



Курсова робота з навчальної дисципліни «Системи відображення біомедичної інформації»

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>163 Біомедична інженерія</i>
Освітня програма	<i>Медична інженерія (Medical engineering)</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>1 кредитний модуль ECTS (30 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Захист курсової роботи</i>
Розклад занять	<i>30 годин – самостійна робота</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: канд. фіз.-мат. наук, доцент, Соломін Андрій Вячеславович, a.solomin@kpi.ua; andr-sol@i.ua; т. 0509271063 Практичні: канд. фіз.-мат. наук, доцент, Соломін Андрій Вячеславович, a.solomin@kpi.ua; andr-sol@i.ua; т. 0509271063</i>
Профіль викладача	<i>https://intellect.kpi.ua/profile/sav231 http://bmi.fbmi.kpi.ua/department/staff-department/</i>
Розміщення курсу	<i>Сікорський (Moodle) https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=2283 Індивідуальний кабінет відеоконференцій Zoom 650 976 8233</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис кредитного модуля, його мета, предмет вивчення та результати навчання

Курсова робота є складовою частиною дисципліни «Системи відображення біомедичної інформації», яка належить до нормативних навчальних дисциплін циклу загальної підготовки магістрів.

Курсова робота є одним з видів самостійної роботи студента, яка направлена на засвоєння навичок з науково-практичної діяльності, це вид кваліфікаційної роботи, що призначена для формування знань, умінь та навичок з самостійного вирішення поставленого науково-практичного завдання.

Мета кредитного модуля

Мета написання курсової роботи – узагальнити та систематизувати знання та практичні навички студентів з проведення наукового дослідження, обґрунтування його актуальності, вибору певного підходу до розв'язання проблеми, проведення дослідження та оформлення отриманих результатів з урахуванням знань та навичок, придбаних ними з математичної та природничо-наукової підготовки, професійної та практичної підготовки.

У процесі роботи над курсовою роботою студенти закріплюють вміння та навички роботи з науковою, нормативною та довідковою літературою, вчаться аналізувати існуючі підходи, методи розв'язання основних задач у вибраній науковій проблемі, оформляти отримані результати у вигляді закінченої роботи за заданою структурою та змістом, які відповідають вимогам до написання курсової роботи.

Предмет кредитного модуля

Тематика курсової роботи відповідає завданням навчальної дисципліни «Системи відображення біомедичної інформації», тісно пов'язана з практичними потребами біомедичної інженерії і охоплює розділи «Цифрова обробка сигналів та зображень», «Статистичні методи обробки інформації», «Фізичні принципи і засоби здобування біомедичної інформації», «Сучасні системи відображення біомедичної інформації».

Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології, розроблений та постійно вдосконалюється відповідний он-лайн курс в системі Сікорський (Moodle).

Виконання курсової роботи закріплює та вдосконалює володіння знаннями, вміннями та навичками паралельно із засвоєнням матеріалу дисципліни в інших формах (лекції, практичні заняття), що призводить до наступних програмних результатів.

Програмні компетентності

Загальні компетентності

ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК 3	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
ЗК 4	Здатність працювати в команді.
ЗК 5	Здатність працювати в міжнародному контексті.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК 1	Здатність вирішувати комплексні проблеми біомедичної інженерії із застосуванням методів математики, природничих та інженерних наук.
ФК 2	Здатність розробляти робочу гіпотезу, планувати і ставити експерименти для перевірки гіпотези і досягнення інженерної мети за допомогою відповідних технологій, технічних засобів та інструментів.
ФК 3	Здатність аналізувати складні медико-інженерні та біоінженерні проблеми та здійснювати їх формалізацію для знаходження кількісних рішень із застосуванням сучасних математичних методів та інформаційних технологій.
ФК 5	Здатність розробляти технічні завдання на створення, а також моделювати, оцінювати, проектувати та конструювати складні біоінженерні та медико-інженерні системи і технології.
ФК 6	Здатність досліджувати біологічні та технічні аспекти функціонування та взаємодії штучних біологічних і біотехнічних систем.
ФК 7	Здатність працювати в багатопрофільному колективі.
ФК 11	Здатність розробляти, планувати і застосовувати математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів, систем і процесів в біології та медицині.
ФК 12	Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.), планувати біотехнічні випробування штучних протезів та систем.

