



**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФАКУЛЬТЕТ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ.**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

_____ **Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО**

«01» лютого 2022 р.

Ф- КАТАЛОГ

ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

для здобувачів ступеня магістра

за освітньою програмою «Комп'ютерні технології в біології та медицині»

за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

(вступ 2022 року)

УХВАЛЕНО:

Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 3 від «27» січня 2022 р.)

Вченою радою ФБМІ

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 3 від «01» листопада 2021р.)

Київ 2022

ЗМІСТ



Преамбула		3	КОД курсу з 2022/2023 н.р.
Рекомендований перелік освітніх компонентів для вибору студентами		4	
Зміст анотацій освітніх компонентів		5	
Освітні компоненти ПВ 1 – ПВ 3		5	
1	Захист персональних даних	5	BSmF 03
2	Медичні інформаційні системи	6	BSmF 04
3	Методи дослідження складних систем та процесів	7	BSmF 05
4*	Моделі нелінійної динаміки та нелінійних систем (ОПП бак. -Основи синергетики)	8	BSmF 13
5	Обробка медичних зображень	9	BSmF 07
6	Системи обробки і аналізу біомедичних зображень	10	BSmF 09
7	Хмарні технології та сервіси	11	BSmF 11
8	Цифрова обробка зображень та комп'ютерний зір	12	BSmF 12
Освітні компоненти ПВ 4 – ПВ 5		14	
1	Архітектура програмного забезпечення	14	BSmF 01
2	Засоби управління ІТ-проєктами	14	BSmF 02
3	Моделювання інформаційно-вимірювальних систем	15	BSmF 06
4	Основи геноміки та протеоміки	16	BSmF 08
5	Фізіологія сенсорних систем	17	BSmF 10

*- вибір дисципліни здобувач ВО залежить від вибору та вивчення даної дисципліни в першому (бакалаврському) РВО

Правила користування каталогом

Кафедральний каталог містить:

- перелік вибірових дисциплін, що формують блоки освітніх компонентів з **освітньо-професійної програми «Комп'ютерні технології в біології та медицині» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки** для другого (магістерського) рівня вищої освіти.
- анотований перелік освітніх компонентів, які пропонуються для обрання студентами другого (магістерського) рівня ВО згідно навчального плану на наступний навчальний рік.

Відповідно до пункту 15 частини першої статті 62 Закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014), вибірові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей відповідної освітньої програми. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня освіти.

Вибіркові дисципліни з кафедрального Ф-Каталогу студенти обирають відповідно до «Положення про порядок реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін». <https://osvita.kpi.ua/node/185>

Студенти I курсу обирають освітні компоненти для 2-го семестру 1 року підготовки.

Кількість і обсяг (у кредитах ЄКТС) навчальних дисциплін, які може обрати студент (вибірових дисциплін) визначається навчальним планом (зазначається також семестр, у якому викладається вибірова дисципліна, форма семестрового контролю, види та обсяги навчальних занять) для другого (магістерського) РВО.

Курс	Семестр	Кількість вибірових дисциплін	Обсяг дисциплін і в кредитах	Форма контролю	Всього кредитів за семестр
1	2	3	5	Іспит	15
	2	2	4	Залік	8
Всього:					23

Мінімальна кількість студентів в групі для вивчення освітнього компонента за вибором кафедрального Ф-каталогу складає 15 осіб.

Рекомендований перелік освітніх компонентів для вибору студентами

Допускається незначна відмінність за розподілом аудиторних годин та індивідуальних завдань в вибіркових дисциплінах за семестрами за різними кафедрами факультету / університету.

Скорочення:

ФБМІ		Факультет біомедичної інженерії
каф. БМІ	кафедра	Біомедичної інженерії
каф. БМК	кафедра	Біомедичної кібернетики
ІПСА		Інститут прикладного системного аналізу
каф ММСА	кафедра	Математичних методів системного аналізу
каф СП	кафедра	Системного проектування
ТЕФ		Теплоенергетичний факультет
каф. АПЕПС	кафедра	Автоматизації проектування енергетичних процесів і систем
ФТІ		Фізико-технічний інститут
каф. ІБ	кафедра	Інформаційної безпеки

Для студентів набору 2022 року

Дисципліни для 1 курсу (вибір першокурсниками на 2-й семестр)
(потрібно обрати **23,0** кредити)

№		Назва навчальної дисципліни	Факультет / кафедра що викладає	Кіл-ть кредитів	Семестро-ва атестація	Індивідуальне завдання
Освітні компоненти ПВ 1 – ПВ 3						
1	BSmF 03	Захист персональних даних	каф ІБ	5	Іспит	РР
2	BSmF 04	Медичні інформаційні системи	каф БМК	5	Іспит	РР
3	BSmF 05	Методи дослідження складних систем та процесів	каф БМК	5	Іспит	РР
4	BSmF 13	Моделі нелінійної динаміки та нелінійних систем (ОПП бак. -Основи синергетики)	каф БМК	5	Іспит	РР
5	BSmF 07	Обробка медичних зображень	каф БМК	5	Іспит	РР
6	BSmF 09	Системи обробки і аналізу біомедичних зображень	каф БМІ	5	Іспит	РР
7	BSmF 11	Хмарні технології та сервіси	каф. СП	5	Іспит	РР
8	BSmF 12	Цифрова обробка зображень та комп'ютерний зір	каф. СП	5	Іспит	РР
Освітні компоненти ПВ 4 -ПВ-5						

