



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії
В.о. ректора ДБТУ
Москаленко О. В.
2026 р.

ПРОГРАМА
фахового вступного випробування
для 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

Вступний іспит зі спеціальності – це комплексне кваліфікаційне випробування, метою якого є перевірка знань та практичних навичок вступників з фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін.

Мета вступного іспиту зі спеціальності Біомедична інженерія – з'ясувати рівень теоретичних знань та практичних навичок абітурієнтів з метою формування рейтингового списку та конкурсного відбору для навчання за спеціальності G22 – Біомедична інженерія в межах ліцензованого обсягу для отримання третього рівня ВО.

Умови вступного іспиту зі спеціальності

Вступний іспит зі спеціальності передбачає іспит, який проводиться у формі письмового екзамену в підготовленій для проведення вступних випробувань аудиторії.

Під час іспиту члени комісії відмічають правильність відповідей в екзаменаційному листі, який по закінченні іспиту підписується вступником та членами відповідної комісії. Інформація про результати іспиту оголошується вступникові в день його проведення.

Змістовно-методичне забезпечення вступних випробувань здійснюють науково-педагогічні працівники профільних кафедр. Порядок проведення іспиту визначається положенням про приймальну комісію ДБТУ.

2. СТРУКТУРА ПРОГРАМИ ВСТУПНОГО ІСПИТУ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

1. ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ТА ВЗАЄМОДІЯ З БІОЛОГІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

Література:

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. Теорія електромагнітного поля: метод. вказівки для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / укладач: Н. Г. Косуліна; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2022. – 35 с.

3. Взаємодія електромагнітних полів з біологічними об'єктами. Метод. вказ. до самост. завдання для студентів, ден. та заоч. форми спец. 163 Біомедична інженерія / уклад. Шигимага В.О. – Харків: ДБТУ, 2023. – 33с.

4. Теоретичні основи електротехніки. Збірник задач [Текст]: практикум / Н. Г. Косуліна, М. О. Чорна, В. В. Сухін. – Харків: Факт, 2023. – 190 с.

2. ІНФОРМАЦІЙНІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ в АПК

Література:

1. Електромагнітна технологія та електронна система дезінфекції і підігріву вовни при її обробці [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 28.10.2010 / П. В. Потапський ; наук. кер. І. Й. Гордійчук; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2010. – 28 с. –Бібліогр.: с. 23

2. Радіоімпульсна електромагнітна біотехнологія та електронні системи знищення шкідників кореневої системи рослин [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і систем: захищена 20120413 / О. В. Козак; наук. кер. Н. Г. Косуліна; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2012. – 24 с.

3. Імпульсна електромагнітна технологія і системи електрофізичного захисту садів від комах-шкідників [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 16.06.2011 / В. М. Дубік; наук. кер.

І. Й. Гордійчук; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2011. – 24 с.

4. Імпульсна електромагнітна біотехнологія та електронні системи збереження новонароджених телят [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20141121 / М. В. Торчук; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2014. – 25 с.

5. Електромагнітний метод і електронні системи терапії гінекологічних захворювань тварин [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20170331 / В. С. Попридухін; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2017. – 24 с.

6. Радіоімпульсна електромагнітна біотехнологія та електронні системи знищення шкідників кореневої системи рослин [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20120413 / О. В. Козак; наук. кер. Н. Г. Косуліна; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2012. – 24 с.

7. Радіоімпульсна електромагнітна технологія і електронні системи лікування тварин [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20151127 / В. А. Мазур; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2015. – 22 с. – Бібліогр.: с. 18 – 19

8. Обґрунтування методів та пристроїв інформаційної електромагнітної технології підвищення врожайності соняшника [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20150423 / М. О. Чорна; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2015. – 30 с. – Бібліогр.: с. 25 – 27

9. Електромагнітна біотехнологія та електронні системи підвищення врожайності цукрових буряків [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20140417 / О. А. Оленюк; наук. кер. О. М. Мороз; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2014. – 29 с.

10. Електромагнітні технології підвищення імунітету тварин [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20130226 / О. В. Шерстюк; наук. кер. Г. А. Ляшенко; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2013. – 24 с.

11. Електромагнітні методи та радіометричні системи дистанційної діагностики стану тварин [Текст]: дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 27.05.2019 / Т. Д. Гуцол; наук. конс. Н. Г. Косуліна; Поділ. держ. аграр.-техн. ун-т, Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2019. – 308 с.

12. Електромагнітна інформаційна технологія підвищення репродуктивної здатності осетрових при їх промисловому відтворенні [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 28.05.2019 / Н. В. Тітова; наук. конс. Н. Г. Косуліна; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2019. – 49 с.

13. Обґрунтування методів і електронних систем електромагнітної технології для відновлення травмованої шкіряної тканини тварин [Текст]: дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20991124 / О. В. Калініченко; наук. керівник І. Й. Гордійчук; Поділ. держ. аграр.-техн. ун-т. – Кам'янець-Подільський: [б. в.], 2009. – 159 с.

14. Електромагнітна технологія і електронні системи лікування тварин [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20120412 / Л. М. Михайлова; наук. кер. О. Д. Черенков; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2011. – 24 с. – Бібліогр.: с. 18 – 19

15. Електромагнітна біотехнологія та електронна система підвищення продуктивності тутового шовкопряда [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20150529 / О. Ю. Хандола; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2015. – 20 с.

16. Збудники рефлектометричних систем дистанційної діелектричної спектроскопії біологічних об'єктів [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20120412 / І. В. Борохов; наук. кер. Ю. М. Федюшко; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2012. – 20 с.

17. Імпульсна електромагнітна технологія та технічні системи підвищення відтворення тварин [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20110310 / М. С. Сорокін ; наук. кер. Н. Г. Косуліна; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2011. – 24 с.

18. Науково-технічні основи імпульсних рефлектометричних систем дослідження діелектричної спектроскопії біологічних об'єктів [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 02.04.2010 / Ю. М. Федюшко; наук. конс. О. Д. Черенков; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. - Харків: [б. в.], 2010. – 40 с.

19. Енергоінформаційна радіоімпульсна біотехнологія і електронні системи знищення шкідників картоплі [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20151127 / І. І. Сілі ; наук. кер. Ю. М. Федюшко; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2015. – 22 с.

20. Електромагнітний метод і технічні системи захисту плодів від грибкових хвороб [Текст]: дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи технічні: захищена 25.10.2018 / О. Ю. Федюшко; наук. кер. Н. Г. Косуліна; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків : [б. в.], 2018. 1 – 49 с.

21. Возбудители рефлектометрических систем дистанционной диэлектрической спектроскопии биологических объектов [Текст]: дис. на соиск. учен. степени канд. техн. наук: по спец. 05.11.17 Биологические и медицинские устройства и системы: защищена 12.04.2012 / И. В. Борохов; науч. рук. Ю. М. Федюшко; Тавр. гос. агротехнолог. ун-т. – Мелитополь: [б. и.], 2011. – 152 с.

3. ЕРГОНОМІКА

Література:

1. Ергономіка: конспект лекцій студентам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної (заоч.) форми навч., спец. 163 Біомедична інженерія уклад. Косуліна Н. Г., Чорна М. О., Сухін В. В. – Харків: ДБТУ, 2023. – 140 с.

2. Ергономіка: метод. вказівки до проведення практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та (заоч.) форми навч., спец. 163 «Біомедична інженерія» / Державний біотехнологічний університет; уклад. Н.Г. Косуліна, М. О. Чорна, В. В. Сухін. – Харків: [б. в.], 2023. – 55 с.