Програмні результати навчання:

ПРН 1	Розуміння фундаментально-прикладних, медико-фізичних та біоінженерних основ технологій та обладнання для дослідження фізіологічних і патологічних процесів людини.
ПРН 2	Розуміння принципів дії сучасної діагностичної апаратури та систем відображення біомедичної інформації, основ відповідного програмного забезпечення.
ПРН 3	Володіння сучасними методами програмного забезпечення наукових досліджень, побудови адекватних теоретичних моделей і способами їх обґрунтування.
ПРН 4	Застосування методів розрахунку та вибору класичних та новітніх конструкцій біоматеріалів, елементів приладів і систем медичного призначення.
ПРН 5	Застосування методів і засобів проектування комп'ютерних мереж.
ПРН 6	Володіння методами проектування цифрових мікропроцесорних і біотехнічних систем медичного призначення.
ПРН 7	Володіння методами дослідження, проектування і конструювання об'єктів біомедичної техніки, аналіз і обробку експериментальних даних.
ПРН 8	Знання загальних вимог до умов виконання інженерних, технологічних та наукових проектів.
ПРН 9	Знання принципів розвитку і сучасних проблем створення біосумісних матеріалів в медичній практиці.
ПРН 13	Володіння іноземною мовою в обсязі, достатньому для загального та професійного спілкування
ПРН 15	Розуміння спеціалізованих концептуальних принципів, набутих у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи.
ПРН 22	Презентація результатів досліджень і розробок державною та іноземною мовами у вигляді заявок на винахід, наукових публікацій, доповідей на науково-технічних заходах.
ПРН 24	Володіння навичками адаптації та дії в ситуаціях, що пов'язані з роботою за фахом, вміння генерувати нові ідеї в області біомедичної інженерії.
ПРН 25	Впровадження досягнень вітчизняної та зарубіжної науки і техніки, використання творчої ініціативи, раціоналізації, винахідництва та передового досвіду, які забезпечують ефективну роботу медичного підприємства.

2. Пререквізити та постреквізити кредитного модуля (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна «Системи відображення біомедичної інформації» має міждисциплінарний характер. Вона інтегрує відповідно до свого предмету знання з інших навчальних дисциплін (програми підготовки бакалавра): «Фізика», «Основи інформатики», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Біофізика», «Радіаційна безпека і дозиметрія», «Біомедичні прилади, апарати і комплекси», «Експертиза та інженерний супровід медичного обладнання», «Прилади контролю фізіологічних параметрів людини», тощо. За структурно-логічною схемою програми підготовки магістра дисципліна тісно пов'язана з іншими дисциплінами загальної та професійної підготовки: «Медична фізика», «Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології».

Отримані практичні навички та засвоєні теоретичні знання під час вивчення навчальної дисципліни «Системи відображення біомедичної інформації» можна використовувати в подальшому під час опанування навчальних дисциплін:

- з вибіркових дисциплін (освітньо-професійна програма «Медична інженерія»): «Фізіотерапевтичні медичні прилади», «Електронні сенсори та біочіпи», «Біофотоніка та наноелектроніка», «Медичні прилади та технології».

Отримані практичні навички та засвоєні теоретичні знання під час вивчення навчальної дисципліни «Системи відображення біомедичної інформації» можна використовувати в подальшому при проходженні переддипломної практики, для підготовки магістерської дисертації та в подальшій практичній роботі за фахом.

Необхідні навички

1. Знання та практичні навички розв'язування задач з фізики.
2. Володіння знаннями і методологією з біофізики
3. Знання основ клінічної інженерії та радіології.
4. Володіння методологією реєстрації і обробки біосигналів і медичних зображень.

3. Зміст кредитного модуля

Зміст курсової роботи охоплює такі теми навчальної дисципліни «Системи відображення біомедичної інформації»:

- Дискретні та безперервні сигнали та зображення
- Цифрова обробка сигналів та зображень
- Засоби аналізу даних в біомедицині.
- Формування та аналіз зображень в біомедицині. Фізичні принципи та засоби формування зображень
- Фізичні принципи та засоби формування зображень в інфрачервоному діапазоні
- Акустичні та ультразвукові дослідження в біомедичній інженерії
- Фізичні принципи та засоби електромагнітних досліджень
- Особливості та основні засади одержання біомедичної інформації через використання рентгенівського, гама- та ядерних випромінювань
- Комп'ютерна томографія
- Магнітно-резонансна томографія
- Позитронно-емісійна томографія

Теми курсових робіт і вихідні дані до них обираються студентами при узгодженні з викладачем.