1	BSmF 01	Архітектура програмного забезпечення	каф БМК	4	Залік	
2	BSmF 02	Засоби управління ІТ-проектами	каф БМК	4	Залік	
3	BSmF 06	Моделювання інформаційно-вимірювальних систем	каф. БМІ	4	Залік	
4	BSmF 08	Основи геноміки та протеоміки	каф БМК	4	Залік	
5	BSmF 10	Фізіологія сенсорних систем	каф БМІ	4	Залік	

Студентами набору 2021 року за ОНП на **2022/2023** н.р. обрано наступні Освітні компоненти ПВ 6 – ПВ 7 (4 кредити, залік, РР):

1. Хмарні технології та сервіси (каф. СП): BSmF 11.1
2. Цифрові сигнальні процесори (каф. БМІ) BSmF 12.1

ЗМІСТ

АНОТАЦІЙ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ



Освітній компонент ПВ 1 – ПВ 2

Дисципліна	Захист персональних даних
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Інформаційної безпеки , ФТІ
Вимоги до початку вивчення	Мережеві технології, основи програмування, операційні системи, проектування Web додатків, основ математичного моделювання. Щоб краще сприймати інформацію здобувачі освіти повинні мати базові знання з інформаційних технологій, уміння працювати з комп'ютером, здійснювати пошук інформації в Інтернеті
Що буде вивчатися	Ця дисципліна познайомить здобувачів освіти з вимогами законодавства щодо захисту персональних даних, зокрема, Законів України «Про захист персональних даних» і «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах», з поняттям комплексних систем захисту інформації (КСЗІ), процедурами їх створення та підтвердження відповідності, основними методами, механізмами та засобами, що застосовуються для захисту інформації, зокрема персональних даних.
Чому це цікаво/треба вивчати	Як визначено в Законі України «Про захист персональних даних», персональні дані — це відомості чи сукупність відомостей про фізичну особу, яка ідентифікована чи може бути конкретно ідентифікована. Персональні дані відносять до інформації, що безумовно підлягає захисту, оскільки неправомірне розкриття такої інформації вважається втручанням в особисте життя і може нанести значну шкоду особі. Серед персональних даних виділяють такі, що є особливо чутливими. До таких даних, зокрема, відносять і медичні дані — інформацію про стан здоров'я та лікування пацієнта. Це автоматично накладає вимогу ретельного захисту персональних даних пацієнта під час розробки, експлуатації, та супроводження будь-яких інформаційних, діагностичних і лікувальних систем, які таку інформацію обробляють.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Студенти ознайомляться з поняттям комплексних систем захисту інформації (КСЗІ), процедурами їх створення та підтвердження відповідності, основними методами, механізмами та засобами, що застосовуються для захисту інформації, зокрема персональних даних. Також студенти ознайомляться з вимогами міжнародних правочинних актів, зокрема, Загального регламенту про захист даних в межах Європейського Союзу (GDPR — General Data Protection Regulation) та Акту про мобільність та підзвітність медичного страхування (HIPAA — Health Insurance Portability and Accountability Act).
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Захист персональних даних пацієнта під час розробки, експлуатації, та супроводження будь-яких інформаційних, діагностичних і лікувальних систем, які таку інформацію обробляють
Інформаційне забезпечення	Курс "Захист персональних даних" повністю забезпечений як лекційними аудиторіями з сучасною технікою для проведення лекцій у формі

Дисципліна	Захист персональних даних
	презентацій, так і комп'ютерним класом, який має необхідне програмне забезпечення для практичних занять.
Форма проведення занять	Лекції , комп'ютерні практикуми, модульна контрольна робота, індивідуальне завдання
Семестровий контроль	Екзамен

Освітній компонент ПВ 1 – ПВ 2

Дисципліна	Медичні інформаційні системи
Рівень ВО	другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біомедичної кібернетики ФБМІ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: з першого «бакалаврського» рівня вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» Безпека інформаційних систем , Системний аналіз , Проектування інформаційних систем.
Що буде вивчатися	<p><u>1. Інформатизація охорони здоров'я</u> Управління системою охорони здоров'я на різних її рівнях. Класифікація МІС. Медичні інформаційні стандарти. Розробка медичних інформаційних систем</p> <p><u>2. Інтелектуальні медичні системи</u> Інформаційні, експертні та інтелектуальні системи в медицині. Інтелектуальні медичні системи підтримки прийняття рішень. Захист інтелектуальної власності в медичних закладах</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Вивчення даної дисципліни дозволить спроектувати та реалізувати медичну інформаційну систему, яка виконує наступні функції:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Збір та обробка даних, одержуваних у процесі лікування пацієнтів, при виконанні медичних досліджень і діагностичних процедур. 2) Реєстрація та документування інформації, підтримка системи єдиного документообігу в клініці. 3) Обмін інформацією та створення єдиної інформаційної мережі в рамках відділень, що здійснюють процес лікування пацієнтів. 4) Контроль виконання медичних призначень, моніторинг стану пацієнтів, контроль витрати лікарських засобів. 5) Зберігання і пошук різнотипної медичної інформації. 6) Надання підтримки в прийнятті рішень лікарським персоналом. 7) Навчання персоналу новим медичним методикам, спільне ведення наукових досліджень і програм.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>За результатами навчання студент навчиться :</p> <ul style="list-style-type: none"> - розробляти плани та організувати телемедичні конференції для дистанційного обміну медичною інформацією - формувати порядок інформатизації галузі охорони здоров'я, шляхом вивчення та аналізу бізнес-процесів в медичних закладах - проектування та реалізації компонентів автоматизованих систем управління та створення технічної документації по їх застосуванню в галузі охорони здоров'я - застосування комп'ютерних та телекомунікаційних технологій для дистанційного обміну медичною інформацією - організувати процес діяльності та роботу колективів для реалізації великих ІТ-проектів
Як можна користуватися набутими	<p>Оволодіння даною дисципліною надасть студентам можливість затосувувати на практиці набуті знання з .</p> <ul style="list-style-type: none"> - складання планів проведення телемедичних конференцій