4. ЛІКУВАЛЬНА ТА ДІАГНОСТИЧНА ТЕХНІКА

Література:

1. Лікувальна техніка: курс лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та (заочної) форми навчання за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» / Н. Г. Косуліна, М. О. Чорна, В. В. Сухін / – Електрон. дані. – Харків: [б. в.], 2023. – 104 с.

2. Діагностична техніка: курс лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та (заочної) форми навчання за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» / Н. Г. Косуліна, М. О. Чорна, В. В. Сухін / – Електрон. дані. – Харків: [б. в.], 2023. – 107 с.

5. БІОЕТИКА

Література:

1. Біоетика та фахова термінологія: курс лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та (заочної) форми навчання за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» / Н. Г. Косуліна, М. О. Чорна, В. В. Сухін / – Електрон. дані. – Харків: [б. в.], 2023. – 20 с.

6. ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОСХЕМОТЕХНІКА

1. Електроніка та мікросхемо техніка: курс лекцій для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / укладачі: Н. Г. Косуліна, М. О. Чорна; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2023. – 146 с.

7. ПРОЕКТУВАННЯ ТА КОНСТРУЮВАННЯ

1. Основи конструювання БМА та основи технології виробництва БМА для біооб'єктів: курс лекцій для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / укладач: Н. Г. Косуліна, М. О. Чорна, В. В. Сухін; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2023. – 130 с.

2. Розрахунок та проектування електронних пристроїв: метод. вказівки до виконання комплексного контрольного завдання для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форми навчання спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / укладачі: Н. Г. Косуліна, М. О. Чорна; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2023. – 56 с.

3. Розрахунок засобів фільтрації біосигналів БМА з курсу: «Основи конструювання БМА та основи технології виробництва БМА для біооб'єктів»: метод. вказівки для самостійного вивчення дисципліни для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / укладачі: Н. Г. Косуліна, М. О. Чорна, В. В. Сухін; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2023. – 57 с.

8. БІОСУМІСНІ ПРИЛАДИ ТА МОДУЛЮВАННЯ

1. Біоінженерія трансплантації ембріонів в тваринництві: метод. вказівки для самостійного вивчення дисципліни для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / укладач: В. О. Шигимага; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2023. – 38 с.

2. Нові методи та інструменти для мікрomanipуляцій з клітинами тварин в процесах клітинної біоінженерії: метод. вказівки для самостійного вивчення дисципліни для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / укладач: В. О. Шигимага; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2023. – 36 с.

3. Взаємодія електромагнітних полів з біологічними об'єктами: метод. вказівки для самостійного вивчення дисципліни для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / укладач: В. О. Шигимага; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2023. – 35 с.

4. Метод моделювання в ході вивчення біологічних систем: метод. вказівки для самостійного вивчення дисципліни для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / укладач: В. О. Шигимага; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2023. – 20 с.

5. Моделювання біологічних форм чудовими плоскими кривими (спіралі): метод. вказівки для самостійного вивчення дисципліни для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / укладач: В. О. Шигимага; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2023. – 24 с.

6. Загальні поняття в моделюванні біомедичних процесів та систем: метод. вказівки для самостійного вивчення дисципліни для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

денної та заочної форм навчання спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / укладач: В. О Шигимага; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2023. – 28 с.

7. Основи матеріалознавства (метали): чавуни: метод. вказівки для самостійного вивчення дисципліни для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / укладач: В. О Шигимага; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2023. – 24 с.

8. Бісумісні мікро- та нано- структури для спрямованого транспорту лікарських речовин: метод. вказівки для самостійного вивчення дисципліни для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / укладач: В. О. Шигимага; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2023. – 22 с.

9. Природні та синтетичні біосумісні покриття опікових ран шкіри: метод. вказівки для самостійного вивчення дисципліни для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / укладач: В. О Шигимага; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2023. – 24 с.

10. Електрична провідність біологічних об'єктів та її використання в медико-біологічних дослідженнях. Метод. вказ. до самост. завдання для студентів, ден. та заоч. форми спец. 163 Біомедична інженерія / Шигимага В. О. – Харків: ДБТУ, 2023. – 27с.

10. НАНОТЕХНОЛОГІЇ

1. Основи нанотехнологій в біології та медицині: Наноматеріали в біомедицині: метод. вказівки для самостійного вивчення дисципліни для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / укладачі: Н. Г. Косуліна, В. В. Гузенко; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2023. – 25 с.

2. Олександров, Ю. М. Біофізика: Навч. посібник. Ч.1 / Ю. М. Олександров, М. М. Рожицький, М. О. Красноголовець; МОН України, Харків, 2005. – 234 с.

11. МЕТРОЛОГІЯ ТА ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ

1. Засоби вимірювань: метод. вказівки для самостійного вивчення дисципліни для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форми навч., спец. 163 Біомедична інженерія / укладачі: Н. Г. Косуліна, Г. А. Ляшенко, Н. В. Полянова; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2023. – 24 с.

2. Біомедичні прилади та інформаційно-вимірювальні системи: Методичні вказівки до виконання практичної роботи на тему: «Багатофункціональний діагностично-лікувальний комплекс». Для студентів першого рівня вищої освіти «БАКАЛАВР», спеціальності 163. [б. в.], 2023. – 50 с.

12. СУЧАСНІ ОПТИЧНІ ПРИЛАДИ В МЕДИЦИНІ ТА ЛАЗЕРИ

1. Сучасні оптичні прилади в медицині: метод. вказівки до проведення практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та (заоч.) форми навч., спец. 163 «Біомедична інженерія» / Державний біотехнологічний університет; уклад. Н. Г. Косуліна, М. О. Чорна, В. В. Сухін. – Харків: [б. в.], 2023. – 30 с.

2. Сучасні оптичні прилади в медицині: курс лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та (заочної) форми навчання за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» / Н. Г. Косуліна, М. О. Чорна, В. В. Сухін / – Електрон. дані. – Харків: «Біомедична інженерія», освітньо-професійної програми «Біомедична інженерія» денної або заочної форми навчання / уклад. Ляшенко Г. А., Полянова Н. В. – Харків: ДБТУ, 2023. – 30 с.

13. ВІЗУАЛІЗАЦІЯ

1. Системи біомедичної візуалізації: Методичні вказівки до виконання практичної роботи на тему: «Комп'ютерна томографія». Для студентів першого рівня вищої освіти «БАКАЛАВР», спеціальності 163 «Біомедична інженерія», освітньо-професійної програми

«Біомедична інженерія» денної або заочної форми навчання / уклад. Ляшенко Г. А., Полянова Н. В. – Харків: ДБТУ, 2023. – 30 с.

2. Форсайт Д. А. Компьютерное зрение. Современный подход: Пер. с англ. / Д. А. Форсайт Д. А., Ж. Понс. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. – 928 с.

3. Інтелектуальні технології моделювання хірургічних втручань: моногр. / О. Г. Аврунін, С. Б. Безшапочний, ©. В. Бодянський и др. ; М-во освіти і науки України, Харків, 2018. – 224 с.

4. Сучасні інтелектуальні технології функціональної медичної діагностики / О. Г. Аврунін, В. Бодянський, М. В. Калашник и др.; М-во освіти і науки України, Харків, 2018. – 236 с.

