

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова Вченої ради
факультету/інституту
_____ В.Б. Максименко

« 24 » лютого 2020 р.

**ПРОГРАМА ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО
ВИПРОБУВАННЯ**

**третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
для здобуття наукового ступеня доктор філософії**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 16 Хімічна та біоінженерія

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 163 Біомедична інженерія

Ухвалено Вченою радою факультету/інституту
Протокол № 7 від 24 лютого 2020 р.

Київ
«КПІ імені Ігоря Сікорського»
2020

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Максименко Віталій Борисович, доктор медичних наук, професор, декан факультету біомедичної інженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» _____

Худецький Ігор Юліанович, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри біобезпеки і здоров'я людини Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» _____

Шликов Владислав Валентинович, кандидат техн. наук, доцент кафедри біомедичної інженерії 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» _____

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

ЗМІСТ ПРОГРАМИ ВСТУПНОГО ІСПИТУ

1. Призначення, структура та характеристики електронних біомедичних систем. Приклади реалізації та застосування.
2. Основні види та характеристики сенсорів електронних біомедичних систем. Приклади застосування.
3. Особливості вимірювання електричних параметрів і показників біологічного організму.
4. Електричні методи отримання інформації діагностичного призначення, засновані на реєстрації різниці потенціалів.
5. Технічні методи діагностичних досліджень, засновані на оцінці параметрів введеної ззовні електричної енергії.
6. Електричні методи діагностичних досліджень, засновані на оцінці квазіпостійних електричних параметрів і їх вимірів.
7. Хірургічні інструменти радіочастотного впливу на живу тканину.
8. Холтерівський моніторинг та кардіомонітори.
9. Фотометричні методи при діагностичних дослідженнях біологічних об'єктів.
10. Люмінометричні, поляриметричні, рефлектометричні методи діагностичних досліджень.
11. Методи вимірювання тиску у біологічного організму.
12. Ультразвукова ехоскопія в медичній діагностиці.
13. Медичні лазери та оптичні прилади.
14. Електричні методи діагностичних досліджень.
15. Термометричні методи діагностичних досліджень.
16. Методи дослідження акустичних характеристик і властивостей біологічних організмів.
17. Методи і технічні засоби для дослідження зовнішнього дихання.
18. Методи оцінки та візуалізації температури біологічних організмів.
19. Методи, засновані на оцінці параметрів магнітних полів біологічних організмів.
20. Діагностичні методи ядерної медицини.
21. Методи впливу на біологічний організм електричними струмами.
22. Лікувальний вплив електромагнітними полями і технічні засоби для їх проведення.
23. Методи і технічні засоби для електричного впливу на серце.
24. Методи та засоби інтроскопії.
25. Методи акустичних лікувальних впливів.
26. Методи і технічні засоби для лікувального впливу оптичними випромінюваннями.
27. Призначення, структура та характеристики сучасних систем моніторингу пацієнта. Приклади реалізації та застосування.
28. Загальна характеристика електронних систем та технологій електрокардіографії. Приклади застосування.
29. Основні концепції створення технічного та інформаційно-алгоритмічного забезпечення систем електрокардіографії високого розрізнення.
30. Загальна характеристика електронних систем та технологій електроенцефалографії. Приклади застосування.
31. Загальна характеристика електронних систем та технологій електроміографії. Приклади застосування.
32. Загальна характеристика електронних систем та технологій спірографії. Приклади застосування.
33. Загальна характеристика електронних систем та технологій термографії. Приклади застосування.
34. Загальна характеристика електронних систем та технологій магніто-резонансної томографії. Приклади застосування.