Дисципліна	Медичні інформаційні системи
знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - організації обміну медичною інформацією за допомогою телемедичних конференцій - складання бізнес-плану проведення заходів з інформатизації галузі охорони здоров'я - визначення цілей проектування, критеріїв ефективності, обмеження застосовності інформаційних систем - розроблення проектної та робочої документації медичних інформаційних систем - застосовування стандартів передачі медичних даних та зображень при проектуванні систем медичного призначення. <p>організації процесу реалізації великих ІТ-проектів</p>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни (силабус), РСО, навчальні підручники.
Форма проведення занять	Лекції,, комп'ютерні практикуми, модульна контрольна робота, індивідуальне завдання
Семестровий контроль	Екзамен

Освітній компонент ПВ 1 – ПВ 2

Дисципліна	Методи дослідження складних систем та процесів
Рівень ВО	другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біомедичної кібернетики ФБМІ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, отриманих студентами при вивченні дисциплін «Вища математика», «Моделювання систем», «Основи теорії автоматичного управління»
Що буде вивчатися	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приклади відомих задач біомедичного спрямування. 2. Застосування основних фізичних законів до опису математичних моделей процесів. 3. Основні поняття функціонального аналізу. 4. Наближені методи розв'язання лінійних та нелінійних систем, що описують процеси в біології та медицині. 5. Методи числово-аналітичного розв'язання рівнянь математичної фізики: розв'язання задач на власні вектори лінійних диференціальних рівнянь, побудова ітераційних методів розв'язання нелінійних рівнянь математичної фізики, розробка алгоритмів і програм комп'ютерної реалізації відповідних алгоритмів та їхня верифікація.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна спрямована на розвиток системного мислення, що включає здатність застосовувати набуті професійні знання та навички до вирішення сучасних науково-практичних задач біомедичного спрямування, динаміка більшості з яких описується системами диференціальних рівнянь математичної фізики. Реалізація подібних задач вимагає знань та умінь застосовувати методи наближеного розв'язання указаних задач із застосуванням сучасної комп'ютерної техніки.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>Вивчення даної дисципліни має надати можливість вирішувати задачі математичного і комп'ютерного моделювання складних динамічних систем у галузі біомедичної кібернетики, що передбачає:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Формувати коректні математичні процесів, що досліджуються; 2) Розробляти наближені методи і алгоритми комп'ютерної реалізації відповідних алгоритмів; <p>Виконувати науково-практичні дослідження з застосуванням отриманих результатів до інших науково-практичних проблем</p>

Дисципліна	Методи дослідження складних систем та процесів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	У результаті вивчення даної дисципліни студент буде Знати: основи дослідницької діяльності; основні поняття нелінійної динаміки; підходи до аналізу складних динамічних систем біомедичного спрямування; базові підходи до наближених методів розв'язання рівнянь математичної фізики. Уміти: формулювати математичні моделі на ґрунті аналізу фізичних процесів; розробляти алгоритми реалізації розроблених методів розв'язання лінійних та нелінійних задач математичної фізики; виконувати комп'ютерне моделювання (розробляти відповідне програмне забезпечення, у тому числі із застосуванням відомих пакетів прикладних програм).
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни (силабус), РСО, навчальні підручники.
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми, модульна контрольна робота, індивідуальне завдання
Семестровий контроль	Екзамен

Освітній компонент ПВ 1 – ПВ 2

Моделі нелінійної динаміки та нелінійних систем (ОПП бак. -Основи синергетики)

Дисципліна	Моделі нелінійної динаміки та нелінійних систем
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біомедичної кібернетики ФБМІ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: «Дослідження операцій», «Моделювання систем», «Інтелектуальний аналіз даних»»
Що буде вивчатися	<ol style="list-style-type: none"> Базові принципи нелінійної науки <ul style="list-style-type: none"> Базові парадигми пізнання Робота з даними Принцип самоподібності, геометричні та стохастичні фрактали) Властивості складних хаотичних систем <ul style="list-style-type: none"> Теорія хаосу Теорія біфуркацій Фрактальна розмірність Херста Ентропійні методи оцінки складності поведінки Фізико-хімічна та алгоритмічна складність Теорія самоорганізованої критичності, парадигма піскової купи) Клітинно-автоматні моделі <ul style="list-style-type: none"> Клітинно-автоматні моделі складних систем Базові принципи побудови та функціонування клітинних автоматів, клітинні автомати Вольфрама (Wolfram), рухомі клітинні автомати)