Курсова робота є фінальним контрольним заходом, який охоплює всі програмні результати навчання. Термін виконання: визначення тематики – до 3-го тижня, публічний захист – 17-18-ий тиждень.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Основи реєстрації та аналізу біосигналів. Навчальний посібник / О.Г. Аврунін, В.В. Семенець, В.Г. Абакумов, З.Ю. Готра, С.М. Злепка, А.В. Кіпенський, С.В. Павлов. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 400 с. – Режим доступу:

<https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/8514/3/Avruninbiosignal2019.pdf>

2. Інтелектуальні технології в медичній діагностиці, лікуванні та реабілітації: монографія / [С. В Павлова, О.Г. Авруніна, С.М.Злепка, Є.В.Бодяньського та ін.]; за редакцією С.Павлова, О.Авруніна. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2019. –260 с. – Режим доступу: https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/8838/3/1Intel_Tech_Avrunin_2019.pdf

3. Біофізичні та математичні основи інструментальних методів медичної діагностики: Навч. Посібник / Є.В. Сторчун, Я.М. Матвійчук. – Львів: Вид. «Растр-7», 2009. – 216 с. – Режим

доступу:

<http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/22788/3/InstrMetMedDiagn.pdf>

4. Лукин А. Введение в цифровую обработку сигналов (математические основы). – М: МГУ, 2007. – 54 с. – Режим доступа: <http://audio.rightmark.org/lukin/dspcourse/dspcourse.pdf>

5. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: МОРИОН, 2001. – 408 с. – Режим доступа: <http://knigi.tor2.org/?b=1186162>

6. Илясов Л.В. Биомедицинская измерительная техника: Учебное пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2007. – 342 с. – Режим доступа: <http://www.booksmed.com/luchevaya-diagnostics/1278-biomedicinskaya-izmeritel'naya-texnika-ilyasov.html>

7. Марусина М.Я., Казначеева А.О. Современные виды томографии. Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 132 с. – Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/file/pdf/118.pdf>

8. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Князь В.А., Ходарев А.Н., Моржин А.В. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW IMAQ Vision. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 464 с. – Режим доступа: <http://www.torrentino.me/torrent/199549>

9. Матвійчук А.О., Чеховой М.В., Кисельова О.Г., Шликов В.В., Яценко В.П. Методи клінічної діагностики та терапії. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт – К.: НТУУ „КПІ”, 2014. – 76 с. – Режим доступа: https://do.ipk.kpi.ua/pluginfile.php/286938/mod_resource/content/1/%21%21_Matvijchuk_KPI_Metody%20clinichnoyi%20diagnostyky.pdf

Допоміжна література

10. Физика визуализации изображений в медицине: в 2-х томах. Т.1: Пер. с англ. / под ред. С.Уэбба. – М.: Мир, 1991. – 408 с.

11. Физика визуализации изображений в медицине: в 2-х томах. Т.2: Пер. с англ. / под ред. С.Уэбба. – М.: Мир, 1991. – 408 с. – Режим доступа: <http://www.booksmed.com/luchevaya-diagnostics/1551-fizika-vizualizacii-izobrazhenij-v-medicine-uebb-stiv-monografiya.html>

Інформаційні ресурси

1. Платформа дистанційного навчання "Сікорський". – Режим доступа: <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2283>

2. Форум з комп'ютерної обробки зображень. – Режим доступа: <https://forums.ni.com/t5/Machine-Vision/bd-p/200>.

3. Клуб користувачів LabVIEW. – Режим доступа: <http://www.labviewportal.org>.

В переліку інформаційних ресурсів наведено джерела їх отримання, а далі – методики опанування навчального компоненту.

Навчальний контент

5. Методика опанування освітнього компонента

Графік виконання курсової роботи з орієнтовним розподілом годин, що відведені на самостійну роботу студентів, наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

№ з/п	Назва етапу календарного плану	СРС, кількість годин	Термін виконання, Тиждень семестру
1.	Уточнення теми та отримання завдання. Ознайомлення з вимогами і термінами виконання курсової роботи	1	3
2.	Складання плану виконання курсової роботи	1	3
3.	Аналітичний огляд літературних джерел за темою роботи,	5	4 - 7