35. Загальна характеристика електронних систем та технологій рентгенівської техніки. Приклади застосування.
36. Загальна характеристика електронних систем та технологій позитронно-емісійної томографії. Приклади застосування.
37. Загальна характеристика електронних систем та технологій ультразвукової інтроскопії. Приклади застосування.
38. Загальна характеристика імплантованих електронних систем, приклади застосування.
39. Загальна характеристика електронних систем та технологій дослідження імунної системи. Приклади застосування.
40. Загальна характеристика електронних систем та технологій дослідження клітинних популяцій. Приклади застосування.
41. Класифікація та характеристики сигналів. Приклади використання сигналів в електронних біомедичних системах.
42. Лінійні та нелінійні методи аналізу сигналів, їх порівняльна характеристика. Приклади застосування в електронних біомедичних системах.
43. Спектральний та спектрально-часовий аналіз сигналів за Фур'є. Приклади застосування в електронних біомедичних системах.
44. Фрактальний аналіз сигналів. Приклади застосування в електронних біомедичних системах.
45. Фільтрація сигналів в електронних біомедичних системах, види та особливості. Приклади застосування.
46. Задачі регресії, класифікації та кластеризації при машинному навчанні в електронних біомедичних системах.
47. Методи виділення ознак з сигналів при машинному навчанні в електронних біомедичних системах.
48. Методи аналізу зображень при машинному навчанні в електронних біомедичних системах.
49. Застосування класифікаторів при машинному навчанні в електронних біомедичних системах.
50. Нейромережеві технології та глибоке навчання при машинному навчанні в електронних біомедичних системах.
51. Загальні характеристики та підходи до моделювання біологічних процесів. Використання фазових портретів, біфуркацій, законів хімічної кінетики.
52. Характеристики та принципи побудови і моделювання біосенсорів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Уварова І., Максименко В., Ярмола Т. Наноматеріали та їх використання у медичних виробках / Монографія. Київ: КіМ, 2013, 172 с.
2. Уварова І., Максименко В. Біосумісні матеріали для медичних виробів / Монографія. Київ: КіМ, 2013, 232 с.
3. Уварова І.В., Горбик П.П., Горобець С.В., Іваненко О.А., Ульянович Н.В. Наноматеріали медичного призначення / Київ: Наукова думка, 2014, 196 с.
4. Орел В., Дзятковская Н., Романов А. Магнитная нанотерапия рака. Том1 / LAP Lambert Academic Publishing (2013-08-04). – 224 с.
5. Гусев В.Г. Получение информации о параметрах и характеристиках организма и физические методы воздействия на него: учебное пособие для вузов / В. Г. Гусев. - М.: Машиностроение, 2004. - 597 с.
6. Білинський Є., Марцинковський І. Основи клінічної черезстравохідної електрокардіостимуляції. / Монографія. Львів: ЛДМІ, 1999 – 144 с.

7. Кардиоанестезиология. Искусственное кровообращение. Защита миокарда / Под ред. В.Б. Максименко. Монография. Киев: Книга Плюс, 2007. - 241 с. - ISBN 978-966-7619-88-6
8. Кореневский Н.А. Биотехнические системы медицинского назначения: учебник для вузов / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 688 с.
9. Строев В.М. Проектирование измерительных медицинских приборов с микропроцессорным управлением: учебное пособие / В. М. Строев, А. Ю. Куликов, С. В. Фролов; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - 96 с..
10. Кореневский Н.А. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения: учебное пособие для вузов / Н. А. Кореневский. - Ст. Оскол: ТНТ, 2012. - 432 с.
11. Гуржій А.М., Сільвестров А.М., Поворознюк Н.І. Електротехніка з основами промислової електроніки. Підручник для учнів проф.-техн. навч. закладів. - К.: Форум, 2002. - 382 с.: іл.
12. Гуржій А.М., Поворознюк Н.І. Електричні і радіотехнічні вимірювання. Посіб. для пед. працівників та учнів проф. - техн. навч. закладів. - К.: Навч. книга, 2002.-287 с.:іл.
13. Гуржій А.М., Самсонов В.В., Поворознюк Н.І. Інформатика та інформаційні технології. Підручник для учнів професійно-технічних навчальних закладів. - Харків: ООО "Компанія СМІТ", 2003.- 352 с.:іл.
14. Гуржій А.М., Поворознюк Н.І. Электрические и радиотехнические измерения. Учеб. пособие для нач. проф. образования: Пер. с укр. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 272 с.
15. Гуржій А.М., Самсонов В.В., Поворознюк Н.І. Імпульсна та цифрова техніка. Підручник для учнів професійно-технічних закладів. - Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2005. - 424 с.
16. Зубчук В.И., Сигорский В.П., Шкуро А.Н. Справочник по цифровой схемотехнике. Справочное издание. Киев: Техника, 1990. – 446 с.
17. Кореневский Н.А. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: учебное пособие для вузов / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителей, С. П. Серегин. - Курск: ОАО "ИПП "Курск", 2009. - 986 с.: ил..
18. Кореневский Н.А. Узлы и элементы биотехнических систем: учебник для вузов / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителей. - Ст. Оскол: ТНТ, 2012. - 448 с.: ил.
19. Кулаичев А.П. Компьютерная электрофизиология и функциональная диагностика: учебное пособие для вузов / А. П. Кулаичев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум, 2010. - 640 с.: ил
20. Медицинские приборы: разработка и применение / авт. колл. И. В. Камышко, Д. А. Калашник, А. В. Вабниц [и др.]. - М.: Мед. книга, 2004. - 720 с.
21. Наркозно-дыхательная аппаратура: учебное пособие для вузов / С. В. Фролов, А. Ю. Куликов, В. М. Строев [и др.]. - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2013. - 96 с.
22. Ткачук К.Н., Халімовський М.О., Зацарний В.В., Зеркалов Д.В., Забарно Р.В., Полукаров О.І., Козьков С.В., Метюк Л.О. Основи охорони праці. Підручник. 2-е видання, доповнене та перероблене /за ред. К.Н. Ткачука, М.О. Халімовського. Київ: Основа, 2006. – 448 с. (Затверджено Міністерством освіти і науки України як підручник для студентів ВНЗ)
23. Демьянчук И.О., Емец И.Н., Максименко В.Б., Козяр В.В. и др. Кардиоанестезиология. Искусственное кровообращение. Защита миокарда / Под ред. В.Б. Максименко. Монография. Киев: Книга Плюс, 2007. - 241 с. - ISBN 978-966-7619-88-6
24. Апосталюк О.С., Воробйов В.М., Ільчишина Д.І. та ін. Теоретична механіка. Сбірник задач / За ред. М.А. Павловського. Київ: Техніка, 2007. – 400 с.