Дисципліна	Моделі нелінійної динаміки та нелінійних систем
Чому це цікаво/треба вивчати	Курс направлений на розвиток системного мислення, що включає здатність застосовувати професійні знання й уміння на практиці, гнучко адаптуватися до сучасних науково-технічних задач, в яких проявляється хаотична поведінка складних систем, застосування абстрактного мислення, аналізу та синтезу із використанням методів нелінійної науки
Чому можна навчитися (результати навчання)	Курс надасть досвід роботи з даними із використанням сучасних методів фрактального, ентропійного аналізу складних природних та штучних систем, що демонструють хаотичну поведінку, включаючи якісний та кількісний аналіз медико-біологічних даних та застосування клітинно-автоматних методів моделювання поведінки складних колективних систем
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	По закінченню курсу студент буде знати: - способів та методів навчання; методів самоосвіти; основ наукової та дослідницької діяльності; основних понять, ідей та методів нелінійної динаміки та нелінійних систем; знання закономірностей хаотичної поведінки складних систем, ознайомлення із принципом роботи архіваторів, опанування ентропійних методів оцінки складності поведінки систем, базових принципів побудови та функціонування клітинних автоматів. вміння: - розраховувати фрактальну розмірність складної самоорганізованої системи, аналізувати хаотичну поведінку штучних та природних складних систем, зокрема з використанням діаграми складність-варіабельність, практично використовувати логістичне відображення, будувати матрицю суміжності, розраховувати ентропійні статистичні характеристики складних систем
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни (силабус), РСО, навчальний посібник (е-ресурс)
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми, модульна контрольна робота, індивідуальне завдання
Семестровий контроль	Екзамен

Освітній компонент ПВ 1 – ПВ 2

Дисципліна	Обробка медичних зображень
Рівень ВО	другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біомедичної кібернетики ФБМІ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін з підготовки «бакалавр» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за спеціалізацією «Інформаційні технології в біології та медицині»: «Теорія біомедичних сигналів», «Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика», «Математичний аналіз», «Алгоритмізація та програмування», «Проектування та аналіз обчислювальних алгоритмів», «Об'єктно-орієнтоване програмування».
Що буде вивчатися	Особливості роботи з даними та алгоритми обробки медичних зображень; піксельні операції над медичними зображенням; гістограмні перетворення медичних зображень; фільтрація медичних зображень: визначення та візуалізація двовимірних медичних об'єктів; двовимірні та тривимірні геометричні перетворення медичних зображень; інтерполяція та вторинна

Дисципліна	Обробка медичних зображень
	дискретизація медичних зображень; визначення та візуалізація тривимірних медичних об'єктів; мультимодальна візуалізація.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні підходи до обробки медичних зображень надають широкі можливості для розробки та використання програмного забезпечення комп'ютерної графіки з метою поліпшення як процесу лікування кожного пацієнта окремо, так і охорони здоров'я в цілому. Розроблене на сьогодні подібне програмне забезпечення багате на різні приклади від науково-дослідних проектів до комерційно доступних продуктів та охоплює різні види діяльності лікарів, такі як планування хірургічних операцій та лікування, діагностування та спостереження за станом хворих органів у хірургії, травматології, онкології та інших напрямках лікування, навчання лікарів та медичні наукові дослідження. Та не зважаючи на це, ця сфера не тільки продовжує стрімко розвиватися, але й займає одне з провідних місць серед інших галузей, що ґрунтуються на використанні інформаційних технологій в медицині.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Результатами навчання є формування цілісного уявлення про обробку медичних зображень, підготовка до участі в створенні повнофункціональних графічних програмних застосунків для роботи із медичними зображеннями, їх обробки для різних галузей медицини, розробки програмно-алгоритмічного та математичного забезпечення різних модулів таких програмних застосунків на основі алгоритмів та методів комп'ютерної графіки та цифрової обробки зображень
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>По закінченню дисципліни студенти отримають наступні знання з:</p> <ul style="list-style-type: none"> – інформаційних технологій, мов програмування, інструментарію програміста; – теорії алгоритмів, методів побудови та аналізу ефективних алгоритмів; – парадигм програмування, сучасних мов програмування, основних структур даних і алгоритмів; – основних підходів та математичних методів до обробки та аналізу біомедичних даних та сигналів; – нормативних вимог до зберігання великих масивів медико-біологічних даних, сигналів та зображень. <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> – застосовувати мови програмування, мови опису інформаційних технологій, мови специфікацій; – застосовувати ефективні алгоритми для розв'язання професійних завдань; – застосовувати різні мови програмування; – визначати та реалізувати основні етапи проектування елементів математичного забезпечення для обробки біомедичних даних та сигналів в інформаційних системах; – розробляти технічні вимоги до процесу зберігання та накопичення зберігання масивів медико-біологічних даних, сигналів та зображень. <p>досвід:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідження, розробки, конструювання та моделювання алгоритмів роботи програмного забезпечення для потреб в діагностиці та лікування на основі медичної візуалізації та обробки медичних зображень.