	опрацювання теоретичного матеріалу, обирання методик розв'язання завдань		
4.	Оформлення розділу 1 згідно з вимогами.	4	8
5.	Проектування виробу (програмного забезпечення) згідно теми завдання	5	8-10
6.	Конструювання (реалізація) виробу (програмного забезпечення) згідно теми завдання	5	11-14
7.	Тестування виробу (програмного забезпечення) згідно теми завдання. Оформлення розділу 2 згідно з вимогами.	4	14
8.	Формулювання висновків. Оформлення курсової роботи та анотації до неї. Подання роботи на перевірку	4	15 - 16
9.	Підготовка презентації. Захист курсової роботи	1	17-18
	Всього годин	30	

Платформа дистанційного навчання:

Для більш ефективної комунікації з метою розуміння структури навчальної дисципліни «Системи відображення біомедичної інформації» і засвоєння матеріалу використовується електронна пошта, телеграм-канал, платформа дистанційного навчання "Сікорський" на основі системи Moodle КПІ-Телеком та сервіс для проведення онлайн-нарад Zoom, за допомогою яких:

- підвищується оперативність спілкування зі студентами, забезпечується зручний зворотній зв'язок;
- спрощується розміщення, доступ та обмін навчальним матеріалом;
- оцінюються навчальні завдання студентів;
- аналізується активність студентів.

6. Самостійна робота студента

Курсова робота є видом самостійної роботи студента, що виконується під керівництвом викладача та згідно узгодженої з ним теми. Методичні рекомендації до виконання та приблизна тематика курсових робіт наведені в Додатку 1.

Політика та контроль

7. Політика освітнього компонента

Відвідування занять

Виконання курсової роботи здійснюються в рамках самостійної роботи студентів, на яку відведено 30 годин.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними

процедурами.

Студент має право оскаржити результати контрольного заходу згідно затвердженого положення Про апеляції в КПІ імені Ігоря Сікорського (затверджено наказом №НОН/128/2021 від 20.05.2021 р.) - <https://osvita.kpi.ua/index.php/node/182>

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Системи відображення біомедичної інформації» може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами, окрім студентів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Дистанційне навчання

Дистанційне навчання відбувається через Платформу дистанційного навчання «Сікорський».

Виконання курсової роботи, здійснюється під час самостійної роботи студентів і може бути у дистанційному режимі (з можливістю консультування з викладачем через електронну пошту, соціальні мережі, Zoom-конференції).

Навчання іноземною мовою

Навчання англійською мовою здійснюється лише для студентів-іноземців.

За бажанням студентів, допускається вивчення матеріалу за допомогою англійських онлайн-курсів за тематикою, яка відповідає тематиці конкретних завдань, у тому числі виконання курсової роботи.

Пропущені контрольні заходи

Курсова робота, що подається на перевірку з порушенням терміну виконання, але до терміну виставлення поточної атестації (або іспиту), оцінюється зі штрафними балами.

Курсова робота, що подається на перевірку з порушенням терміну виконання та після терміну виставлення поточної атестації (або іспиту), не оцінюється.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Календарний контроль (КК) - проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Метою проведення календарного контролю є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу студентами.

Календарний контроль проводиться на 8 та 14 тижнях семестру. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю за освітнім компонентом «курсова робота» є дотримання студентом графіку виконання курсової роботи (див. табл. 1, пункти 4, 7)

У разі виявлення академічної недобросовісності під час навчання – контрольний захід не зараховується.

Семестровий контроль

Захист курсової роботи проводиться в період останніх двох тижнів навчання в семестрі, до початку екзаменаційної сесії.

Умова допуску до захисту курсової роботи – поточний рейтинг ≥ 36 балів.

Для оцінки результатів виконання курсової роботи, кафедрою створюється комісія.

Залікова оцінка з курсової роботи виставляється за результатами захисту роботи перед комісією з проведення семестрового контролю.

Екзаменатор і члени комісії, здійснюючи семестровий контроль, мають право ставити додаткові запитання для більш об'єктивної оцінки курсової роботи.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтингова оцінка з курсової роботи має дві складові:

1. Перша (стартова) характеризує роботу студента з виконання завдань, передбачених курсовою роботою та її результат – якість пояснювальної записки та графічного матеріалу.
2. Друга складова характеризує якість захисту студентом курсової роботи.

Розмір шкали стартової складової дорівнює 60 балів (таблиця 2), а складової захисту – 40 балів (Таблиця 3).

