

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Факультет біомедичної інженерії

ЗАТВЕРДЖЕНО
Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 5 від 05.03 2026 р.)

Ф-КАТАЛОГ
ВИБІРКОВИХ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за освітньою програмою
«Регенеративна та біофармацевтична інженерія»
спеціальності 163 Біомедична інженерія
на 2026-2027 н.р.

УХВАЛЕНО:

Вченою радою ФБМІ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 7 від 26.01.2026 р.)

Київ – 2026

Розробники:

1. Декан факультету біомедичної інженерії, д.б.н., проф. Галкін Олександр Юрійович
2. Завідувач кафедри ТМБ (ФБМІ), к.т.н., доцент Бесараб Олександр Борисович
3. Доцент кафедри ТМБ, к.б.н. Беспалова Олена Ярославівна
4. Заступник декана з навчально-методичної роботи, к.т.н., доцент ТМБ Богомолова Оксана Сергіївна
5. Асистент кафедри ТМБ Бертош Наталія Володимирівна

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ | 4 |
| 2. ДИСЦИПЛІНИ ВІЛЬНОГО ВИБОРУ | 7 |
| 3. АНОТАЦІЇ ВИБІРКОВИХ ДИСЦИПЛІН Ф-КАТАЛОГУ | 9 |
| ІМУНОЛОГІЯ ТА АЛЕРГОЛОГІЯ* | 9 |
| ТЕХНОЛОГІЇ БІОМЕДИЧНИХ ПРОДУКТІВ* | 11 |
| БІОСТАТИСТИКА* | 13 |
| БІОЛОГІЯ РОЗВИТКУ ТА ОСНОВИ ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ТЕОРІЇ | 14 |
| БІОМЕДИЧНА МЕХАНІКА | 16 |
| РЕЄСТРАЦІЯ І ОБРОБКА БІОСИГНАЛІВ І МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ | 18 |
| ТЕЛЕМЕДИЦИНА ТАКОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ | 20 |
| СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ | 21 |
| ОСНОВИ МЕДИЧНОЇ ХІМІЇ ТА БІОФАРМАЦІЇ* | 22 |
| МОЛЕКУЛЯРНА БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ* | 24 |
| ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ (ІОТ) | 25 |
| ФАРМАКОПЕЙНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ | 26 |
| ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА ТА ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КРИТИЧНОЇ МЕДИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ..... | 27 |
| ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ МЕДИЧНОЇ ТЕХНІКИ..... | 28 |
| БІОМЕДИЧНІ СЕНСОРНІ СИСТЕМИ | 29 |
| ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ В БІОМЕДИЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ | 30 |
| ОСНОВИ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ВИРОБНИЦТВ | 32 |
| МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БІОМЕДИЧНИХ СИСТЕМ..... | 34 |
| ТЕОРІЯ РІШЕННЯ ВІНАХІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ | 35 |
| ОСНОВИ РАДІОБІОЛОГІЇ, РАДІОЛОГІЇ ТА РАДІОФАРМАЦІЇ* | 36 |
| КЛІНІЧНА ДІАГНОСТИЧНА ТЕХНІКА..... | 38 |
| МЕТОДИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ МЕДИЧНИХ ДАНИХ* | 40 |
| БІОТЕХНОЛОГІЯ МІКРОБНОГО СИНТЕЗУ | 41 |
| ЕКОФАРМАЦІЯ, ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ АУДИТ | 43 |
| ЦИФРОВІ ДВІЙНИКИ (DIGITAL TWINS) У СУЧАСНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ, МЕДИЦИНІ ТА БІЗНЕСІ | 44 |
| ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ | 45 |
| ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВЕБ-ДИЗАЙН..... | 46 |
| СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В МЕДИЦИНІ..... | 48 |

*- Освітні компоненти сертифікатної програми «Трансляційна медицина та біоінженерія»

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти. Вибір навчальних дисциплін здійснюється у межах, передбачених освітньою програмою (ОП) та навчальним планом (НП), в обсязі, що становить не менш як 25 відсотків загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для бакалаврського рівня вищої освіти (тобто щонайменше 60 кредитів ЄКТС). Обсяг вибірових навчальних дисциплін з циклу професійної підготовки за даної освітньою програмою складає 60 кредитів ЄКТС.

1.2. Дисципліни вільного вибору циклу професійної підготовки обираються із факультетських та/або кафедральних каталогів (Ф-Каталоги) навчальних дисциплін.

1.3. Вибіркові освітні компоненти циклу професійної підготовки, що пропонуються кафедрою трансляційної медичної біоінженерії, надають можливість здійснення поглибленої підготовки за обраною освітньою програмою (Регенеративна та біофармацевтична інженерія).

Вибіркові освітні компоненти циклу професійної підготовки, що пропонуються іншими кафедрами факультетом біомедичної інженерії, надають можливість здійснення поглибленої підготовки за обраною спеціальністю (Біомедична інженерія).

Вибіркові освітні компоненти циклу професійної підготовки, що пропонуються іншими факультетами / навчально-науковими інститутами університету, надають можливість здійснення поглибленої підготовки за різними міждисциплінарними напрямками, що підсилюють знання за обраною спеціальністю та / або освітньою програмою.

1.4. Здобувачі першого (бакалавського) рівня вищої освіти мають право вибирати освітні компоненти, які пропонуються для інших рівнів вищої освіти, за погодженням із завідувачем випускаючої кафедри. Для вибору здобувачем інших дисциплін (наприклад, з іншої освітньої програми чи тих, що викладаються іншими підрозділами на тому ж рівні вищої освіти) отримання окремих погоджень не вимагається. У разі, якщо здобувач виявив бажання обрати дисципліну, яка не входить до Ф-Каталогу вибірових освітніх компонентів кафедри трансляційної медичної біоінженерії, він упродовж часу, що виділено для здійснення вибору, має звернутися із відповідним клопотанням до завідувача випускової кафедри. Випускова кафедра узгоджує із кафедрою, що забезпечує викладання такої дисципліни, та відповідним деканатом організаційну можливість реалізації вибору здобувача (наявність сформованих навчальних груп для викладання даної дисципліни та інші організаційно-технічні аспекти). У разі відсутності організаційної можливості вивчення здобувачем даної дисципліни йому пропонується змінити свій вибір. Можливість вибору дисциплін, які не входить до Ф-Каталогу вибірових навчальних дисциплін кафедри трансляційної медичної біоінженерії, не розповсюджується на освітні компоненти, які передбачають виконання курсових робіт / проєктів.

1.5. Ф-Каталоги вибірових дисциплін розміщуються на офіційному сайті факультету та випускової кафедри, а також в інформаційній системі (ІС) «ту.крі.ua». Викладачі проводять для студентів презентації вибірових освітніх компонентів до початку процедури вибору здобувачами дисциплін.