5. Висоцька О. В. Медичні інформаційні системи: навч. пос. / О. В. Висоцька, Г. М. Страшненко ; МОН України, Харків, 2013. – 476 с.

14. ПРИЛАДИ ТА СИСТЕМИ РЕАБІЛІТАЦІЇ

3. Системи біомедичної реабілітації біооб'єктів: Методичні вказівки до виконання практичної роботи на тему: «Використання апаратів для електростимуляції та аналіз впливу імпульсних струмів низької частоти, низької напруги на організм людини». Для студентів першого рівня вищої освіти «БАКАЛАВР», спеціальності 163 «Біомедична інженерія», освітньо-професійної програми «Біомедична інженерія» денної або заочної форми навчання / уклад. Косуліна Н. Г., Чорна В. В., Сухін В. В., Коршунов К. С. – Харків: ДБТУ, 2023. – 64 с.

4. Системи біомедичної реабілітації біооб'єктів: Методичні вказівки до виконання практичної роботи на тему: «Використання апаратів для ампліпульстерапії, дарсонвалізації та аналіз впливу змінного електричного струму на організм людини». Для студентів першого рівня вищої освіти «БАКАЛАВР», спеціальності 163 «Біомедична інженерія», освітньо-професійної програми «Біомедична інженерія» денної або заочної форми навчання / уклад. Косуліна Н. Г., Чорна В. В., Сухін В. В., Коршунов К. С. – Харків: ДБТУ, 2023. – 58 с.

5. Системи біомедичної реабілітації біооб'єктів: Методичні вказівки до виконання практичної роботи на тему: «Використання апаратів для НВЧ, КВЧ, дециметрової та сантиметрової терапії та аналіз впливу ЕМП радіочастотного діапазону на організм людини». Для студентів першого рівня вищої освіти «БАКАЛАВР», спеціальності 163 «Біомедична інженерія», освітньо-професійної програми «Біомедична інженерія» денної або заочної форми навчання / уклад. Косуліна Н. Г., Чорна В. В., Сухін В. В., Коршунов К. С. – Харків: ДБТУ, 2023. – 78 с.

6. Системи біомедичної реабілітації біооб'єктів: Методичні вказівки до виконання практичної роботи на тему: «Використання апаратів для магнітотерапії та аналізу впливу магнітного поля на організм людини». Для студентів першого рівня вищої освіти «БАКАЛАВР», спеціальності 163 «Біомедична інженерія», освітньо-професійної програми «Біомедична інженерія» денної або заочної форми навчання / уклад. Косуліна Н. Г., Чорна В. В., Сухін В. В., Коршунов К. С. – Харків: ДБТУ, 2023. – 60 с.

7. Системи біомедичної реабілітації біооб'єктів: Методичні вказівки до виконання практичної роботи на тему: «Використання апаратів для франклінізації, УВЧ та аналіз впливу електричного струму на організм людини». для студентів першого рівня вищої освіти «Бакалавр», спеціальності 163 «Біомедична інженерія», освітньо-професійної програми «Біомедична інженерія» денної або заочної форми навчання / уклад. Косуліна Н. Г., Чорна В. В., Сухін В. В., Коршунов К. С. – Харків: ДБТУ, 2023. – 68 с.

8. Системи біомедичної реабілітації біооб'єктів: Методичні вказівки до виконання практичної роботи на тему: «Використання апаратів для гальванізації та аналізу впливу постійного струму на організм людини». Для студентів першого рівня вищої освіти «БАКАЛАВР», спеціальності 163 «Біомедична інженерія», освітньо-професійної програми «Біомедична інженерія» денної або заочної форми навчання / уклад. Косуліна Н. Г., Чорна В. В., Сухін В. В., Коршунов К. С. – Харків: ДБТУ, 2023. – 44 с.

ДОДАТКОВА

1. Ультразвукові фізіотерапевтичні апарати та пристрої: монографія / М. Ф. Терещенко, Г. С. Тимчик, М. В. Чухраєв та ін. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018. – 180 с.
2. Методи променевої діагностики: навчальний посібник для студентів / уклад. Н. В. Туманська, О. Г. Нордіо, Т. М. Кічангіна. Запоріжжя: ЗДМУ, 2018. – 143 с.
3. Електронні методи і засоби біомедичних вимірювань: навчальний посібник / С. Мещанінов, В. М. Співак, А. Т. Орлов . К.; Кафедра, 2015. – 211 с.
4. Сучасні методи дослідження біологічних систем: навчальний посібник / Л. В. Яковлева, О. В. Ткачова, О. О. Герасимова. Під ред. Л. В. Яковлевої. Х.: НФаУ, 2019. – 151 с.
5. Автоматизовані магніто-терапевтичні апарати : монографія / М. Ф. Терещенко, Г. С. Тимчик, В. Ю. Рудик та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2020. – 272 с.
6. Основи реєстрації та аналізу біосигналів. Навчальний посібник / О.Г. Аврунін, В. В. Семенець, В. Г. Абакумов, З. Ю. Готра, С. М. Злепко, А. В. Кіпенський, С. В. Павлов. Харків: ХНУРЕ, 2019. – 400 с.
7. Інформаційні технології у сфері охорони здоров'я: монографія / Л.Б. Ліщинська, С. А. Яремко, К. В. Копняк, І. О. Гулівата, Л. П. Гусак ; за заг. ред. Л.Б. Ліщинської. Вінниця : видавничо-редакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. – 240 с.
8. Методи та засоби діагностики. Сучасні оптоелектронні діагностичні прилади» [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 163 – «Біомедична інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. М.Ф. Богомолів, В.В. Шликов, В.Б. Максименко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл 13 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. – 125 с.
9. Мустецов М. П. Апарати і системи заміщення втрачених органів та функцій організму людини: навч. посіб. / М. П. Мустецов, О. В. Висоцька, А. П. Порван; МОН України, Харк. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків: ХНУРЕ, 2010. – 248 с.
10. Висоцька О. В. Медичні інформаційні системи: навч. посіб. / О. В. Висоцька, Г. М. Страшненко; МОН України, Харк. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків: ХНУРЕ, 2013. 476 с.
11. Вступ до фаху «Біомедична інженерія»: практикум / О. В. Висоцька, Г. М. Страшненко. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. – 98 с.
12. Біоматеріали: конспект лекцій з дисципліни «Біоматеріали» для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 163 – Біомедична інженерія, освітньої програми «Біомедична інженерія» / уклад. І. М. Олійник. Маріуполь: ДВНЗ «ПДТУ», 2019. – 39 с.
13. Аппаратные методы исследований в биологии и медицине / В.П. Олейник, С.Н. Кулиш. – Учеб. пособие. – Харьков: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2004. – 110 с.
14. Радзішевська Є. Б., Висоцька О. В. Р 15 Інформаційні технології в медицині. E-health / за ред. В. Г. Кнігавка. – Харків: ХНМУ, 2019. – 72 с.
15. Протезування та штучні органи: Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / І. Ю. Худецький, Ю. В. Антонова-Рафі, Г. В. Мельник, Є. В. Сніцар; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 21,124 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 184 с.
16. Конспект лекцій з вивчення дисципліни «Нанотехнології в біології та медицині» для студентів спеціальності 163 – Біомедична інженерія освітня програма Біомедична інженерія / Уклад. С. В. Павлов. Л. Г. Коваль. – Вінниця: ВНТУ, 2020.
17. Методи та засоби фізіотерапії: Конспект лекцій з дисципліни для студентів спеціальності 163 «Біомедична інженерія» [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / М. Ф. Богомолів, В. В. Шликов; КПІ ім. Ігоря

Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,4 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 75 с.