Таблиця 2

№ з/п	Перша (стартова) складова курсової роботи	%	Ваговий бал	Кількість	Всього
1.	Своєчасність виконання етапів курсової роботи	10	5	2	10
2.	Наявність та достатня якість усіх етапів проектування та конструювання виробу (програмного забезпечення) згідно теми курсової роботи.	20	20	1	20
3.	Змістовність та повнота розкриття теми	10	10	1	10
4.	Якість графічного матеріалу (розрахункові схеми, таблиці, рисунки)	10	10	1	10
5.	Відповідність курсової роботи вимогам оформлення та нормативним документам.	10	10	1	10
	Всього				60

Таблиця 3

№ з/п	Друга складова курсової роботи	%	Ваговий бал	Кількість	Всього
1.	Ступінь володіння теоретичним матеріалом і методикою розв'язання завдання	20	20	1	20
2.	Обґрунтування власної думки, логічність та предметність висновків	10	10	1	10
3.	Якість доповіді та презентації	10	10	1	10
	Всього				40

Критерії оцінювання двох складових курсової роботи наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

№ з/п	Складові курсової роботи	Ваговий бал	Критерій оцінювання, відсоток (%) потрібної інформації			
			не менше 90%	не менше 75%	не менше 60%	менше 50%
1.	Своєчасність виконання етапів курсової роботи	10	10-9	8-7,5	7-6	5-0
2.	Наявність та достатня якість усіх етапів проектування та конструювання виробу (програмного забезпечення) згідно теми курсової роботи.	20	20-18	17-15	14-12	11-0
3.	Змістовність та повнота розкриття теми	10	10-9	8-7,5	7-6	5-0
4.	Якість графічного матеріалу (розрахункові схеми, таблиці, рисунки)	10	10-9	8-7,5	7-6	5-0
5.	Відповідність курсової роботи вимогам оформлення та нормативним документам.	10	10-9	8-7,5	7-6	5-0
6.	Ступінь володіння теоретичним матеріалом і методикою розв'язання завдання	20	20-18	17-15	14-12	11-0
7.	Обґрунтування власної думки, логічність та предметність висновків	10	10-9	8-7,5	7-6	5-0
8.	Якість доповіді та презентації	10	10-9	8-7,5	7-6	5-0

Сума балів двох складових переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею 5.

Таблиця 5

№ з/п	Кількість балів	Оцінка
1.	100...95	Відмінно
2.	94...85	Дуже добре
3.	84...75	Добре
4.	74...65	Задовільно
5.	64...60	Достатньо
6.	Менше 60	Незадовільно
7.	Невиконання умов допуску до семестрового контролю	Не допущений
8.	Порушення принципів академічної доброчесності або морально-етичних норм поведінки	Усунений

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Результати оголошуються кожному студенту окремо у присутності або в дистанційній формі (на платформі Сікорський або е-поштою).

У разі виявлення академічної не добросовісності під час дистанційного навчання – контрольний захід не враховується, студент до захисту не допускається.

Методичні вказівки по виконанню курсової роботи викладені на платформі Сікорський: <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2283>

Додаток 1. Методичні рекомендації до виконання та оформлення курсової роботи

Курсова робота виконується згідно з вимогами, у визначені термін.

Має на меті опанування уміннями визначати актуальні проблеми; додаткове, поглиблене вивчення та практичне усвідомлення окремих розділів навчальної програми; розвинення навичок самостійної роботи з науковою літературою.

Студент може виконувати КР тільки на погоджену з викладачем тему.

У КР можуть розкриватися, наприклад, такі теми:

- 1. Розробка системи вимірювання та аналізу артеріального тиску.*
- 2. Розробка системи вимірювання та аналізу легеневого тиску.*
- 3. Розробка моделі програмно-апаратного комплексу для моніторингу серцевого ритму.*
- 4. Розробка віртуального електрокардіографу.*
- 5. Розробка системи іридіодіагностики.*
- 6. Розробка системи розпізнавання часових рядів.*
- 7. Розробка засобів експрес-діагностики в середовищі LabVIEW.*
- 8. Розробка віртуального приладу для вимірювання швидкості поширення пульсової хвилі.*
- 9. Розробка системи моніторингу температури внутрішніх органів.*
- 10. Розробка віртуального інструменту генерації тестових звукових сигналів для діагностики слуху людини.*
- 11. Розробка системи вейвлет-аналізу сигналів серця.*
- 12. Розробка віртуального приладу для вимірювання шумів серця.*
- 13. Розробка віртуального обладнання для оцінки стану серцево-судинної системи людини.*
- 14. Розробка системи для дослідження кардіоінтервалограми людини.*
- 15. Розробка віртуального приладу для діагностування дальтонізму людини.*
- 16. Розробка віртуального приладу для визначення швидкості реакції людини.*
- 17. Розробка віртуального приладу для перевірки статистичної вірогідності існування впливу біоритмів (фаз місяця) на стан людини (наприклад, швидкість реакції або серцевий ритм).*
- 18. Розробка віртуального приладу для діагностування психічного стану людини (наприклад, по асоціаціях, що виникають при розгляді малюнків).*
- 19. Віртуальний прилад для аналізу електрокардіограм.*
- 20. Віртуальний прилад для підвищення якості електрокардіограм.*
- 21. Віртуальний прилад для напівавтоматизованої обробки ехокардіограм.*
- 22. Віртуальний прилад для обробки та підвищення якості рентгенівських зображень.*
- 23. Віртуальний прилад для напівавтоматизованої обробки та аналізу електроенцефалограм.*
- 24. 3D-реконструкція біомедичних об'єктів по даним комп'ютерної томографії.*
- 25. Віртуальний прилад для вимірювання та моніторингу шуму в приміщенні.*
- 26. Віртуальний прилад для попередньої обробки мікроскопічних зображень в біомедицині.*
- 27. Віртуальні прилади для статистичної обробки інформації в біомедицині.*