Дисципліна	Обробка медичних зображень
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни (силабус), РСО, Обробка медичних зображень. Робота з даними та алгоритми для обробки медичних зображень: метод. вказівки до практ. занять для студ. спец. 122 «Комп'ютерні науки та технології» спец. «Інформаційні технології в біології та медицині» / Уклад.: С. М. Алхімова. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2017. – 64 с. Теоретичний матеріал всіх лекцій супроводжується наочним матеріалом із застосування комп'ютерної мультимедійної техніки в поєднанні з сучасними проєкційними засобами.
Форма прове-дення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми, модульна контрольна робота, індивідуальне завдання
Семестровий контроль	Іспит

Освітній компонент ПВ 1 – ПВ 2

Системи обробки і аналізу біомедичних зображень

Дисципліна	Системи обробки і аналізу біомедичних зображень (для тих хто обирає дисципліну «Системи відображення біомедичної інформації» в першому (бакалаврському) РВО)
Рівень ВО	другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біомедичної інженерії
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: «Теорія біомедичних сигналів», «Аналіз та обробка біомедичних даних», «Основи комп'ютерної графіки», «Алгоритмізація та програмування»
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> - Засоби обробки зображень різної природи, фільтрації, попередньої обробки, розпізнавання образів, автоматичного виділення діагностичних ознак. - Основи одержання та обробки аналогових та дискретних сигналів. Цифрова обробка сигналів. - Типові задачі аналізу даних в біомедичному експерименті. Методи обробки даних. Доказова медицина. Дослідження зв'язків між об'єктами. DICOM – стандарт для графічної інформації в біомедичних застосуваннях
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>В результаті вивчення дисципліни формуються вміння використовувати методи, принципи, технології та засоби здобування, обробки та візуалізації біомедичної інформації, що має діагностичне та дослідницьке значення.</p> <p>Оптимальне використання технологій обробки і аналізу біомедичних зображень дозволяє створювати інтерфейси, що є посередниками між складними біомедичними приладами і лікарями-діагностами.</p> <p>Алгоритми розпізнавання образів надають можливість автоматизації робочих місць фахівців біомедичної галузі.</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методів, принципів, технологій та засобів здобування та візуалізації біомедичної інформації різної фізичної природи, що мають діагностичне та дослідницьке значення; - технологій та алгоритмів обробки біомедичної інформації, розпізнавання образів;

Дисципліна	Системи обробки і аналізу біомедичних зображень (для тих хто обирає дисципліну «Системи відображення біомедичної інформації» в першому (бакалаврському) РВО)
	<p>- сучасних інженерних та інформаційних систем візуалізації біомедичної інформації, можливостей застосування професійного програмного забезпечення для вирішення задач біомедичної інженерії.</p> <p>вміння:</p> <p>- розробляти, розраховувати та аналізувати схеми інтелектуальних медичних інформаційно-вимірювальних приладів, систем моніторингу і прогнозування, систем діагностики;</p> <p>- вирішувати задачі інформаційно-діагностичної техніки за допомогою систем обробки і аналізу біомедичних зображень</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Зображення є найбільш інформативними і гнучкими елементами будь-якого інтерфейсу, особливо в системах біомедичного призначення, тому вміння оптимально побудувати і налаштувати засоби обробки і аналізу таких зображень надзвичайно важливі для фахівців, що створюють, удосконалюють або використовують біомедичні інформаційні системи
Інформаційне забезпечення	Силабус, ресурси КАМПУС, онлайн-курс на платформі Сікорський – URL: https://do.ipu.kpi.ua
Форма проведення занять	Лекції , комп'ютерні практикуми, модульна контрольна робота, індивідуальне завдання
Семестровий кон-ль	Екзамен

Освітній компонент ПВ 1 – ПВ 2

Назва ОК	Хмарні технології та сервіси
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Системного проектування ІІСА
Вимоги до початку вивчення	Базові знання програмування, комп'ютерних мереж, архітектури програмного забезпечення, проектування інформаційних систем.
Що буде вивчатися	<p>- сучасні хмарні системи;</p> <p>- основні засоби розробки програмного забезпечення в хмарних системах;</p> <p>- сучасні та перспективні хмарні рішення IaaS, PaaS, SaaS;</p> <p>- приклад побудови програмного коду в хмарній системі Heroku.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	Розуміння технічних рішень, на яких будується хмарна система, здобуття навичок вибору необхідного класу хмарних систем, освоєння методів масштабування та здобуття практичних навичок роботи з хмарними системами. Ознайомлення з основними хмарними системами та вивчення їх особливостей.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>- розробляти реальні інформаційні системи в хмарах;</p> <p>- вміти вирішити задачу по побудові програмного продукту в хмарній системі;</p> <p>- вміти розраховувати та контролювати ресурси в хмарній системі для забезпечення потреб конкретної інформаційної системи.</p>
Як можна користуватися	Приймати участь у проектах розробки та експлуатації сучасних