18. ЛІКУВАЛЬНА МЕДИЧНА ТЕХНІКА: конспект лекцій до вивчення дисципліни «Лікувальна медична техніка» [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 163 – «Біомедична інженерія», спеціалізації «Медична інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. М. Ф. Богомолів, В. Б. Максименко – Електронні текстові дані. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. – 78 с.

19. Електронний каталог книг http://opaco.btu.kharkiv.ua/cgi-bin/cgiirbis_64.exe?&I21DBN=EK_KAFCH&P21DBN=EK&S21FMT=kafch_search&C21COM=F&Z21ID=&S21ALL=^A31%2E01

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Критерій оцінювання вступного іспиту зі спеціальності

Критерії оцінювання загальне до визначення рівня знань і навичок:

1) «Відмінно» (185-200 балів) – студент виявляє всебічні системні і глибокі знання програмного матеріалу, вільно оперує матеріалом, чітко володіє понятійним апаратом, уміє аналізувати і робити висновки;

2) «Дуже добре» (170-184 бали) – студент виявляє широкий професійний кругозір, уміння логічно мислити, виявляє достатньо системне і глибоке знання програмного матеріалу, чітко володіє понятійним апаратом, проте у відповідях допускаються окремі неточності, які не змінюють суті питання.

3) «Добре» (145-169 бали) – студент виявляє достатньо глибоке знання програмного матеріалу, володіє понятійним апаратом, вміє аргументувати свої відповіді, проте у відповідях допускаються неточності, які впливають на чіткість.

4) «Задовільно» (125-144 бали) – студент виявляє не достатньо глибоке знання програмного матеріалу, в основному володіє основним понятійним апаратом, але допускає принципові помилки;

5) «Достатньо» (100-124 бали) – студент виявляє слабкі знання, у відповідях не точно формулює причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, оперування фактами відбувається на рівні запам'ятовування, допускаються значні помилки.

6) «Незадовільно» (1-99 бали) – студент виявляє значні прогалини в знаннях основного програмного матеріалу, у володінні окремими поняттями, не знає більшої частини фактичного матеріалу, не вміє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, завчивши матеріал без його усвідомлення.

Оцінка виставляється за кожне питання. Відповідь на кожне питання білету зараховується за умови отримання за неї не нижче 100 балів. Загальна оцінка визначається як середнє арифметичне оцінок, отриманих за кожне питання білета.

Фахова комісія проставляє оцінку знань та умінь за шкалою 100 - 200 балів або ухвалює рішення про негативну оцінку зі вступного випробування («не склав»).

Критерії оцінювання питань в білетах

ПЕРШИЙ БІЛЕТ

На 1 питання першого білету: аналіз технічної системи для контролю вимірювань хемілюмінесценції біооб'єктів індукованою різними фізичними факторами.

Оцінка: Відмінно

Відповідь повністю відповідає змісту питання, глибоко та всебічно розкриває технічну систему для контролю вимірювань хемілюмінесценції біооб'єктів. У тексті наведено чіткий

опис основних функціональних блоків системи (світлонепроникна камера, фотоприймачі, система збудження, аналітичне ПЗ), пояснено принцип дії та роль фізичних факторів у стимуляції хемілюмінесценції. Терміни використано коректно, стиль викладу науковий, матеріал структуровано Логічно. Відповідь демонструє глибоке розуміння предмета і достатній рівень технічної деталізації.

Оцінка: Добре

Відповідь охоплює основні аспекти технічної системи для контролю хемілюмінесценції: згадано ключові компоненти та загальний принцип роботи. Визначено вплив фізичних факторів, однак деякі елементи подано поверхнево або без належного обґрунтування (наприклад, типи сенсорів або способи індукції). Структура відповіді логічна, термінологія здебільшого коректна. Є потенціал для поглиблення аналізу та розширення прикладів застосування системи.

Оцінка: Задовільно

Відповідь загальна або поверхнева, без аналізу структури або принципу дії технічної системи. Згадано, що існують пристрої для вимірювання хемілюмінесценції, але не описано їхні основні компоненти (наприклад: фотомножник, оптичний фільтр, підсилювач сигналу тощо). Не вказано, які фізичні фактори можуть індукувати хемілюмінесценцію (наприклад: ультразвук, світло, електричне поле). Може бути плутанина з іншими методами дослідження або відсутнє розуміння призначення системи. Загалом не продемонстровано здатності до технічного аналізу системи контролю.

Оцінка: Достатньо

Відповідь частково відповідає на питання: подано загальне уявлення про систему вимірювання хемілюмінесценції, однак опис неповний, відсутні ключові технічні характеристики або приклади застосування. Немає чіткого пояснення, як саме фізичні фактори індують світіння в біооб'єктах. Відповідь містить неточності у термінах або нечіткість формулювань. Потребує доопрацювання для відповідності академічним вимогам.

На 2 питання першого білету: аналіз методів вимірювання вихідного сигналу фотоелектронного помножувача (ФЕУ).

Оцінка: Відмінно

Відповідь повністю розкриває суть методів вимірювання вихідного сигналу ФЕУ. Детально охарактеризовано основні підходи – аналогові та цифрові методи, імпульсні та інтегральні способи детектування. Розглянуто переваги, обмеження, а також чинники, що впливають на точність вимірювань (шум, темновий струм, калібрування). Відповідь структурована, використовуються коректні терміни, наявні посилання на реальні приклади застосування ФЕУ у вимірювальних системах. Показано глибоке розуміння фізичних принципів роботи ФЕУ та сучасних методики аналізу сигналу.

Оцінка: Добре

Відповідь в загальному охоплює основні методи вимірювання сигналу ФЕУ: згадані ключові підходи, надано базові технічні пояснення. Проте аналіз деяких аспектів – наприклад, джерел похибок або технічних параметрів обробки сигналу – є поверхневим. Відсутні детальні порівняння між методами або конкретні приклади застосування. Стиль науковий, структура логічна, але відповідь потребує певного поглиблення для повного розкриття теми.

Оцінка: Задовільно

Відповідь загальна, згадується, що ФЕУ дає електричний сигнал на виході, але не описано конкретні методи вимірювання (наприклад: використання осцилографа, інтегруючих схем, лічильників імпульсів тощо). Не розкрито природу сигналу (імпульсний, слабкострумний, залежний від світлового потоку). Відсутнє пояснення, які прилади чи схеми використовуються для реєстрації сигналу. Можливі термінологічні помилки або змішування з іншими сенсорними технологіями. Загалом продемонстровано обмежене або фрагментарне розуміння принципів роботи ФЕУ та методів зчитування сигналу.

Оцінка: Достатньо

Відповідь частково відповідає вимогам питання. Надано загальне уявлення про роботу ФЕУ, однак методи вимірювання вихідного сигналу описано фрагментарно або з нечіткими формулюваннями. Відсутня диференціація методів або їхній аналіз. Не враховано чинники, що впливають на якість сигналу. Відповідь потребує доопрацювання, зокрема уточнення технічних аспектів та посилення аналітичної частини.

На 3 питання першого білету: Невизначені і певні інтеграли від векторної функції.