Критерії оцінювання додаткового вступного випробування

Критерії оцінювання відповіді вступника враховують повноту та правильність відповіді, а також здатність вступника узагальнювати отримані знання, застосовувати загальні та специфічні наукові методи, принципи та закони на конкретних прикладах; аналізувати, інтерпретувати та оцінювати отримані результати.

Відповідь вступника оцінюється за 100-бальною шкалою. Дана шкала складається з балів, які він отримує за відповіді на питання білету (максимально – 25 балів за кожне питання в білеті, кожен білет додаткового вступного випробування складається з чотирьох питань).

Критерії оцінювання відповідей на питання білету додаткового вступного випробування: 23-25 бали – повні відповіді (не менше 95% потрібної інформації). Наведені без помилок всі необхідні формули, закони, теореми, визначення, тощо. Відповідь має логічну та структурну завершеність, обрано раціональний підхід до розв'язку поставленої задачі, коректно вжиті терміни, розкрито основні поняття, наведено всі розмірності фізичних величин, приведено правильний узагальнюючий висновок.

19-22 бали – достатньо повна відповідь (не менш 75 % потрібної інформації). Відповідь може містити 1-2 неточності. Наведені всі необхідні формули, закони, теореми, визначення, тощо. Відповідь має логічну структуру, обрано правильний підхід до розв'язання задачі, наведено приклади, коректно вжито терміни, розкрито основні поняття, наведено всі розмірності фізичних величин, приведено правильний узагальнюючий висновок.

18-15 балів – неповна відповідь (але не менш 60% потрібної інформації) з незначними неточностями та помилками у формулюванні. Відповідь не має логічної завершеності, обрано нераціональний підхід до розв'язання задачі, відсутні приклади, коректно вживані терміни, але не всі поняття розкрито, наведено всі розмірності фізичних величин, не приведено правильний узагальнюючий висновок.

Менше 15 балів – незадовільна відповідь (менше 60% потрібної інформації). Основні формули, закони, теореми та визначення не наведені, або наведені із помилками. Відповідь не має логічної завершеності, обрано нераціональний підхід до розв'язку задачі, відсутні приклади, не коректно вживані терміни, не всі поняття розкрито, не наведено всі розмірності фізичних величин, не приведено правильний узагальнюючий висновок.

Загальна кількість балів за відповідь вступника визначається шляхом підсумовування балів за відповіді на питання білету додаткового вступного випробування. Після чого здійснюється перерахування отриманих балів у оцінку згідно з таблицею

Кількість балів	ECT S - оцінка	Національна оцінка
95-100	A	Зараховано
85-94	B	
75-84	C	
60-74	D	
60-64	E	
Менше 60	Fx	Незараховано

Затвердженню Вченою радою
факультету біомедичної інженерії
Протокол № 7 від «24» лютого 2020 р.

Декан факультету біомедичної інженерії

_____ В.Б.. Максименко