Також, за потреби, надаються консультації щодо формування індивідуальної освітньої траєкторії. Здобувачі обирають вибіркові навчальні дисципліни циклу професійної підготовки відповідно до навчальних планів, за якими вони навчаються. Процедура вибору студентами навчальних дисциплін проводиться у встановлені на терміни розпорядженням по Університету та включає такі етапи:

- ознайомлення здобувачів із переліком вибірових дисциплін, що відповідають освітнім компонентам на певний навчальний рік;
- випускова кафедра організує вибір здобувачами відповідних освітніх компонент через ІС «my.kpi.ua» в дві «хвили»;
- опрацювання кафедрою результатів «першої хвили» вибору здобувачами освітніх компонент та формування навчальних груп для вивчення обраної дисципліни враховуючи нормативну та / або мінімальну чисельність студентів в групі. Нормативна чисельність здобувачів в групах для вивчення дисциплін циклу професійної підготовки для бакалаврів складає 15-25 (мінімальна – 10 осіб);
- у разі неможливості формування навчальних груп нормативної або мінімальної чисельності для вивчення певної дисципліни, здобувачеві надається можливість здійснити повторний вибір «друга хвиля», приєднавшись до вже сформованих навчальних груп, або, в окремих випадках, за обґрунтованою заявою та рішенням забезпечуючої кафедри надається можливість опанувати обрану дисципліну за допомогою інших форм навчання (індивідуальні консультації, змішана форма навчання тощо). У випадку чисельності навчальної групи менше мінімальної – перевага надається змішаній формі навчання;
- остаточне рішення здобувача про вибір відповідних освітніх компонент на наступний навчальний рік оформлюється заявою. Результати вибору навчальних дисциплін зазначаються в його індивідуальному навчальному плані наступного навчального року в розділі «Обрані дисципліни».

Якщо здобувач із поважних причин не зміг обрати дисципліни вчасно або виявив помилку щодо свого волевиявлення, він звертається на кафедру із заявою для запису на вивчення обраних ним дисциплін, але не пізніше ніж за тиждень по початку семестру в якому вивчатиметься обрана дисципліна. Здобувач, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення тих дисциплін, які будуть визначені випусковою кафедрою.

1.6. В межах обсягу вибірових дисциплін студенти можуть обрати вивчення дисциплін сертифікатної програми, написавши окрему заяву на ім'я декана факультету. Для здобувачів освітньої програми першого (бакалавського рівня вищої освіти «Регенеративна та біофармацевтична інженерія» у межах вибірових освітніх компонентів цього каталогу пропонується до вивчення сертифікатна програма «Трансляційна медицина та біоінженерія» (<https://bi.fbmi.kpi.ua/uk/certificate-program/>).

1.7. Здобувачі I-го року навчання обирають дисципліни для другого року підготовки, здобувачі II-го року навчання обирають дисципліни для третього року підготовки, здобувачі III-го кроку навчання обирають дисципліни для четвертого року підготовки.

1.8. В межах вибіркових освітніх дисциплін можуть зараховуватися результати навчання набуті шляхом неформальної / інформальної освіти. Визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті, здійснюється згідно «Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті» (<https://osvita.kpi.ua/node/179>).

2. ДИСЦИПЛІНИ ВІЛЬНОГО ВИБОРУ

2.1. Освітні компоненти (дисципліни) для вивчення упродовж III-го року навчання (для здобувачів 2024 року вступу)

5 семестр

(вибір 4-х дисциплін із 8-ми можливих варіантів)

| <i>Назва</i> | <i>Кредити ЄКТС</i> |
|---|---------------------|
| Імунологія та алергологія | 4,0 |
| Технології біомедичних продуктів | 4,0 |
| Біостатистика | 4,0 |
| Біологія розвитку та основи еволюційної теорії | 4,0 |
| Біомедична механіка | 4,0 |
| Реєстрація і обробка біосигналів і медичних зображень | 4,0 |
| Телемедицина та комп'ютерні мережі | 4,0 |
| Система автоматизованого проєктування | 4,0 |

6 семестр

(вибір 4-х дисциплін із 8-ми можливих варіантів)

| <i>Назва</i> | <i>Кредити ЄКТС</i> |
|--|---------------------|
| Основи медичної хімії та біофармації | 4,0 |
| Молекулярна біотехнологія та біоінженерія | 4,0 |
| Інтернет речей (IoT) | 4,0 |
| Фармакопейні методи аналізу | 4,0 |
| Електробезпека та енергозабезпечення критичної медичної інфраструктури | 4,0 |
| Основи конструювання і проєктування медичної техніки | 4,0 |
| Біомедичні сенсорні системи | 4,0 |
| Програмна інженерія в біомедичних дослідженнях | 4,0 |

2.2. Освітні компоненти (дисципліни) для вивчення упродовж IV-го року навчання (для здобувачів 2023 року вступу)

7 семестр

(вибір 2-х дисциплін із 4-х можливих варіантів)

| <i>Назва</i> | <i>Кредити ЄКТС</i> |
|---|---------------------|
| Основи фармацевтичних виробництв | 4,0 |
| Математичне моделювання біомедичних систем | 4,0 |
| Теорія рішення винахідницьких задач | 4,0 |
| Основи радіобіології, радіології та радіофармації | 4,0 |

8 семестр

(вибір 4-х дисциплін із 8-ми можливих варіантів)

| <i>Назва</i> | <i>Кредити ЄКТС</i> |
|--|---------------------|
| Клінічна діагностична техніка | 4,0 |
| Методи інтелектуального аналізу медичних даних | 4,0 |
| Біотехнологія мікробного синтезу | 4,0 |
| Екофармація, екобіотехнології та екологічний аудит | 4,0 |
| Цифрові двійники (digital twins) у сучасній інженерії, медицині та бізнесі | 4,0 |
| Інтелектуальні системи енергоменеджменту та енергоефективності | 4,0 |
| Веб-технології та веб-дизайн | 4,0 |
| Система управління якістю в медицині | 4,0 |