Оцінка: Відмінно

Відповідь повністю охоплює поняття невизначених та певних інтегралів від векторної функції. Чітко сформульовано визначення, наведено загальні формули інтегрування векторних функцій за скалярною змінною, а також пояснена геометричний і фізичний зміст інтегралів (наприклад, як знаходження довжини кривої або переміщення за траєкторією). Наведено приклади обчислень, продемонстровано знання правил інтегрування (по елементне, із застосуванням властивостей векторів). Відповідь логічна структурована, математично грамотна, демонструє високий рівень теоретичної підготовки.

Оцінка: Добре

Відповідь в основному відповідає темі питання: подано визначення та основні формули для невизначених і певних інтегралів векторних функцій. Є загальне розуміння методики обчислення, однак окремі математичні поняття викладено недостатньо чітко або поверхнево. Приклади використано обмежено, теоретична база потребує уточнення. В цілому відповідь демонструє задовільний рівень знань, але вимагає поглиблення та кращої аргументації.

Оцінка: Задовільно

Відповідь загальна або неповна, згадується, що векторну функцію можна інтегрувати, але без уточнення формул чи математичного запису. Не пояснено відмінності між певним і невизначеним інтегралом для векторної функції. Не подано прикладів або геометричної інтерпретації (наприклад: обчислення шляху або зміщення за траєкторією). Можлива плутанина з інтегралом скалярної функції, або формулювання подано на інтуїтивному рівні. Продemonстровано базове уявлення, але без чіткої математичної точності.

Оцінка: Достатньо

Відповідь містить загальне уявлення про інтеграли векторних функцій, однак не розкриває повною мірою ані теоретичний зміст, ані практичне застосування. Визначення нечіткі, відсутні приклади або неправильні позначення. Відповідь фрагментарна, місцями спостерігаються математичні неточності або плутанина у термінах. Потрібне суттєве доопрацювання як з точки зору змісту, так і оформлення.

ДРУГИЙ БІЛЕТ

На 1 питання другого білету: аналіз резонансних систем для вимірювання електрофізичних параметрів біологічних речовин в міліметровому діапазоні довжин хвиль

Оцінка: Відмінно

Відповідь містить чітке визначення резонансної системи, пояснення принципу її дії в мм-діапазоні. Зазначено, які електрофізичні параметри вимірюються (наприклад: діелектрична проникність, електропровідність). Названо типи резонаторів (наприклад: об'ємні, плоскі, коаксіальні, хвилевідні). Згадано переваги та обмеження методу, приклади використання в біомедицині. Відповідь структурована, технічно точна та демонструє глибоке розуміння.

Оцінка: Добре

Описано, що резонансні системи можуть вимірювати параметри в мм-діапазоні, Згадано 1 – 2 параметри та принцип роботи, Типи резонаторів згадані неповно або поверхнево, Аналіз присутній, але не глибокий.

Оцінка: Задовільно

Відповідь загальна: сказано, що такі системи «використовуються в біофізиці», Не вказано конкретні параметри або фізичні принципи, Типи резонаторів не названі або згадані неточно, Продemonстровано обмежене розуміння теми.

Оцінка: Достатньо

Зазначено лише, що «щось вимірюється в міліметровому діапазоні», Відсутнє пояснення, що саме вимірюється і як, Немає термінології, відповідь схожа на здогад. Рівень знань – мінімальний, без розуміння суті.

На 2 питання другого білету: які переваги пов'язані із застосуванням методу дослідження діелектричної проникності біологічних об'єктів

Оцінка: Відмінно

Відповідь містить чітке визначення діелектричної проникності та її ролі в біологічних системах. Наведено кілька конкретних переваг методу, зокрема: Висока чутливість до змін у структурі тканин; Можливість безконтактного або неінвазивного вимірювання; Виявлення патологічних змін (наприклад, набряків, запалень); Широкий діапазон частот для досліджень клітинного та міжклітинного середовища. Зазначено практичне значення методу для медицини та біофізики. Відповідь аргументована, структурована, точна.

Оцінка: Добре

Визначення діелектричної проникності подано коротко або спрощено. Зазначено 1 – 2 переваги, наприклад: «метод дозволяє виявляти зміни в тканинах». Механізм дії описано загальною, без глибокого аналізу. Відповідь правильна, але не деталізована або без прикладів.

Оцінка: Задовільно

Відповідь загальна, згадується, що «метод використовується для дослідження тканин». Переваги описані нечітко або обмежуються загальною фразою (наприклад: «дає інформацію про організм»). Відсутнє пояснення, чому саме діелектрична проникність є інформативною. Виявляється мінімальне розуміння методу або термінологія вживається неточно.

Оцінка: Достатньо

Відповідь без змісту або поза темою, наприклад: «цей метод використовується в медицині». Жодної переваги не названо, або наводяться переваги, не пов'язані з діелектричною проникністю. Виявляється відсутність знань про тему або повна плутанина понять.

На 3 питання другого білету: поняття про полярні та аксіальні вектори

Оцінка: Відмінно

Дано чітке визначення обох типів векторів: Полярні вектори – вектори, що описують величини з напрямом у просторі (наприклад, сила, швидкість); Аксіальні вектори (псевдовектори) – виникають унаслідок векторного добутку, змінюють напрям при інверсії координат (наприклад, момент імпульсу, магнітне поле). Зазначено відмінності у трансформаційних властивостях (наприклад, поведінка при дзеркальному відображенні). Подано приклади кожного типу, пояснено фізичний сенс. Відповідь структурована, з правильними термінами та логікою викладу.

Оцінка: Добре

Дано визначення обох типів векторів, можливо дещо спрощено. Є приклади, але не пояснено їхню природу або трансформаційні особливості. Терміни вжито правильно, але без глибокого аналізу або порівняння.

Оцінка: Задовільно

Визначено тільки один тип вектора або обидва, але дуже узагальнено. Приклади можуть бути неправильними або відсутніми. Не вказано, чим полярні відрізняються від аксіальних. Тема розкрита поверхнево, з мінімальним розумінням.

Оцінка: Достатньо

Відповідь не за темою або містить плутанину (наприклад: переплутано скаляр і вектор). Немає прикладів, терміни вжито неправильно або невпевнено. Виявляється відсутність базових знань про класифікацію векторів.

ТРЕТІЙ БІЛЕТ

На 1 питання третього білету: інформаційні можливості діелькометрії у сільському господарстві

Оцінка: Відмінно

Чітко пояснено, що дієлькометрія – це метод вимірювання діелектричних властивостей матеріалів, який дозволяє оцінити вологість, структуру, зрілість біооб'єктів тощо. Наведено кілька прикладів застосування в с/г: контроль вологості зерна, ґрунту, кормів; Визначення якості та зрілості плодів, насіння; Моніторинг зберігання продукції. Розкрито інформаційний зміст методу: швидкість, неінвазивність, можливість автоматизації. Відповідь точна, використано фахову термінологію, структуровано.

Оцінка: Добре

Подано правильне загальне пояснення про вимірювання вологості через діелектричні властивості. Наведено 1 – 2 приклади застосування, але без деталізації. Можуть бути спрощення, але суть передано правильно. Відповідь логічна, але неповна.

Оцінка: Задовільно

Вказано, що дієлькометрія «використовується для вимірювань» у с/г, але не зазначено – яких саме. Відсутні конкретні приклади або пояснення принципу. Відповідь загальна, без розкриття інформаційних можливостей методу. Продemonстровано мінімальне розуміння теми.

Оцінка: Достатньо

Відповідь неточна, непов'язана з темою, можливо, згадується лише слово "вимірювання". Немає прикладів або пояснень, терміни вживаються неправильно.