Студенти також можуть запропонувати та узгодити з викладачем свою тему

Виконання курсової роботи складається з двох етапів: розробка створення виробу (програмного продукту (ПП)) та написання відповідної пояснювальної записки до цього виробу (ПП).

ПП демонструється в дії на комп'ютері, захищається і оцінюється викладачем на одному із практичних занять, а пояснювальна записка в друкованому вигляді надається викладачу не пізніше 2 тижнів до останнього дня занять в семестрі.

Титульний аркуш курсової роботи повинен мати такий зміст: назва університету; назва факультету; назва кафедри; назва спеціальності, назва освітньо-професійної програми, реєстраційний номер, назва навчальної дисципліни; тема курсової роботи; прізвище та ім'я студента, курс, номер академічної групи, рік.

За титульним аркушем слідує детальний план (зміст) курсової роботи, в якому треба виділити вступ, 2-3 розділи основного змісту, висновок, список використаних джерел. У змісті праворуч позначаються номери сторінок початку кожного питання. Кожен розділ починається з нової сторінки.

Загальний обсяг курсової роботи в залежності від обраної теми може варіюватися від 20 до 30 сторінок основного тексту. Обсяг курсової роботи визначається вмінням студента стисло і водночас вичерпно розкрити тему: актуальність теми, що розглядається, сучасні тенденції та проблеми, проаналізувати кращі зарубіжні та українські технології, зробити висновки та обґрунтувати власні пропозиції та рекомендації.

До курсової роботи надається анотація двома мовами – українською та англійською, із зазначенням ключових слів.

Обов'язкова вимога: чітке посилання на джерела інформації. Всі цифри, факти, думки вчених, цитати, формули повинні мати посилання у вигляді [2, с.54] (перша цифра означає номер джерела у наведеному в кінці творчої роботи списку літератури, а друга цифра – номер сторінки у цьому джерелі). Обов'язково використовувати таблиці, схеми, графіки, діаграми тощо. Список використаних джерел (не менше 10 джерел) оформляється згідно з діючими правилами. Якщо інформація взята з мережі Інтернет, потрібно, як і для звичайної літератури, вказати автора, назву статті, а потім навести адресу сайту в Інтернет.

Курсова робота оцінюється за критеріями: логічності плану; повноти й глибини розкриття теми; наявності ілюстрацій (таблиці, рисунки, схеми, скріншоти веб-сторінок тощо); кількості використаних джерел і чіткості посилань на них; оформлення; обґрунтування власної думки студента з цього питання у вигляді висновку.

Система оцінювання: а) сама програма (ПП) та пояснювальна записка, б) захист.

Послідовність здачі етапів:

- Демонстрація працюючої програми;
- Здача цілком пояснювальної записки.
- Розміщення анотацій КР на сайті кафедри.
- Захист КР.

Граничний термін подання курсової роботи на перевірку: за 2 тижні до закінчення занять.

Курсова робота перевіряється на плагіат, і перед захистом анотація розміщується на сайті кафедри.

Робочу програму кредитного модуля (силабус):

Складено: доцент, канд. фіз.-мат. наук, Соломін Андрій Вячеславович

Ухвалено кафедрою біомедичної інженерії (протокол № 13 від 25.06.2021 року);

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 11 від 25.06.2021 року)