3. АНОТАЦІЇ ВИБІРКОВИХ ДИСЦИПЛІН Ф-КАТАЛОГУ

3.1. Освітні компоненти (дисципліни) для вивчення упродовж III року навчання

5 семестр

ІМУНОЛОГІЯ ТА АЛЕРГОЛОГІЯ

| | |
|--|---|
| Кафедра | Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ http://bi.fbmi.kpi.ua |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 3, 5 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4,0 кредити ЄКТС, 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | «Анатомія та фізіологія людини», «Біохімія» |
| Що буде вивчатися | Структура та будова органів імунної системи, процесів, що пов'язані з диференціацією, проліферацією та програмованою смертю клітин, із структурною організацією та функціонуванням макромолекул у лімфоцитах, з механізмами міжклітинної та внутрішньоклітинної сигналізації. Клітинно-молекулярні механізми розвитку і функціонування імунної системи, сучасні теорії причин виникнення, розвитку алергологічної патології, стадії формування алергічної реакції. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Вивчення захисних факторів організму: природні бар'єри на шляху інфекції (шкіряні та слизові покрови, секрет, природна мікрофлора), факторів неспецифічної та специфічної резистентності дозволить набути теоретичні знання з основ імунології і вміння використовувати їх у практичній діяльності, для розробки та вдосконалення існуючих методів діагностики захворювань в патогенезі яких беруть участь імунні механізми. |
| Чому можна навчитися | знання: <ul style="list-style-type: none"> - історичних відомостей про розвиток і становлення імунології як науки; - загальної характеристики захисних факторів організму: природні бар'єри на шляху інфекції (шкіряні та слизові покрови, секрет, природна мікрофлора); - клітинних факторів неспецифічної резистентності; - гуморальних факторів неспецифічної резистентності: комплемент, білки гострої фази, цитотоксичні фактори, природні імуноглобуліни, кініни - адаптивного специфічного імунітету, імунна пам'ять; - основних клітин імунної системи; - структурної будови антитіла, антигену; - механізму розвитку алергічних реакцій. вміння: <ul style="list-style-type: none"> - відрізняти основні структурно-функціональні елементи імунної системи на органічному та клітинному рівнях; |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - володіти основами методології імунологічних досліджень; - виконувати ідентифікацію клітин імунної системи за допомогою імунологічних методів; - визначати функціональну активність імунокопетентних клітин; - досліджувати рівні антитіл за допомогою імуоферментного методу; - відрізнати гіперчутливість негайного типу від гіперчутливості сповільненого типу; - визначити функціональну активність фагоцитарних клітин. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями | Проводити імунологічні дослідження по визначення кількості і функціональної активності імунокомпетентних клітин. Визначати рівні імуноглобулінів в біологічних рідинах. Визначити основні типи та механізми розвитку алергічних реакцій організму. |
| Інформаційне забезпечення | Навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс на платформі Сікорський https://do.ipk.kpi.ua |
| Семестровий контроль | Залік |

ТЕХНОЛОГІЇ БІОМЕДИЧНИХ ПРОДУКТІВ

| | |
|--|---|
| Кафедра | Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ http://bi.fbmi.kpi.ua |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 3, 5 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4,0 кредити ЄКТС, 54 год аудиторних (лекції та практика), 66 год. самостійної роботи |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | «Вища математика», «Фізика», «Прикладна біохімія та біоматеріали», «Основи мікробіології і вірусології», а також «Біотехнологія та біоінженерія». |
| Що буде вивчатися | Теоретичні основи, що стосуються правил і вимог отримання біомедичних продуктів. Технологічні можливості отримання різних корисних для людини біомедичних продуктів за допомогою мікроорганізмів (ферменти, вітаміни, органічні кислоти, антибіотики, амінокислоти), основними схемами та умовами виробництв мікробного синтезу і основні галузі їх використання. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Дисципліну цікаво вивчати, оскільки розуміння різних технологічних процесів, параметрів стандартизації та вимог продукції є необхідним підґрунтям для створення технології різноманітних видів біомедичної продукції. |
| Чому можна навчитися | <p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - класифікацію біомедичних продуктів; - способи виготовлення біомедичної продукції; - основних та допоміжних стадії технологічного процесу; - кінетику мікробіологічних процесів; - основні сполуки, які отримують шляхом мікробного синтезу; - технологію та умови промислового отримання продуктів за допомогою мікроорганізмів; - питання щодо особливостей будови і розвитку мікроорганізмів, які використовуються для отримання різних сполук шляхом мікробного синтезу; - промислові технології культивування клітинних культур і вірусів <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користуватися нормативною, довідковою та науковою літературою для вирішення професійних завдань; - вести пошук для розв'язання професійних завдань; - працювати на обладнанні та апаратурі для одержання готових і проміжних продуктів; - враховуючи властивості речовин і допоміжних матеріалів знаходити оптимальний варіант у способах отримання біомедичної продукції; - проводити технологічні розрахунки; - працювати на всіх рівнях біотехнологічного процесу: від розробки ідеї і її експериментальної перевірки в лабораторії до масштабування процесу до рівня виробництва; - виконувати роботи, які пов'язані з отриманням, дослідженням та застосуванням мікроорганізмів, ферментів, |

| | |
|--|--|
| | <p>біологічно активних речовин, продуктів біосинтезу і біотрансформації;</p> <ul style="list-style-type: none"> - працювати з приладами та обладнанням для дослідження властивостей використовуваних мікроорганізмів, клітинних культур, одержуваних з їх допомогою речовин в лабораторних і промислових умовах; - працювати на установках і устаткуванні для проведення біотехнологічних процесів. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями | <p>Набутими знаннями та вміннями можна користуватися для визначення приналежності біотехнологічної продукції до певного класу. Для вибору основних та допоміжних стадій технологічного процесу отримання та контролю певного виду біомедичної продукції. Для виконання робіт, які пов'язані з отриманням, дослідженням та застосуванням мікроорганізмів. Працювати з приладами та обладнанням для дослідження властивостей використовуваних мікроорганізмів.</p> |
| Інформаційне забезпечення | <p>Навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс на платформі Сікорський.</p> |
| Семестровий контроль | <p>Залік</p> |

БІОСТАТИСТИКА

| | |
|---|--|
| Кафедра | Біомедичної інженерії https://bmi.fbmi.kpi.ua/ |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 3, 5 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4,0 кредити ЄКТС: 54 год аудиторних (лекції та практика), 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | «Вища математика», «Основи інформатики» |
| Що буде вивчатися | Методи статистичного дослідження для розв'язання задач, пов'язаних з дослідженням роботи біологічних та медичних систем, а також здоров'ям населення. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Застосування інструментарію математичного аналізу при вивченні біологічних та медичних явищ є необхідною умовою для забезпечення високої надійності результатів та об'єктивності їх аналізу. Сучасні принципи доказової медицини базуються на біостатистиці. |
| Чому можна навчитися (результати навчання) | <p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основних прийомів, способів і методів збору статистичної інформації, питання організації статистичного спостереження; - різних методів статистичного об'єднання, зведення та групування даних; - методів дослідження об'єктів, аналізу і обробки експериментальних даних; - методів систематизації та обробки експериментальної інформації; <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати статистичні методи аналізу зв'язку та динаміки явищ; - збирати, обробляти та аналізувати вихідні дані, які необхідні для розрахунку показників, які характеризують здоров'я населення та діяльність закладів охорони здоров'я; - аналізувати та інтерпретувати дані статистики медико-біологічних процесів та явищ, виявляти тенденції змін показників; - використовувати програмне забезпечення для обробки даних біологічних та медичних досліджень. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності) | Набутими знаннями та вміннями можна користуватися в області методології біологічних та медичних досліджень. Статистично обґрунтовувати достовірність даних експериментальних досліджень та оцінювати їх. |
| Інформаційне забезпечення | Силабус, навчальний посібник (електронне видання), онлайн-курс на платформі Сікорський. |
| Семестровий контроль | Залік |