Виявляється відсутність знань про суть дієлькометрії та її застосування.

На 2 питання третього білету: аналіз технічних умов з впливу електромагнітних полів на біологічні об'єкти

Оцінка: Відмінно

Відповідь включає аналіз параметрів ЕМ-полів: частота, інтенсивність, тривалість впливу. Розкрито, як ці параметри впливають на біооб'єкти (наприклад: зміни проникності мембран, температурні ефекти, стимуляція/гальмування біохімічних процесів). Згадано типові джерела ЕМ-полів і технічні обмеження або норми безпеки. Вказано умови експериментів або практичного застосування (медична діагностика, ветеринарія, агротехнології). Відповідь структурована, технічно точна, з прикладами і правильними термінами.

Оцінка: Добре

Описано вплив ЕМ-полів і згадано основні технічні параметри, але без глибокого аналізу. Наведено 1 – 2 приклади або згадано приклади біооб'єктів, але без зв'язку з конкретними умовами впливу. Термінологія вживається правильно, але пояснення спрощене.

Оцінка: Задовільно

Відповідь загальна, згадується, що «ЕМ-поля впливають на організм», але не пояснено як саме. Технічні умови згадано побіжно або не пояснено, що вони собою являють. Може бути одна правильна теза, але без розвитку думки або прикладів. Демонструє поверхнєве розуміння теми.

Оцінка: Достатньо

Відповідь не за темою або плутана, згадано лише слово «електромагнітне поле», без змісту. Немає згадки про технічні умови, параметри чи наслідки впливу. Формулювання неправильні або хаотичні, відсутнє базове розуміння.

На 3 питання третього білету: властивості векторного множення

Оцінка: Відмінно

Чітко подано визначення векторного добутку (вектор, перпендикулярний до обох множників, напрям – за правилом правої руки). Перелічено основні властивості, зокрема: Нелінійність: $\vec{A} \times \vec{B} \neq \vec{B} \times \vec{A}$ (антикомутативність); Розподільність: $\vec{A} \times (\vec{B} + \vec{C}) = \vec{A} \times \vec{B} + \vec{A} \times \vec{C}$. Добуток колінеарних векторів = 0; Геометричне тлумачення: модуль = площа паралелограма. Наведено приклади або застосування (наприклад: момент сили, магнітна сила). Використано точну термінологію, відповідь логічна, структурована.

Оцінка: Добре

Дано правильне визначення, але перераховано не всі властивості. Зазначено 1 – 2 приклади або формули, але без геометричної інтерпретації. Можливі незначні неточності, проте загальне розуміння правильне. Структура відповіді – зрозуміла.

Оцінка: Задовільно

Вказано, що векторне множення дає новий вектор, але не пояснено напрям і властивості. Є лише 1–2 властивості, можливо – без пояснення. Приклади або формули відсутні, або подано не зовсім точно. Рівень відповіді – поверхневий, базовий.

Оцінка: Достатньо

Відповідь змішана або плутана, можуть бути помилки у визначенні (наприклад: названо скаляр замість вектора). Жодної властивості не наведено, або сказано щось на кшталт: «векторне множення – це коли множать вектори». Демонструється відсутність базових знань або плутанина з іншими операціями (наприклад, скалярним добутком).

ЧЕТВЕРТИЙ БІЛЕТ

На 1 питання четвертого білету: Застосування електромагнітного поля в рослинництві для підвищення продуктивності сільськогосподарських культур

Оцінка: Відмінно

Чітко описано, як електромагнітне поле (ЕМП) впливає на фізіологічні процеси у рослин: стимуляція обміну речовин; прискорення проростання насіння; активізація фотосинтезу; посилення стійкості до захворювань та стресів. Зазначено типи ЕМП (низькочастотні, імпульсні, статичні) та режими обробки (тривалість, інтенсивність). Подано приклади досліджень або практичного використання (наприклад: передпосівна обробка насіння). Відповідь науково обґрунтована, логічно структурована, з правильною термінологією.

Оцінка: Добре

Описано, що ЕМП покращує ріст рослин і врожайність, з 1 – 2 поясненнями механізмів. Згадано хоча б один приклад застосування, наприклад: «ЕМП використовують для обробки насіння». Терміни вжито правильно, але відповідь не містить глибокого аналізу чи структурованого викладу.

Оцінка: Задовільно

Вказано, що ЕМП впливає на рослини, але не розкрито, яким чином. Відповідь загальна, можливі формулювання типу: «ЕМП допомагає у вирощуванні». Відсутні конкретні приклади, механізм дії не пояснений або описаний неправильно. Рівень знань – поверхневий.

Оцінка: Достатньо

Відповідь неточна або нерелевантна, наприклад: «електрика потрібна в сільському господарстві». Не згадано ЕМП, механізмів впливу, прикладів або користі. Помітна плутанина понять або повна відсутність теми у відповіді.

На 2 питання четвертого білету: Аналіз методів передпосівної обробки насіння для підвищення їх врожайності

Оцінка: Відмінно

Перелічено основні методи передпосівної обробки: фізичні (електромагнітне поле, ультразвук, температурна обробка); хімічні (обробка мікроелементами, фунгіцидами); біологічні (інокуляція, стимулятори росту). Проведено аналіз ефективності методів – як кожен впливає на проростання, енергію росту, стійкість до хвороб, врожайність. Наведено приклади застосування в аграрній практиці або експериментах. Вказано переваги та обмеження окремих підходів. Відповідь структурована, аналітична, з правильною термінологією.

Оцінка: Добре

Названо декілька методів обробки насіння, з коротким поясненням дії. Зазначено, що обробка покращує проростання та врожайність. Окремі приклади є, але без порівняльного аналізу чи глибокого обґрунтування. Відповідь правильна, але не повністю розгорнута.

Оцінка: Задовільно

Вказано, що обробка насіння «корисна, але не названо конкретних методів або подано лише один приклад. Відповідь узагальнена, без глибокого змісту чи точних термінів. Могуть бути помилки в описі методу або призначення. Продемонстровано лише базове уявлення про тему.

Оцінка: Достатньо

Відповідь поверхнева, плутана або не по темі (наприклад, згадано полив або збирання врожаю замість обробки насіння). Відсутні будь-які приклади, методи або пояснення. Виявляється незнання або нерозуміння теми взагалі.

На 3 питання четвертого білету: Співвідношення між провідністю і ємністю

Оцінка: Відмінно

Чітко пояснено, що провідність (G) – це здатність матеріалу проводити електричний струм, а ємність (C) – здатність накопичувати електричний заряд. Наведено математичні залежності між провідністю та ємністю для змінного струму, наприклад: Пояснено, що при впливі змінного електричного поля у діелектриках виникає діелектричні втрати, які можна описати через комплексну провідність або комплексну ємність. Згадано залежність у діелектриках: $\sigma = \omega \epsilon'' = \omega \epsilon_0 \epsilon_r''$, де ϵ'' — уявна частина діелектричної проникності, пов'язана з втратами (ефективна провідність).

Вказано приклади застосування: в біооб'єктах, діелькометрії, медичній діагностиці. Відповідь структурована, логічна, з прикладами, формулами та коректними фізичними поняттями.

Оцінка: Добре

Правильно пояснено, що провідність і ємність можуть бути взаємопов'язані при змінному струмі. Згадано, що через ємність у середовищі може виникати провідність, наприклад, у біотканинах. Можливо не подано формул, але надано правильні висновки. Відповідь логічна, але менш глибока або неповна.

