 2 / М. 1. Жук, О. М. Дацок; за заг. ред. А. [Биха; МОН України. – Харків: 2010. – 304 с.
9. Мустецов, Н. П. Инженерные методы медико-биологических исследований: учеб. пособ. / Н. П. Мустецов, Т. А. Смердова. – 2-е изд. – Харьков: 2004. – 248 с.: ил. – МОН України.
10. Медицинская техника в хирургии / А. А. Шалимов, В. П. Хохол, А. М. Бахарев [и др.]; под ред. А. А. Шалимова, В. П. Хохол. – К.: Здоровья, 1991. – 224 с.
11. Інтелектуальні технології моделювання хірургічних втручань: моногр. / О. Г. Аврун, С. Б. Безшапочний, ©. В. Бодянський и др.; М-во освіти і науки України. – Харків, 2018. – 224 с.
12. Сучасні Інтелектуальні технології функціональної медичної діагностики: моногр. / О. Г. Аврун, ©. В. Бодянський, М. В. Калашник и др.; М-во освіти і науки України, – Харків, 2018. – 236 с.
13. Осипов Л. В. Ультразвуковые диагностические приборы / Л. В. Осипов: Практическое руководство для пользователей. – М.: Видар, 1999. – 256 с.
14. Жук М. [Апарати медичної діагностики та терапії: навч. посібник. Ч.1 / М. Г. Жук, О. М. Дацок; за заг. ред. А. Г. Биха; МОН України. – 2-ге вид., доп. – Харків, 2013. – 352 с.
15. Олександров, Ю. М. Взаємодія фізичних полів з біологічними об'єктами навч. посібник. Частина 2 / Ю. М. Олександров, М. М. Рожицький, О. М. Галайченко; МОН України, – Харків, 2008. – 316 с.
16. Жук М. І. Апарати медичної діагностики та терапії: навч. посібник. 4.1 / М. 1. Жук, О. М. Дацок; за заг. ред. А. 1. Биха; МОН України, - 2-ге вид., доп. – Харків, 2013. – 352 с.
17. Кух, М. І. Апарати медичної діагностики та терапії: навч. посіб. Ч. 2 / М. 1. Жук, О. М. Дацок; За ред. А. І. Биха; МОН України, Харків, 2014. – 336 с.
18. Лінійні електричні кола в прикладах і задачах [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів вищих навчальних заклад / В. І. Бармін, А. 1. Бих, Ю. М. Олександров, О. Т. Чурлов. – Харків, 2011. – 235 с.
19. Теория электрических и магнитных цепей. Теория электрических и электронных цепей. Основы электротехники и электроники. Р.1 Основные понятия, определения и законы электрических цепей: [Електронний ресурс]: конспект лекций по дисциплине: / А. И. Бых, В. А. Каховская, В.И. Бармин, А. И., Чурилов. – Харьков, 2002. – 11 с.
19. Олександров, Ю. М. Взаємодія фізичних полів з біологічними об'єктами: навч. посібник. Частина 2 / Ю. М. Олександров, М. М. Рожицький, О. М. Галайченко; МОН України. – Харків, 2008. – 316 с.
20. Жук М. Г. Апарати медичної діагностики та терапії: навч. посібник. Ч. 2 / М. 1. Жук, О. М. Дацок; за заг. ред. А. 1. Биха ; МОН України, – Харків, 2010. – 304 с.
21. Мустецов, Н. П. Инженерные методы медико-биологических исследований: учеб. пособ. / Н. П. Мустецов, Т. А. Смердова. – 2-е изд. – Харьков, 2004. – 248 с.
22. Жук М. 1. Апарати медичної діагностики та терапії: навч. посібник Ч.1 / М. І. Жук, О. М. Дацок ; за заг. ред. А. Г. Биха; МОН України, - 2-ге вид., доп. — Харків, 2013. – 352 с.
23. Славин М .В. Методы системного анализа в медицинских исследованиях. – М.: Медицина, 1989. – 304 с.
24. Висоцька О. В. Медичні інформаційні системи: навч. посб. / О. В. Висоцька, Г. М. Страшненко; МОН України, Харків, 2013. – 476 с.
25. Гвоздинський А. М. Основи теорії керування в біомедичних системах: навч. пос. / А. М. Гвоздинський, О. В. Лінник; М-во освіти і науки України, Харків, 2014. – 212 с.
26. Гвоздинський А. М. Методи оптимізації в системах прийняття рішень: навч. посібник / А. М. Гвоздинський, Н. А. Якова, В. О. Губн; МОН, Харків, 2006. – 324 с.
27. Висоцька О. В. Прикладне програмне забезпечення в БМГ: навч. посіб. для студ. денної та заочної форм навчання / О. В. Висоцька, А. П. Порван, М. О. Щуюмн ; МОНМС України, Харків, 2011. – 224 с.

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

БЛОК 1: Фундаментальні технічні питання

ЗАРАХОВАНО, якщо:

- Студент/кандидат правильно пояснює ключові поняття.
- Дає математичні формулювання (якщо вимагається).
- Вміє навести приклади застосування (хоча б 1).
- Відповідає впевнено, без грубих помилок.
- Може обґрунтувати фізичну суть явища/формули.

НЕ ЗАРАХОВАНО, якщо:

- Є суттєві неточності або плутанина в основних термінах.
- Відсутні формули або вони некоректні.
- Не розуміє відмінностей між спорідненими поняттями.
- Не здатен пояснити практичне значення чи фізичну інтерпретацію.

БЛОК 2: Прикладні методи та пристрої

ЗАРАХОВАНО, якщо:

- Описано принцип дії методу чи пристрою.
- Вказано сферу застосування в біомедицині/сільському господарстві тощо.
- Згадані реальні приклади, типові режими, параметри.
- Продемонстровано базове розуміння технічного контексту.

НЕ ЗАРАХОВАНО, якщо:

- Відповідь поверхнева, без чітких прикладів.
- Помилково описано фізичну дію або призначення пристрою.
- Пропущено ключові особливості (наприклад, специфіку діапазонів, типів сенсорів тощо).

БЛОК 3: Мотивація, PhD компетенції, філософія

ЗАРАХОВАНО, якщо:

- Відповіді щирі, конкретні, з прикладами з власного досвіду.
- Продемонстровано зацікавленість у PhD/дослідженнях.
- Є план професійного розвитку, усвідомлення цінностей науки.
- Помітна здатність до самоаналізу, критичного мислення.

НЕ ЗАРАХОВАНО, якщо:

- Відповіді загальні, шаблонні або суперечливі.
- Відсутня мотивація або чітке бачення кар'єрного шляху.
- Ігнорується міждисциплінарний контекст або не розуміються етичні аспекти.

Гарант ОНП

д.т.н., проф. Лисиченко М. Л.