БІОЛОГІЯ РОЗВИТКУ ТА ОСНОВИ ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ТЕОРІЇ

| | |
|--|--|
| Кафедра | Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ http://bi.fbmi.kpi.ua |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 3, 5 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4,0 кредити ЄКТС, 54 год аудиторних (лекції та практика), 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | «Біохімія», «Основи цитології та генетики» |
| Що буде вивчатися | Дисципліна «Біологія розвитку та основи еволюційної теорії» складається з двох блоків – основ онтогенезу (індивідуальний розвиток організмів) та основ еволюційної теорії. В рамках першого блоку розкриваються основи еволюційної теорії: вивчення антиеволюційних поглядів та додарвіністичного періоду біології, передумов створення та основних постулатів теорії еволюції Чарльза Дарвіна, основ сучасної синтетичної теорії еволюції. Вивчаються механізми мікро- та макроеволюції, а також еволюція онтогенезу, органів та функцій. Другий блок – основи онтогенезу (індивідуального розвитку організмів) – являє собою важливу складову підготовки сучасних біотехнологів та передбачає вивчення основ ембріології, органом та системогенезу, ауксології, питань впливу спадковий та середовищних факторів на ріст та розвиток організмів, а також методів дослідження генетики та спадковості людини. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Дисципліна є важливою для вивчення з двох причин. <ul style="list-style-type: none"> • По-перше, будь-який біомедичний інженер та біотехнолог є певною мірою біологом й, відповідно, має мати відповідний «біологічний світогляд». «Еволюційна складова» курсу допомагає розставити крапки над «і» у розумінні того звідки взялося життя та як воно розвивалося/розвивається. • По-друге, основи біології розвитку є прологом для однієї із найбільш прогресуючих та інтригуючих галузей медицини та біотехнології – регенеративної медицини. |
| Чому можна навчитися | знання: <ul style="list-style-type: none"> - історії антиеволюційних поглядів, передумов та історії створення еволюційної теорії, - особливостей додарвіністичного періоду у біології, - основних положень еволюційної теорії Ч. Дарвіна, - основ сучасної синтетичної теорії еволюції, - загальної характеристики елементарних еволюційних факторів (основи мікроеволюції), - основних закономірностей макроеволюції, - головних напрямків еволюції, - основ біологічного прогресу, - основ еволюції онтогенезу, органів і функцій, - уявлень про розвиток органічного світу Землі, - уявлень про онтогенез та основи ембріології (ембріогенез у людини, будова репродуктивних залоз, прогенез, ранні етапи диференціації и клітини, органогенез |

| | |
|--|---|
| | <p>та системогенез),</p> <ul style="list-style-type: none"> - критичних періоди розвитку людини, - уявлень про біологічний вік та основи ауКСології, - ролі спадкових факторів та факторів середовища в контролі росту і розвитку організму, - ролі спадковості і середовища у формуванні здоров'я і хвороб людини, - методів вивчення генетики і спадковості у людини. <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулювати основні положення синтетичної теорії еволюції, - обґрунтувати логічну структуру теорії еволюції, - розкривати механізми макро- та мікроеволюції, - розкривати сутність онтогенезу і філогенезу. <p>досвід:</p> <ul style="list-style-type: none"> - віднаходження взаємозв'язків між спадковістю та факторами середовища, з одного боку, та здоров'ям та виникненням хвороб людини, з іншого боку; - віднаходження механізмів еволюційних процесів на прикладах адаптації сучасних представників флори та фауни. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями | <p>У світоглядному та фундаментальному плані: «синхронізація» знань та поглядів на життя із прогресивною частиною людства.</p> <p>У прикладному: продовжити вивчення дисциплін, присвячених регенеративним (клітинним, тканинним) біотехнологіям.</p> |
| Інформаційне забезпечення | Силабус, навчальний посібник (конспект лекцій), онлайн-курс на платформі Сікорський. |
| Семестровий контроль | Залік |

БІОМЕДИЧНА МЕХАНІКА

| | |
|--|---|
| Кафедра | Біомедичної інженерії https://bmi.fbmi.kpi.ua/ |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 3,5 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредити ЄКТС, 54 год аудиторних (лекції та практика), 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | Знання основ анатомії, фізіології, біохімії математики, механіки, біофізики |
| Що буде вивчатися | Фактори, що впливають на механічні властивості біотканин. Реологічна поведінка біологічних матеріалів. Механічні властивості та функціонування скелетних м'язів. Основи теорії локомоцій. Основи гемодинаміки. Реологічні властивості крові. Механічні властивості кровоносних судин. Закон Лапласа. Режими руху крові у судинному руслі. Особливості течії крові у криволінійних судинах і при галуженні судин. Біомеханіка опорно-рухового апарату людини. Осанка і геометрія мас. Кінематика і динаміка опорно-рухового апарату. Біокінематичні ланцюги і біокінематичні пари. Ступені свободи біокінематичних пар. Підходи до реабілітації механічних функцій опорно-рухового апарату людини. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Дисципліну доцільно вивчати, оскільки це дозволить зрозуміти, що людина, як об'єкт дослідження, може розглядатися в якості механічної системи, всі рухи і процеси якої можуть бути описані законами механіки і змодельовані у відповідному програмному забезпеченні. |
| Чому можна навчитися | <p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - механічних властивостей біологічних тканин і рідин; - механічних процесів, що протікають в біологічних системах; - будови і функціонування опорно-рухової системи людини; - біомеханічних підходів до створення штучних органів і систем та протезно-ортопедичних виробів. <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - визначати: сили, напруження і деформації, що виникають в біологічних об'єктах; швидкість скорочення, роботу, потужність і теплопродукцію м'язів; гідравлічний опір, швидкість крові і режими течії в судинах при біфуркаціях, звуженні і розширенні кров'яного русла; реологічні характеристики біологічних рідин при застосуванні капілярних і ротаційних віскозиметрів; - аналізувати дію сил на опорно-рухову систему людини; - визначати загальний центр тяжіння людини; - розв'язувати алгебраїчні та диференціальні рівняння з метою визначення кінематичних характеристик руху та параметрів рівноваги тіла людини; - досліджувати кінематику тіла людини з використанням метода перетворювання координат. |

| | |
|--|---|
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями | Набутими знаннями та вміннями можна користуватися при аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем. |
| Інформаційне забезпечення | Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, навчальний посібник (електронне видання)URL https://do.ipk.kpi.ua . |
| Семестровий контроль | Залік |

РЕЄСТРАЦІЯ І ОБРОБКА БІОСИГНАЛІВ І МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

| | |
|--|---|
| Кафедра | Кафедра електронної інженерії ФЕЛ https://ee.kpi.ua/ |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 3, 5 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредити ЄКТС: 54 год аудиторних (лекції та практика), 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | Знання основ фізики та вищої математики, інформатики та об'єктно-орієнтованого програмування, електротехніки та електроніки. |
| Що буде вивчатися | Основи одержання та обробки безперервних та дискретних сигналів. Цифрова обробка сигналів та зображень. Засоби аналізу даних в біомедицині. Фізичні принципи і засоби здобування біомедичної інформації (сенсори). 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. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Найважливішими напрямками цієї дисципліни є комп'ютерна томографія, МРТ, позитронно-емісійна томографія, які зараз надзвичайно бурхливо розвиваються і потребують все більшої кількості і якості фахівців. Крім того система відображення є однією з головних підсистем будь-якого діагностичного обладнання. |
| Чому можна навчитися | <p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основних принципів організації і будови інформаційних і вимірювальних систем; - основ теорії розпізнавання образів, штучного інтелекту та експертних систем, систем моніторингу і прогнозування, інтелектуальних інформаційних технологій; - сучасних інженерних та інформаційних засобів створення, проектування та тестування систем діагностики та терапії, візуалізації біомедичної інформації, можливостей застосування професійного програмного забезпечення для вирішення задач біомедичної інженерії. <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розробляти, розраховувати та аналізувати схеми інтелектуальних медичних інформаційно-вимірювальних приладів, систем моніторингу і прогнозування, систем діагностики; - вирішувати задачі інформаційно-вимірювальної техніки за допомогою систем розпізнавання образів, штучного інтелекту та експертних систем; - використовувати можливості технічних і програмних |

| | |
|--|---|
| | засобів штучного інтелекту та експертних систем. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями | Набутими знаннями та вміннями можна користуватися при розробці, експлуатації, технічному обслуговуванні та удосконаленні існуючих систем біомедичного призначення, оскільки підсистема відображення інформації завжди є інтерфейсом, що забезпечує взаємодію діагноста з відповідним обладнанням. |
| Інформаційне забезпечення | Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: https://do.ipk.kpi.ua |
| Семестровий контроль | Залік |