Оцінка: Задовільно

Вказано, що провідність і ємність – різні фізичні явища, але не пояснено, як вони можуть бути пов'язані. Відсутні приклади, формули або застосування. Може бути одна правильна теза, наприклад: «Ємність накопичує заряд, а провідність проводить струм», але без аналізу. Знання поверхневі.

Оцінка: Достатньо

Відповідь неточна або плутана – наприклад, сказано, що провідність і ємність "одне й те саме" або переплутано визначення. Немає зв'язку між поняттями, або наводяться неправильні твердження. Демонструється відсутність базового розуміння електричних властивостей середовищ.

П'ЯТИЙ БІЛЕТ

На 1 питання п'ятого білету: Дати визначення концепції розгляду людини і тварини як відкритої самоорганізуючої інформо-енергетичної нелінійної системи

Оцінка: Відмінно

Подано чітке визначення всіх ключових понять: Відкрита система – обмінюється енергією, речовиною та інформацією з довкіллям. Самоорганізація – здатність підтримувати впорядковану структуру за рахунок внутрішніх механізмів регуляції. Інформо-енергетична – функціонування залежить від енергії (метаболізм, обмін) і інформації (нервова, гуморальна регуляція). Нелінійна система – поведінка залежить не прямо пропорційно від впливів, можливі коливання, хаотичні режими. Вказано, що організм реагує адаптивно на зовнішні впливи, змінює внутрішній стан. Наведено приклади в фізіології або біомедичній інженерії. Відповідь глибока, логічна, з міждисциплінарним підходом (біологія + фізика + системний аналіз).

Оцінка: Добре

Дано визначення, в якому згадано основні компоненти: відкритість, самоорганізацію, енергію й інформацію. Опис поняття правильний, але не повністю глибокий, можливо без прикладів або без пояснення «нелінійності». Відповідь логічна, але спрощена або без посилок на практичне значення.

Оцінка: Задовільно

Згадано лише деякі елементи (наприклад: «організм обмінюється енергією і є складною системою»), але не пояснено взаємозв'язки. Визначення неповне, можливі плутани або неточні

формулювання. Може бути правильно вказано, що це «система, яка працює з енергією та інформацією», але без терміну «нелінійна» чи «самоорганізуюча». Демонструє базове, загальне розуміння.

Оцінка: Достатньо

Відповідь нерелевантна або неправильна, наприклад: «людина – це система, яка дихає і рухається». Не згадано жодного ключового терміна або всі визначені неправильно. Може бути формальна відповідь без сенсу, демонструє відсутність розуміння системного підходу до живого організму.

На питання 2 п'ятого білету: властивості основної структурно-функціональної одиниці живого організму – клітини

Оцінка: Відмінно

Відповідь охоплює всі основні властивості клітини: Універсальність – клітина є основною одиницею будови і функції у всіх живих організмах. Саморегуляція і гомеостаз – підтримка стабільного внутрішнього середовища. Обмін речовин (метаболізм) – здатність до синтезу, розщеплення, енергозабезпечення. Розмноження – здатність до поділу й передачі спадкової інформації. Реакція на подразники – збудливість, адаптація. Інформаційна функція – передача сигналів між клітинами, генетичний апарат. Окремо розглянуто структурні елементи (ядро, мембрана, органели) з поясненням їх функцій. Можуть бути приклади або порівняння з різними типами клітин (тваринні, рослинні). Відповідь повна, структурована, логічна, з правильною термінологією.

Оцінка: Добре

Перераховано 4 – 5 ключових властивостей, можливо з короткими поясненнями. Згадано основні функції (ріст, поділ, обмін, реакція). Відповідь правильна, але менш деталізована, може бути без прикладів або без опису органел.

Оцінка: Задовільно

Вказано лише 2 – 3 властивості клітини, можливо без пояснень або з частковими помилками. Наприклад: «Клітина ділиться і живе сама по собі». Відсутній опис структури або функцій, відповідь загальна. Демонструє мінімальне розуміння теми.

Оцінка: Достатньо

Відповідь неточна або поверхнева, наприклад: «Клітина – це частина організму». Не згадано жодних властивостей або згадано з помилками. Відсутнє розуміння того, чому клітина є саме структурно-функціональною одиницею.

На питання 3 п'ятого білету: поляризація речовини. Вектор поляризації

Оцінка: Відмінно

Дано повне визначення поляризації речовини як фізичного явища: Поляризація – це зміщення зарядів усередині діелектрика під дією зовнішнього електричного поля, що призводить до виникнення внутрішнього електричного моменту. Описано, що у поляризованому матеріалі: виникають зв'язані заряди на поверхні; зменшується ефективне електричне поле. Введено вектор поляризації P – дипольний момент одиниці об'єму: $P = \sum p_i / V$. Пояснено різні типи поляризації (електронна, іонна, дипольна, орієнтаційна). Наведено застосування або приклади в біології, фізиці, діелектриках, тканинах. Відповідь повна, точна, з формулами і логічною структурою.

Оцінка: Добре

Вказано, що поляризація – це зміщення зарядів у діелектрику під впливом поля. Згадано вектор поляризації, але без точного математичного означення. Вказано наслідки: зменшення поля, поява внутрішнього моменту. Відповідь вірна, але не повністю глибока.

Оцінка: Задовільно

Згадано, що поляризація – це явище в діелектрику, але не пояснено фізичної суті або вказано поверхнево: Наприклад: «Поляризація — це коли речовина реагує на поле». Вектор поляризації не згадано або названо без пояснення. Відповідь загальна, без прикладів, без формул. Демонструє початковий рівень розуміння теми.

Оцінка: Достатньо

Неправильне або плутане визначення, наприклад: «Поляризація – це полярність у речовині» або «зв'язано з магнетизмом». Вектор поляризації не згадується або названий помилково. Відповідь не розкриває суть питання або зовсім не по темі.

ШОСТИЙ БІЛЕТ

На 1 питання шостого білету: на які фізіологічні процеси в організмі тварин впливають інформаційні електромагнітні випромінювання при лікуванні хвороби?

Оцінка: Відмінно

Відповідь повна, чітка, науково обґрунтована. У ній названо кілька конкретних фізіологічних процесів (наприклад: кровообіг, нервова регуляція, обмін речовин, регенерація, імунна відповідь). Пояснено механізм впливу електромагнітного випромінювання на ці процеси. Продemonстровано розуміння біологічної дії випромінювання.

Оцінка: Добре

Відповідь правильна, але дещо спрощена або неповна. Названо 1 – 2 фізіологічні процеси без детального пояснення. Відчувається загальне уявлення про тему, але не вистачає деталізації або прикладів.

Оцінка: Задовільно

Відповідь загальна, без конкретних прикладів фізіологічних процесів. Може бути сказано, що ІЕМВ «покрощують стан» або «впливають на організм», але не вказано як саме (наприклад: регенерація тканин, нервова провідність, кровообіг тощо). Відсутнє розкриття механізмів або результатів впливу. Терміни використовуються неточно або плутаються з іншими фізичними явищами. Свідчить про поверхнєве розуміння теми.

Оцінка: Достатньо

Відповідь дуже загальна або фрагментарна. Можуть бути присутні хибні або неточні твердження. Відсутні приклади або чітке розуміння фізіології.

На 2 питання шостого білету: аналіз керуючого впливу інформаційних електромагнітних випромінювань на фізико-хімічні процеси в біологічних об'єктах.