Назва ОК	Хмарні технології та сервіси
набутими знаннями і вміннями (компетентності)	інформаційних систем у будь-якому хмарному середовищі. Вміти застосувати найкращі засоби розробки в реальних проектах.
Інформаційне забезпечення	Навчальна програма освітнього компонента, робоча програма кредитного модуля (силабус), методичні матеріали до проведення лекційних, лабораторних занять, контрольної роботи та РГР.
Форма проведення занять	Лекційні, лабораторні, МКР, індивідуальні завдання
Семестровий контроль	екзамен

Освітній компонент ПВ 1 – ПВ 2

Дисципліна	Цифрова обробка зображень та комп'ютерний зір
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2семестр)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Системного проектування ІІСА
Вимоги до початку вивчення	Математичний аналіз, теорія ймовірностей, алгоритмізація і програмування, архітектура комп'ютерів, операційні системи, технічне забезпечення інформаційних технологій, теорія інформації і кодування
Що буде вивчатися	<p>Просторові та частотні методи обробки зображень, морфологічні методи обробки та сегментація зображень. Розпізнавання зображень з використанням структурних методів. Методи та засоби формування зображень в технологіях цифрової обробки зображень і комп'ютерного зору (ЦОЗКЗ).</p> <p>Методи та алгоритми попередньої обробки зображень (поліпшення якості, відновлення, масштабування, зміна форматів та ін.) для подальшого використання в прикладних системах.</p> <p>Просторові та частотні методи обробки зображень, морфологічні методи обробки та сегментація зображень. Розпізнавання зображень з використанням структурних методів та нейронних мереж (Neural Networks). Побудова прикладних систем ЦОЗКЗ з допомогою бібліотеки комп'ютерного зору з відкритим кодом OpenCV.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Цифрова обробка зображень, в основному, зосереджена на роботі з двомірними і тривимірними зображеннями, тобто як їх можна отримати, виконати попередню обробку (поліпшення якості, відновлення, масштабування, зміна форматів та ін.) для подальшого використання в прикладних системах. Комп'ютерний зір (Computer Vision) – це технологія (а також область досліджень) по автоматизації розуміння того, що ми бачимо в навколишньому світі.</p> <p>Сьогодні комп'ютерний зір широко застосовується в багатьох галузях цифрової економіки, таких як:</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Розумне місто» (Smart City); • Інтелектуальні транспортні системи ІТС (Intelligent Transportation System); • Автономні автомобілі (Driverless Car) і системи допомоги водієві ADAS (Advanced driver-assistance systems); • Безпілотні літальні апарати (в т.ч. дрони); • Високотехнологічне сільське господарство (Smart Agriculture); • Електронна медицина (eHealth); • Системи військового застосування.

Дисципліна	Цифрова обробка зображень та комп'ютерний зір
	<p>Приклади використання технологій комп'ютерного зору:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сервіси для соціальних мереж і блогів; • Пошук зображень в Інтернеті; • Системи спостереження за станом операторів складних систем (наприклад, машиністів поїздів), з метою запобігання збоїв в їх роботі із-за втоми, відволікання, засипання і т. П.; • Автоматична обробка і поліпшення візуальної якості зображень, особливо портретних (баланс, колір обличчя і зубів, видалення червоних очей і т. п.); • Автоматичне фокусування на обличчі людини при фотографуванні ; • Веб-камери, які утримують обличчя людини в "полі зору" і повертаються слідом за зміною положення особи користувача; • Відео-контроль за появою нових / рухомих об'єктів (детектування вторгнення); <p>Управління комп'ютерними системами з допомогою жестів, без миші і клавіатури.</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> • аналізувати науково-технічну, природничо-наукову та загальнонаукову інформацію в галузі розробки прикладних інтелектуальних систем обробки даних з використанням методів та засобів цифрової обробки зображень та комп'ютерного зору (ЦОЗКЗ). • користуватися сучасними методами та засобами (ЦОЗКЗ) для побудови автоматизованих інформаційних систем різного призначення для вирішення прикладних і наукових завдань. <p>розробляти прикладні системи обробки та розпізнавання зображень з допомогою бібліотеки комп'ютерного зору з відкритим кодом OpenCV.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	<p>Використовувати знання, уміння і навички аналізувати досягнення в галузі технологій цифрової обробки зображень і комп'ютерного зору для розробки сучасних інтелектуальних систем обробки даних.</p>
Інформаційне забезпечення	<p>Програма навчальної дисципліни, робоча програма кредитного модуля (силабус). Конспект лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт і курсового проектування в електронному вигляді доступні для користування на Google-диску.</p>
Форма проведення занять	<p>Лекції , комп'ютерні практикуми, модульна контрольна робота, індивідуальне завдання (у відповідності до обраного освітнього компоненту в навчальному плані)</p>
Семестровий контроль	<p>Екзамен</p>