ТЕЛЕМЕДИЦИНА ТА КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

| | |
|--|--|
| Кафедра | Біомедичної інженерії https://bmi.fbmi.kpi.ua/ |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 3,5 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредити ЄКТС: 54 год аудиторних (лекції та практика), 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | Знання методів об'ємно-орієнтованого програмування, програмного забезпечення |
| Що буде вивчатися | Побудова телемедичних мереж на локальному (окремі населені пункти), регіональному (райони, області) і національному рівнях з урахуванням особливостей регіону; класифікаційна модель побудови телемедичних мереж; методика вибору оптимального варіанта побудови телемедичних мереж; застосування трьох базових типів послуг телемедицини в різних медичних спеціальностях / напрямках; розробка типової проектної документації побудови телемедичних мереж, включаючи рекомендації по вибору апаратного і програмного забезпечення. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Дисципліну цікаво вивчати, оскільки телемедицина- це сучасний напрям, який розвивається з кожним роком і який є актуальним на сьогодні. |
| Чому можна навчитися | знання: - основних термінів та їх визначень; - сучасних технологій та структурної організації мереж; - стандартизації мереж та протоколів передачі інформації; - мережевого апаратного забезпечення; - топологій локальних та глобальних мереж; - методів доступу у локальних мережах; - цифрових мереж передачі даних; - мережевих технологій Internet; вміння: - розробляти телемедичні мережі; - вибору топологій для проектування комп'ютерної мережі; - вибору необхідного програмного забезпечення, а саме мережевого обладнання для проектування комп'ютерної мережі; - розробка типової проектної документації побудови телемедичних мереж, включаючи рекомендації по вибору апаратного і програмного забезпечення. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями | Набутими знаннями та вміннями можна користуватися для вибору оптимального варіанта побудови телемедичних мереж. |
| Інформаційне забезпечення | Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: https://do.ipk.kpi.ua |
| Семестровий контроль | Залік |

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ

| | |
|---|--|
| Кафедра | Біомедичної інженерії https://bmi.fbmi.kpi.ua/ |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 3,5 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4кредитів ЄКТС: 54 год аудиторних (лекції та практика), 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | Знання дисциплін бакалаврського рівня: «Математика», «Фізика» «Інформатика та обчислювальна техніка», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка». |
| Що буде вивчатися | Питання, які пов'язані з використанням методів та прийомів автоматизованого проектування приладів та систем у медичному приладобудуванні. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Використання систем автоматизованого проектування у медичному приладобудуванні передбачає уміння переносити технічне завдання з мови проблемно-змістовної на мову математичних схем і моделей і далі в спеціальне програмне забезпечення, яке розробляється для медичних приладів і систем. |
| Чому можна навчитися (результати навчання) | <p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - біотехнічного об'єкта, процесу, системи проектування; - апарату обробки і аналізу вхідної і вихідної інформації про об'єкт, процес, систему і зовнішнє середовище; - математичних моделей, тобто, мистецтва постановки і формалізації задачі, яке полягає в умінні перевести технічне завдання з мови проблемно-змістовної на мову математичних схем і моделей і далі в спеціальне програмне забезпечення; - методів пошуку оптимального рішення; - відповідного програмного забезпечення систем автоматизованого проектування; <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розробляти, розраховувати та аналізувати схеми інтелектуальних медичних інформаційно-вимірювальних приладів, систем моніторингу і прогнозування, систем діагностики; - вирішувати задачі інформаційно-вимірювальної техніки за допомогою систем розпізнавання образів, штучного інтелекту та експертних систем; - використовувати можливості технічних і програмних засобів штучного інтелекту та експертних систем. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності) | Знання та уміння переносити технічне завдання з мови проблемно-змістовної на мову математичних схем і моделей і далі в спеціальне програмне забезпечення, яке розробляється для медичних приладів і систем та діагностичних комплексів. |
| Інформаційне забезпечення | Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: https://do.ipk.kpi.ua |
| Семестровий контроль | Залік |

6 семестр

ОСНОВИ МЕДИЧНОЇ ХІМІЇ ТА БІОФАРМАЦІЇ

| | |
|---|--|
| Кафедра | Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ http://bi.fbmi.kpi.ua |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 3, 6 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4,0 кредити ЄКТС: 54 год аудиторних (лекції та практика), 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | «Анатомія та фізіологія людини», «Біохімія» |
| Що буде вивчатися | Хімічні основи процесів життєдіяльності організму, які підкоряються основним хімічним закономірностям. Будова та реакційна здатність найбільш важливих біологічно активних молекул, теорію хімічного зв'язку в комплексних сполуках біометалів з біолігандами та роль біогенних елементів в життєдіяльності організму. Фізико-хімічні процеси, які відбуваються на молекулярному та субмолекулярному рівнях, оскільки саме тут знаходяться причини виникнення різних форм захворювань і специфічність спадкових ознак. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Для спеціалістів з біомедичної інженерії та споріднених спеціальностей, діяльність яких спрямована на медичне застосування розроблюваних ними технологій та продуктів, важливим є розуміння фізико-хімічних та фармакологічних основ впливу фізіологічно активних речовин на організм людини. Такі речовини можуть бути хімічного, біологічного (природного) чи біотехнологічного походження. Розуміння закономірностей впливу біологічних, фізичних та хімічних факторів на ефективність застосування фізіологічно активних речовин є критично важливим для розробки значної частини біомедичних технологій та продуктів. |
| Чому можна навчитися | знати: <ul style="list-style-type: none"> - властивості та способи виразу складу розчинів; - класифікацію та номенклатуру неорганічних сполук; - основні поняття та закони хімії та методи їх використання для вирішення прикладних задач; - основні закономірності перебігу хімічних реакцій різного типу; - класифікацію та принципи титриметричних та фізико-хімічних методів дослідження; - закономірності адсорбції речовин з розчинів на твердій поверхні; - базові закономірності впливу різноманітних факторів на терапевтичну активність ліків; - основи загальної фармакології. вміти: <ul style="list-style-type: none"> - інтерпретувати основні типи хімічної рівноваги для формування цілісного фізико-хімічного підходу до вивчення процесів життєдіяльності організму в нормі та патології; |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати хімічні та фізико-хімічні методи кількісного та якісного аналізу та робити висновки щодо можливості їх використання в медико-біологічних дослідженнях; - класифікувати хімічні властивості та перетворення біонеорганічних речовин в процесі життєдіяльності організму; - трактувати загальні фізико-хімічні закономірності, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини; - розподіляти препарати за фармакологічними групами; - знаходити в довідковій літературі нові лікарські препарати у відповідних фармакологічних групах. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями | Хімічні та біологічні дослідження речовин (у т.ч. біологічного походження) з фармакологічною активністю. Розробка ліків, медичних виробів та інших парафармацевтичних продуктів, що містять фізіологічно активні речовини. |
| Інформаційне забезпечення | Силабус, навчальний посібник (електронне видання), онлайн-курс на платформі Сікорський. |
| Семестровий контроль | Залік |