Оцінка: Відмінно

Відповідь повна, логічна, з науковим підґрунтям. Описано основні фізико-хімічні процеси (наприклад: дифузія, іонний транспорт, електронні переходи, зміна рН, вплив на ферментативну активність). Пояснено, як саме ІЕМВ впливають на ці процеси – на рівні молекулярної або клітинної взаємодії. Продemonстровано розуміння керуючого характеру впливу – тобто не лише дія, а саме регуляція/модуляція процесів.

Оцінка: Добре

Відповідь правильна, але без глибокого аналізу. Названо кілька фізико-хімічних процесів, проте механізми або приклади описані загально.

Оцінка: Задовільно

Відповідь узагальнена, без аналізу або деталізації. Зазначено, що ІЕМВ «впливають на організм» або «використовуються в медицині», без вказання конкретних фізико-хімічних процесів (наприклад, зміни в клітинних мембранах, іонний транспорт тощо). Не розкрито суть "керуючого" впливу, відсутнє пояснення механізму дії. Може бути змішування понять або неповне розуміння біофізичних процесів.

Оцінка: Достатньо

Відповідь поверхнєва або неточна. Мало конкретики, можуть бути загальні фрази типу «впливають на клітини», без уточнення яких процесів і як. Немає прикладів або механізмів дії. розуміння регуляторного впливу ІЕМВ, але не розкрито повною мірою.

На 3 питання шостого білету: властивості геометричної суми векторів. Привести приклади геометричної різниці двох векторів.

Оцінка: Відмінно

Відповідь повна, правильна, з прикладами та логічним викладом. Названо властивості геометричної суми векторів (комутативність, асоціативність, існування нульового вектора тощо). Пояснено методи геометричного додавання (трикутник, паралелограм). Наведено

конкретні приклади геометричної різниці з поясненням (наприклад: «різниця векторів A і B – це вектор, який додається до B , щоб отримати A »). Можливо – додано схематичний опис або уявний рисунок.

Оцінка: Добре

Відповідь в основному правильна, але дещо спрощена або з неповним переліком. Описано одну-дві властивості суми без повного переліку. Приклади різниці наведено без пояснення або на базовому рівні. Можливо, використано лише один геометричний метод (наприклад, трикутник).

Оцінка: Задовільно

Відповідь загальна або неповна. Згадано лише, що вектори можна додавати/віднімати, без пояснення способу (трикутник, паралелограм). Властивості суми (комутативність, асоціативність тощо) або не названі, або подані неточно. Приклади різниці векторів відсутні або нечіткі, без графічного або описового пояснення. Свідчить про мінімальне або фрагментарне розуміння геометричних операцій з векторами.

Оцінка: Достатньо

Відповідь фрагментарна або поверхнева. Названо лише окремі моменти або присутні неточності. Приклади різниці нечіткі або відсутні. Можливо, змішані поняття або плутанина в геометричному поданні.

СЬОМИЙ БІЛЕТ

На 1 питання сьомого білету: наноматеріали в біомедицині.

Оцінка: Відмінно

Відповідь повна, структурована, з прикладами і точним описом застосування. Описано, що таке наноматеріали і чому вони важливі в біомедицині (висока реактивність, малі розміри, специфічні властивості). Наведено конкретні приклади застосування: у доставці ліків, діагностиці (наночастинки для МРТ), тканинній інженерії, протимікробних покриттях тощо. Продemonстровано розуміння механізмів дії наноматеріалів в організмі.

Оцінка: Добре

Відповідь правильна, але узагальнена або не дуже деталізована. Вказано загальні сфери застосування наноматеріалів (лікування, діагностика), але без детального аналізу або прикладів.

Оцінка: Задовільно

Відповідь загальна, без конкретики або прикладів. Згадується, що наноматеріали «використовуються в медицині», але не пояснюється як саме або чому вони ефективні. Властивості наноматеріалів не розкрито або описано дуже обмежено (наприклад: «вони маленькі»). Сфери застосування не конкретизовані, або згадано лише одну загально (наприклад: «для лікування»). Виявляється мінімальне розуміння суті теми.

Оцінка: Достатньо

Відповідь дуже загальна або частково неточна. Лише згадується, що наноматеріали «використовуються в медицині», без конкретики. Немає прикладів, пояснень або присутні помилки у формулюваннях. Пояснення коротке, можливо без згадки про специфічні властивості.

На 2 питання сьомого білету: ультразвукові фізіотерапевтичні апарати та пристрої

Оцінка: Відмінно

Відповідь охоплює принцип дії ультразвуку, частотні діапазони, біологічну дію (мікромасаж, тепловий ефект, стимуляція обміну речовин). Названо конкретні апарати/пристрої (наприклад: УЗТ-1.03Ф, Сонопультс, Фізіосон), їх призначення та показання до застосування. Згадано сфери використання: травматологія, дерматологія, неврологія тощо.

Оцінка: Добре

Вказано, що ультразвук застосовується в фізіотерапії, коротко згадано ефекти (тепло, мікромасаж). Названо 1 – 2 приклади апаратів або лише загально «ультразвукові пристрої». Принцип дії описано поверхнево або неповно.

Оцінка: Задовільно

Відповідь поверхнева або неповна. Згадується лише, що ультразвук використовується в лікуванні, без пояснення принципу дії або конкретних ефектів. Не вказано назви апаратів або сфер застосування. Можливе плутання з діагностичним ультразвуком або загальні фрази без технічних деталей. Продemonстровано обмежене розуміння теми.

Оцінка: Достатньо

Відповідь загальна, згадано лише, що є ультразвукові апарати для лікування. Немає назв пристроїв, відсутнє пояснення дії чи показань. Можливе змішування понять (наприклад, плутанина з діагностичним УЗД).

На 3 питання сьомого білету: закон Ома та Кірхгофа в інтегральній та диференційній формі

Оцінка: Відмінно

Наведено Закон Ома у двох формах: Інтегральна: $U=IRU = IRU=IR$ та Диференційна: $E=\rho J$. Наведено два закони Кірхгофа: Перший (закон струмів): сума струмів у вузлі = 0 та Другий (закон напруг): сума ЕРС та падінь напруг у контурі = 0. Для Кірхгофа також подано інтегральну форму: $\sum E = \sum IR$ і диференційне формулювання (якщо зазначено): $\nabla \cdot \vec{J} = 0$ для сталих струмів.

Оцінка: Добре

Наведено закони Ома та Кірхгофа в інтегральній формі, без детального пояснення. Диференційна форма або не згадується, або згадана лише для одного з законів. Можуть бути незначні неточності або відсутнє фізичне тлумачення.

Оцінка: Задовільно

Відповідь загальна, неповна або фрагментарна. Може бути згаданий лише один закон або тільки одна з форм (інтегральна/диференційна). Формули або відсутні, або подані неточно. Відсутнє чітке розуміння різниці між інтегральною та диференційною формами. Відповідь свідчить про базове уявлення, але недостатню глибину знань.

Оцінка: Достатньо

Формули наводяться неповно або плутаються. Згадується тільки закон Ома, про Кірхгофа – поверхнево або взагалі не згадується. Відсутнє розуміння різниці між інтегральною та диференційною формами.

3.3. Загальна оцінка

Оцінка з вступного випробування складається з балів отриманих за відповіді на питання білета.

Гарант ОНП

д.т.н., проф. Лисиченко М. Л.