Освітній компонент ПВ 4 – ПВ 5

Архітектура програмного забезпечення

Дисципліна	Архітектура програмного забезпечення
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біомедичної кібернетики ФБМІ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, отриманих студентами при вивченні дисциплін: «Алгоритмізація та програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Крос-платформне програмування», «Технології розробки програмного забезпечення»
Що буде вивчатися	Вміння бачити задачу цілком з її внутрішніми та зовнішніми взаємозв'язками, вибирати ефективні варіанти її реалізації та планувати її етапи, передбачати вимоги та витрати на шляху її втілення і приймати оптимальні рішення щодо організації програмної системи.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні різноманіття та складність способів створення програмного забезпечення надають багато можливостей але й створюють чимало складнощів при втіленні програмного продукту. Вміння як бачити систему на самому верхньому рівні, так і розуміти поведінку компонентів на самому детальному рівні, дозволяє оптимально вибрати структуру та необхідні складові частини і забезпечити ефективну поведінку всієї системи.
Чому можна навчи-тися (результати навчання)	Вибирати оптимальні засоби втілення програмного продукту, уникати можливих складнощів при його реалізації, знаходити та усувати вузькі місця його функціонування, передбачати можливі виграші та втрати.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	При створенні та подальшому розвитку будь-якої програмної системи зі збільшенням кількості її компонент та, відповідно, взаємозв'язків між ними, складність системи росте нелінійно. Вміння утримувати рівновагу між ефективністю функціонування та простотою супроводу дозволяє створювати програмні продукти, що мають значні переваги при їх впровадженні та використанні.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни (силабус), РСО, навчальний посібник (електронне видання).
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми, модульна контрольна робота
Семестровий контроль	Залік

Освітній компонент ПВ 4 – ПВ 5

Дисципліна	Засоби управління ІТ-проектами
Рівень ВО	другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біомедичної кібернетики ФБМІ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: «Інтелектуальна власність та патентознавство», «Наукова робота за темою магістерської дисертації», «Медичні інформаційні системи»
Що буде вивчатися	– методологія проектного менеджменту

Дисципліна	Засоби управління ІТ-проектами
	<ul style="list-style-type: none"> - гнучкі методології управління проектами - групова динаміка та соціальні комунікації
Чому це цікаво/треба вивчати	Інтеграція України у світове ІТ співтовариство, зумовлює необхідність переведення процесу управління проектами до світових стандартів. Управління проектами це управління та організація всіма процесами, що необхідні від етапу виникнення ідеї продукту до етапу впровадження її у практику. При цьому, необхідно враховувати, що не існує ідеальної методології управління, однак існує достатня їх кількість, щоб кожен керівник міг обрати найбільш доцільну для своєї команди.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - класичний підхід до проектного менеджменту - гнучкі методології управління проектами (Agile, Scrum, Lean, Kanban, Six Sigma, PRINCE2)
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Керувати ІТ-проектом з врахуванням сучасних методологій розробки та світових стандартів
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни (силабус), РСО, навчальний посібник (планується електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми, модульна контрольна робота
Семестровий контроль	Залік

Освітній компонент ПВ 4 – ПВ 5

Дисципліна	Моделювання інформаційно-вимірювальних систем
Рівень ВО	другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біомедичної інженерії ФБМІ
Вимоги до початку вивчення	Знання з вищої математики, фізики, механіки, основ програмування на мові С++, аналогової та цифрової схемотехніки.
Що буде вивчатися	Сучасна цифрові сигнальні процесори (ЦСП), архітектура та програмне забезпечення ЦСП, лікувальне та діагностичне обладнання, у якому використовуються ЦСП, загальні принципи функціонування мікропроцесорів медичного призначення.
Чому це цікаво/треба вивчати	Розвиток сучасних медичних приладів потребує вивчення загальних принципів побудови мікропроцесорних систем, основ програмування мікропроцесорів та знання технології організації роботи з медичною технікою на основі мікропроцесорних систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	знання: <ul style="list-style-type: none"> - архітектури та програмного забезпечення сучасної медичної техніки на основі мікропроцесорних систем; - основ програмування мікропроцесорів та розробки програмного забезпечення для мікропроцесорних систем; - особливостей вітчизняного ринку медичної техніки; - організації роботи з медичною технікою в лікувально-профілактичних закладах;

Дисципліна	Моделювання інформаційно-вимірювальних систем
	<p>уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - роботи з програмним забезпеченням для програмування та обслуговування цифрових сигнальних процесорів, які використовуються у медичній техніці; - розробляти технічну документацію на мікропроцесорні та комп'ютерні системи медичного призначення.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання і уміння (компетентності) дозволять проводити технічне обслуговування медичної техніки на основі мікропроцесорних систем, розробляти програмне забезпечення для програмування цифрових процесорів.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, PCO, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: https://do.ipk.kpi.ua
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми, модульна контрольна робота
Семестровий контроль	Залік

Освітній компонент ПВ 4 – ПВ 5

Дисципліна	Основи геноміки та протеоміки
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	4.0 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біомедичної кібернетики ФБМІ
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівня «бакалавр» таких як фізика, основи молекулярної біології та біоінформатики, аналіз біологічних послідовностей.
Що буде вивчатися	Алгоритми ідентифікації генів за допомогою прихованих марковських моделей. Особливості аналізу даних секвенування наступного покоління. Основи молекулярного моделювання білків. Моделювання просторової структури білків по гомології. Обчислювальні методи оптимізації геометрії молекулярної системи. Основи молекулярної динаміки біополімерів. Методи оцінки якості моделі просторової структури макромолекул. Основи молекулярної динаміки біополімерів. Методи молекулярного докінгу та віртуального скринінгу. Методи хемогеноміки. Основи фармакофорного моделювання. Алгоритми пошуку нових лігандів відповідно до моделі фармакофора.
Чому цікаво/треба вивчати	це Комп'ютерне молекулярне моделювання відіграє важливу роль на перших етапах розробки лікарських препаратів. Майже всі відомі структури лікарських препаратів пройшли стадію молекулярного моделювання. Серед сучасних методів, що застосовуються для ефективної розробки лікарських препаратів, основну роль відіграє докінг, за допомогою якого здійснюється позиціонування ліганду (молекули, що може зв'язуватись з білком) в білку-мішені з відповідною оцінкою енергії зв'язування ліганд – білок та визначенням біологічної активності певного лікарського препарату (ліганду).
Чому можна навчитися	Після засвоєння дисципліни студент має продемонструвати такі результати навчання:

Дисципліна	Основи геноміки та протеоміки
(результати навчання)	<p>Знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - алгоритмів пошуку генів про- та еукаріот - особливостей проведення аналізу даних секвенування з метою пошуку та аналізу SNP - основ методу молекулярної динаміки біополімерів; - методів мінімізації енергії; - основ проведення віртуального скринінгу на етапі підготовки бібліотеки, докінга, оцінки результатів взаємодії ліганд-рецептор та відбору кращого кандидату (фільтрації); - основ фармакофорного моделювання - базових алгоритмів докінг-взаємодій; <p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - працювати з хімічними бібліотеками та базами даних, що використовують для проведення віртуального скринінгу та докінга; - працювати з програмами для проведення молекулярного докінга та аналізу даних NGS ; - виконувати ефективний пошук фармакофорів та лігандів - працювати з різними форматами молекулярно-біологічних даних
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>студент зможе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – моделювати просторові структури білків по гомології – оцінювати якість отриманої моделі – застосовувати методи віртуального скринінгу та докінга для пошуку нових лікарських препаратів; – визначати біологічно активну конформацію білків; – моделювати структуру білків по гомології; – працювати з молекулярно-біологічними даними секвенування наступного покоління – визначати модель фармакофора для набору лігандів – працювати з молекулярно-біологічними базами даних (PDB, Uniprot, ENA, Zink, ChemSpider, PharmaGist) веб-сервісами (SwissDock, серверу NCBI, Galaxy) та програмами (Maestro, Chimera, Tablet, Autodock Vina, samtools, vsftools)
Інформаційне забезпечення	Силабус, конспекти лекцій (електронне видання), презентації лекцій та методологічні рекомендації для проведення практичних занять
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи/ комп'ютерні практикуми, модульна контрольна робота
Семестровий контроль	Залік

Освітній компонент ПВ 4 – ПВ 5

Фізіологія сенсорних систем

Дисципліна	Фізіологія сенсорних систем
Рівень ВО	другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	4 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біомедичної інженерії
Вимоги до початку вивчення	Знання основ анатомії, фізіології, біохімії людини, математики.
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> - Принципи системного підходу до вивчення біологічних об'єктів; - системи підтримання гомеостазу організму людини;

Дисципліна	Фізіологія сенсорних систем
	<ul style="list-style-type: none"> - походження біоелектричних сигналів та їх характеристики; - мембранний потенціал спокою та дії; - розповсюдження потенціалу дії; кількісна електрофізіологія мозку; - кількісна електрофізіологія серця; характеристики роботи серця як помпи; взаємодія серця і судин, формування і розповсюдження пульсових хвиль в серцево-судинній системі, їх характеристики; електрична схема серцево-судинної системи; основні закони гемодинаміки; - перенос речовин у капілярній мережі; методи дослідження серцево-судинної системи; - масообмінні характеристики легень; - методи дослідження дихальної функції; - оцінка функції нирок; - системи підтримки та заміщення видільних функцій.
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Розуміння системи рівноцінно створенню її моделі. Використання аналітичного і кількісного підходу до вивчення таких розділів фізіології, як фізіологія збудливих тканин, серцево-судинної системи, дихальної та видільної системи дозволяє зрозуміти взаємозв'язки між фізіологічними параметрами, що є необхідним для моделювання і створення сучасних біотехнічних систем.</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - числових значень для діапазонів найважливіших аспектів фізіології, таких як потоки або сили всередині тіла; - основних фізичних і фізико-хімічних закономірностей функціонування біологічних об'єктів; - універсальних принципів будови складних біологічних систем, у тому числі, організму людини; - основних методів і засобів, які використовуються для кількісної оцінки та аналізу функціонування фізіологічних систем; - розуміння організму людини як системи управління, що використовує негативний зворотний зв'язок, позитивний зворотний зв'язок, випереджаючий і пороговий механізми.. <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати знання основ природничих наук на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії; - знаходити подібності і відмінності функціональних систем людського організму та інженерно-технічних пристроїв і автоматичних систем; - використовувати методи та засоби кількісної оцінки функціонування фізіологічних систем в практичній інженерній діяльності.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	<p>Набутими знаннями та вміннями можна користуватися при аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем</p>
Інформаційне забезпечення	<p>Навчальна та робоча програми дисципліни (силабус), PCO, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: https://do.ipk.kpi.ua</p>
Форма проведення занять	<p>Лекції, комп'ютерні практикуми, модульна контрольна робота</p>
Семестровий кон-ль	<p>Залік</p>