МОЛЕКУЛЯРНА БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ

| | |
|--|---|
| Кафедра | Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ http://bi.fbmi.kpi.ua |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 3, 6 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4,0 кредити ЄКТС : 54 год аудиторних (лекції та практика),, 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | «Біохімія»; «Основи цитології та генетики» |
| Що буде вивчатися | Робота з нуклеїновими кислотами, білками й іншими біологічними молекулами для застосування в галузі охорони здоров'я та навколишнього середовища. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Сучасні молекулярно біотехнологічні та генетично інженерні процедури мають велике значення для багатьох сфер дослідження та промислових процесів. Це як біологічні так і медичні проєкти, рекомбінантне виробництво ліків, бажаних метаболітів й оптимізованих технічних ферментів, створення клітинних систем діагностики та стратегії управління навколишнім середовищем, а також виробництво харчових продуктів. |
| Чому можна навчитися | знати: <ul style="list-style-type: none"> - місце і значення молекулярної біотехнології у системі біологічних знань; - практичне значення молекулярної біотехнології для вирішення низки проблем у сільському господарстві, рослинництві та легкій промисловості; - основних методів, що застосовуються у молекулярної біотехнології – генній та клітинній інженерія; - завдання, напрямки та основні проблеми молекулярної біотехнології згідно сучасних потреб; - найважливіші реалізовані розробки молекулярної біотехнології у рослинництві, тваринництві та медицині; - наукові та правові основи забезпечення безпеки у галузі молекулярної біотехнології живих організмів. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями | вміти: <ul style="list-style-type: none"> - підбирати вихідний матеріал живих організмів; - застосовувати схеми одержання рекомбінантних ДНК, генетичних векторів, нових форм рослин і тварин; - добирати живильні середовища і раціональні умови культивування клітині та проходження ензиматичних реакцій; - складати молекулярно-генетичні програми технологічного використання живих організмів. |
| Інформаційне забезпечення | Силабус, онлайн-курс на платформі Сікорський. |
| Семестровий контроль | Залік |

ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ (ІОТ)

| | |
|--|--|
| Кафедра | Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ http://bi.fbmi.kpi.ua |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 3, 6 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4,0 кредити ЄКТС: 54 год аудиторних (лекції та практика),, 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | Для успішного опанування курсу студент повинен мати базові знання з інформатики, математики та фізики (на рівні шкільної програми) |
| Що буде вивчатися | Загальні відомості про Інтернет речей (ІоТ) в тому числі у контексті медичних та біомедичних систем; архітектура ІоТ-систем: сенсори, контролери, шлюзи, хмарні сервіси; пристрої та технології у світі ІоТ, застосовні в біомедичній інженерії (медичні сенсори, носимі пристрої, імпланти); мережі та передача даних у медичних ІоТ-системах (Wi-Fi, Bluetooth, LoRa, NB-IoT); збір, зберігання, обробка медичних та біометричних даних; безпека в ІоТ: захист персональних медичних даних, шифрування, контроль доступу. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | ІоТ у медицині – один із ключових напрямів цифрової трансформації охорони здоров'я. Ці технології вже сьогодні використовуються в носимих пристроях для моніторингу здоров'я, розумних медичних приладах та телемедичних платформах. Вивчаючи цю дисципліну, студенти дізнаються, як працюють медичні ІоТ-системи, які можливості та ризики вони несуть, і як такі технології впливають на пацієнтів, клініки та систему охорони здоров'я загалом. Це дає змогу краще розуміти сучасні медичні технології та своє місце в інженерній практиці. |
| Чому можна навчитися | Студенти навчаться: розуміти принципи роботи ІоТ-систем у медицині та біомедицині; аналізувати приклади застосування ІоТ для моніторингу пацієнтів, управління медичними пристроями, збору біометричних даних; критично оцінювати переваги й ризики медичних ІоТ-технологій; працювати з практичними кейсами, обговорювати етичні та правові аспекти збереження персональних медичних даних; розробляти концепції “розумних” медичних рішень для реальних потреб пацієнтів та клінік |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями | Знання з ІоТ у біомедичній сфері можна застосувати для: дистанційного моніторингу пацієнтів і носимих пристроїв; оптимізації роботи лікарень та медичних лабораторій; створення смарт-імплантів та медичних датчиків; інтеграції ІоТ із системами телемедицини та аналітики здоров'я; досліджень та розробки нових технологій для персоналізованої медицини. |
| Інформаційне забезпечення | Силабус, онлайн-курс на платформі Сікорський. |
| Семестровий контроль | Залік |

ФАРМАКОПЕЙНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ

| | |
|---|---|
| Кафедра | Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ, http://bi.fbmi.kpi.ua |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 3, 6 |
| Обсяг | 4,0 кредити ЄКТС: 54 год аудиторних (лекції та практика), 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | - |
| Що буде вивчатися | Дисципліна охоплює методи та техніки, що використовуються для контролю якості лікарських засобів згідно з вимогами фармакопеї. Вивчаються основи фізико-хімічного аналізу (включаючи спектрофотометрію, хроматографію, титрування), а також методи для визначення чистоти, складу та активності фармацевтичних продуктів. Студенти знайомляться з методами розробки та валідації аналітичних методів, що застосовуються для випробувань лікарських засобів, а також з принципами документування результатів аналізів та ведення записів відповідно до вимог міжнародних стандартів. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Вивчення дисципліни є важливим, оскільки гарантує якість і безпеку лікарських засобів, що мають безпосередній вплив на здоров'я людей. Розуміння методів аналізу дозволяє забезпечити відповідність ліків строгим фармакопейним стандартам, що є необхідним для їх допуску на ринок. Це знання важливе для фармацевтів, аналітиків та інших фахівців, які займаються контролем якості продукції, адже правильний аналіз лікарських засобів є запорукою їх ефективності, безпеки та відповідності законодавчим вимогам. |
| Чому можна навчитися (результати навчання) | Вивчаючи дисципліну Фармакопейні методи аналізу, можна навчитися використовувати фармакопейні методи для аналізу лікарських засобів, проводити фізико-хімічне тестування, визначати їх чистоту, склад і активність, а також розробляти аналітичні методи і дотримуватись стандартів для контролю якості продукції. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності) | Набуті знання та вміння можна використовувати для проведення контролю якості лікарських засобів, застосовуючи фармакопейні методи аналізу для перевірки їх чистоти, складу та активності. Це також включає розробку та валідацію аналітичних методів, дотримання стандартів фармакопеї, а також участь у процесах сертифікації та документування результатів аналізу для забезпечення безпеки та ефективності лікарських засобів. |
| Інформаційне забезпечення | Силабус, навчальний посібник (електронне видання), онлайн-курс на платформі Сікорський |
| Семестровий контроль | Залік |

ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА ТА ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КРИТИЧНОЇ МЕДИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

| | |
|--|--|
| Кафедра | Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ http://bi.fbmi.kpi.ua |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 3, 6 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4,0 кредити ЄКТС: 54 год аудиторних (лекції та практика), 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | Для успішного опанування курсу студент повинен мати базові знання з інформатики, математики, фізики та електротехніки |
| Що буде вивчатися | Основи електробезпеки та стандарти для медичних закладів; Принципи енергозабезпечення критичної медичної інфраструктури; Архітектура енергопостачання лікарень, клінік та лабораторій; Джерела безперебійного живлення: UPS, генератори, резервні системи; Системи моніторингу та контролю електропостачання у медичних установах; Управління ризиками електропостачання та аварійними ситуаціями; Новітні технології та тенденції у забезпеченні безперервної роботи критичних медичних пристроїв. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Енергозабезпечення та електробезпека є критично важливими у медицині. Від надійності електроживлення залежать: <ul style="list-style-type: none"> • робота апаратів для інтенсивної терапії • функціонування рентген-, МРТ- та КТ-сканерів • робота лабораторного обладнання • збереження життєво важливих даних пацієнтів Вивчаючи дисципліну, студенти дізнаються, як забезпечити безперебійну роботу медичних пристроїв, які технології та стандарти існують, а також як оцінювати та зменшувати ризики від аварійних відключень. |
| Чому можна навчитися | Студенти навчаться: оцінювати стан електропостачання медичних закладів; проектувати системи резервного живлення та безперебійного забезпечення критичних пристроїв; аналізувати приклади аварійних ситуацій та їх наслідки для пацієнтів; застосовувати стандарти та нормативи електробезпеки у медичній практиці; розробляти концепції комплексної енергозабезпечення лікарні та критичної інфраструктури |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями | Знання з електробезпеки та енергозабезпечення можна застосувати для: забезпечення безперервної роботи медичних приладів та лабораторного обладнання; проектування та модернізації систем живлення лікарень; впровадження систем моніторингу та контролю споживання енергії; планування аварійних сценаріїв та забезпечення безпеки пацієнтів та персоналу; інтеграції нових технологій (сонячні панелі, акумулятори, резервні генератори) для критичної медичної інфраструктури |
| Інформаційне забезпечення | Силабус, онлайн-курс на платформі Сікорський. |
| Семестровий контроль | Залік |

ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ МЕДИЧНОЇ ТЕХНІКИ

| | |
|--|--|
| Кафедра | Біомедичної інженерії https://bmi.fbmi.kpi.ua/ |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 3, 6 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредити ЄКТС: 54 год аудиторних (лекції та практика), 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | Знання дисциплін бакалаврського рівня: «Математика», «Фізика» «Інформатика та обчислювальна техніка», «Інженерна та комп'ютерна графіка». |
| Що буде вивчатися | Питання, які пов'язані з використанням сучасних комп'ютерних технологій для проектування приладів та систем у медичному приладобудуванні. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Дисципліна розглядає можливості та принципи роботи кінцево-елементного комплексу ANSYS, який поєднує та пов'язує безліч додатків для розрахунку задач механіки деформованого твердого тіла, гідрогазодинаміки та електромагнетизму. |
| Чому можна навчитися | знання: - історії етапів розвитку програмного комплексу ANSYS; - структури програмного комплексу; - платформи Workbench; - основних засад вирішення завдань у Workbench; вміння: - побудови геометрії; - побудови розрахункових сіток; - розв'язувати задачі механіки деформованого твердого тіла; - розв'язувати задачі гідродинаміки. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями | Набутими знаннями та вміннями можна користуватися для проведення чисельного аналізу завдань механіки суцільного середовища, для підготовки геометричних та сіткових моделей з подальшою обробкою результатів розрахунку. |
| Інформаційне забезпечення | Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: https://do.ipk.kpi.ua |
| Семестровий контроль | Залік |

БІОМЕДИЧНІ СЕНСОРНІ СИСТЕМИ

| | |
|--|--|
| Кафедра | Біомедичної інженерії https://bmi.fbmi.kpi.ua/ |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 3, 6 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредити ЄКТС: 54 год аудиторних (лекції та практика), 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | Знання основ електротехніки, електронних приладів та цифрової схемотехніки. |
| Що буде вивчатися | Принципи побудови біомедичних сенсорних систем медичного призначення для розв'язання задач, пов'язаних із розробкою та технічним обслуговуванням медичних приладів і систем. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Дисципліна формує у студентів системне уявлення про сенсорні системи знімання медико-біологічної інформації, вивчення фізичних принципів роботи даних систем, їх конструкцій, метрологічних характеристик та особливостей застосування їх в біомедичних приладах. |
| Чому можна навчитися | <p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативно-правових актів і методологічних основ метрологічних вимірювань; - біомедичних сенсорних систем; - щодо засобів і методів вимірювань, повірки засобів вимірювання; <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем; - забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації); - забезпечувати аналіз сигналів, які передаються від органів на прилади, та отримання і оброблення діагностичної інформації. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями | Набутими знаннями та вміннями можна користуватися для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем. |
| Інформаційне забезпечення | Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: https://do.ipi.kpi.ua |
| Семестровий контроль | Залік |

ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ В БІОМЕДИЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

| | |
|--|---|
| Кафедра | Біомедичної інженерії https://bmi.fbmi.kpi.ua/ |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 3,6 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредити ЄКТС: 54 год аудиторних (лекції та практика), 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | Знання таких дисциплін та розділів дисциплін: вища математика, звичайні диференційні рівняння, лінійна алгебра, перетворення Лапласа та Фур'є, дискретна математика, основи інформатики, основи програмування на мові Python. |
| Що буде вивчатися | У дисципліні вивчається застосування прикладного програмування, вимірюваного підходу до розробки та використання програмного забезпечення для обчислення та представлення результатів медичних і біологічних досліджень. Особливі розділи: статистика, нейронні мережі, обробка зображень, фільтрація сигналів, взаємодія з мікроконтролерами. Вивчення із застосуванням спеціалізованих бібліотек на мові програмування Python |
| Чому це цікаво/треба вивчати | У всіх медичних та біологічних дослідженнях використовуються програмні засоби для обчислення та представлення наукових результатів. Здобуті знання необхідні для правильного і глибокого розуміння використання засобів прикладного програмування та вимірюваного підходу в наукових дослідженнях. |
| Чому можна навчитися | знання: - основних принципів прикладного програмування та вимірюваного підходу в біомедичних дослідженнях; - сучасних інженерних та інформаційних засобів створення програмного забезпечення для обчислення та представлення результатів біомедичних досліджень; вміння: - добре орієнтуватися у застосуванні спеціалізованих бібліотек на мові Python для створення програмного забезпечення; - використовувати програмні засоби у Python для реалізації методів і алгоритмів статистики, нейронних мереж, обробки зображень, фільтрації сигналів, взаємодії з мікроконтролерами; - забезпечувати ефективне використання засобів прикладного програмування для обчислення та представлення результатів біомедичних досліджень. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями | - використовувати програмне забезпечення у Python для реалізації методів і алгоритмів статистики, нейронних мереж, обробки зображень, фільтрації сигналів, взаємодії з мікроконтролерами; - отримувати та документувати результати наукових досліджень, робити науково-обґрунтовані висновки на основі їх аналізу; - забезпечувати ефективне використання засобів прикладного |

| | |
|----------------------------------|--|
| | програмування для обчислення та представлення результатів наукових досліджень. |
| Інформаційне забезпечення | Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: https://do.ipk.kpi.ua |
| Семестровий контроль | Залік |

3.2. Освітні компоненти (дисципліни) для вивчення упродовж IV року навчання

7 семестр

ОСНОВИ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

| | |
|--|---|
| Кафедра | Промислової біотехнології та біофармації ФБТ http://prombiotech.kpi.ua |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 4, 7 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4,0 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 28 год. лабораторних робіт. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | «Прикладна біохімія та біоматеріали», «Біотехнологія та біоінженерія» |
| Що буде вивчатися | Основні поняття фармації та технології фармацевтичних препаратів, особливості технологій типових лікарських форм, фармакологічні аспекти розробки лікарських засобів, особливості технологічних схем виробництва фармацевтичних препаратів, принципи організації промислового виробництва фармацевтичних препаратів. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Курс надасть можливість формування у студентів здатностей: - до дослідження біологічно активних субстанцій, як основи лікарських засобів; - до конструювання та розробки лікарських форм фармацевтичних препаратів; - до технологічного втілення процесів виробництва типових лікарських форм фармацевтичних засобів |
| Чому можна навчитися | знання: - типів фармацевтичних процесів та виробництв; - класифікації лікарських форм; - стану та перспектив розвитку сучасної фармації; - основних стадії фармацевтичних виробництв; - принципів організації фармацевтичних виробництв; - значення та способів забезпечення асептики в фармацевтичній практиці; - методів розробки лікарських препаратів та дослідження їх характеристик; уміння: - здійснювати якісний і кількісний аналіз діючих речовин у складі лікарських форм препаратів; - вибирати типові способи та прийоми для реалізації фармацевтичної технології; - конструювати та розробляти типові лікарські форми; - розробляти технологію та технологічну схему виробництва типових лікарських форм фармацевтичних препаратів; - складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу фармацевтичного препарату, карту постійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і | - здатність аналізувати та проектувати виробництва фармацевтичних препаратів, в тому числі на основі біотехнологічних субстанцій; |

| | |
|----------------------------------|--|
| уміннями | <ul style="list-style-type: none">- складати технологічні схеми виробництв фармацевтичних препаратів різних лікарських форм;- аналізувати основні характеристики лікарських форм;проводити контроль основних показників ходу технологічного процесу і готової продукції. |
| Інформаційне забезпечення | Силабус, онлайн-курс на платформі Сікорський. |
| Семестровий контроль | Залік |

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БІОМЕДИЧНИХ СИСТЕМ

| | |
|--|---|
| Кафедра | Біомедичної інженерії https://bmi.fbmi.kpi.ua/ |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 4, 7 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | Знання основ медичної статистики, методів групування та аналізу отриманих результатів |
| Що буде вивчатися | Застосування методів математичної статистики в медико-біологічних дослідженнях, моделі та методи математичної статистики для інтерпретації отриманих результатів, статистичні методи та критерії для розв'язання задач медико-біологічного дослідження. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Для розвитку професійних знань в області методів організації та статистичного аналізу результатів медичних досліджень в експерименті. |
| Чому можна навчитися | <p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - алгоритмів вибору необхідного методу або критерію для розв'язання конкретної задачі біомедичного дослідження; - алгоритмів виконання вибраного методу математичної статистики та інтерпретації отриманих результатів; - методичні основи та критерії вибору основних адекватних методів аналізу для перевірки статистичних гіпотез; - теоретичних та методичних основ аналізу статистичних результатів, їх оцінку та опис з метою формування обґрунтованих висновків; - методів статистичної обробки, моделювання та симуляції процесів і систем фізичної та біологічної природи. <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оцінювати та аналізувати результати застосування статистичних методів та критеріїв; - аналізувати результати кількісної оцінки клінічного ефекту та діагностичних тестів; - застосовувати на практиці алгоритми прийняття рішення про вибір методу математичної статистики; - використовувати бази даних, математичне і програмне забезпечення для обробки даних біомедичних систем. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями | Набуті знання та вміння можуть використовуватися для інтерпретації результатів найрозповсюдженіших методів функціональної, інструментальної та лабораторної діагностики, які застосовуються для виявлення захворювань. |
| Інформаційне забезпечення | Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: https://do.ipk.kpi.ua |
| Семестровий контроль | Залік |

ТЕОРІЯ РІШЕННЯ ВІНАХІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ

| | |
|--|---|
| Кафедра | Біомедичної інженерії https://bmi.fbmi.kpi.ua/ |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 4, 7 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | Знання історичного ходу розвитку науки та техніки. |
| Що буде вивчатися | Методи розвитку творчої уяви та активації рішення технічних задач, відмінності між проблемою та задачею, принципи постановки та формулювання задач, що допомагає виявити суть завдання та правильно визначити основні напрямки пошуку, як систематизувати пошук інформації, принципи логічного та системного мислення, оточуючий світ як система: технічна, інформаційна, біологічна та інші, закони розвитку технічних систем, алгоритм рішення винахідницьких задач, основні принципи застосування теорії у технічних і нетехнічних сферах. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Дисципліна формує системний підхід, що значно підвищує ефективність творчої праці та розвиває інженерне мислення і підходи до вивчення медико-біологічних об'єктів |
| Чому можна навчитися | <p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практичних методів організації та вирішення інженерних задач різних рівнів складності; - етичних норм для виконання інженерної діяльності; - принципів систематизації інформації; - основних тенденцій і напрямів розвитку медичної техніки та відповідного ринку праці. <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - системно мислити; - розвивати та застосовувати у професійній діяльності творчі здібності; - застосовувати знання фундаментальних дисциплін для розв'язку професійних задач; - застосовувати та сприймати критику, в т.ч. самокритику ; - аргументовано відстоювати свою думку; - аналізувати сучасний стан і технологічні особливості медичного приладобудування та біомедичної інженерії. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями | Набутими знаннями та вміннями можна користуватися для організації автономної та колективної діяльності, визначення перспективних напрямків розвитку техніки та скоротити час на рішення задач пов'язаних із розробкою, дослідження, удосконалення, моделювання приладів і систем. |
| Інформаційне забезпечення | Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: https://drive.google.com/ |
| Семестровий контроль | Залік |

ОСНОВИ РАДІОБІОЛОГІЇ, РАДІОЛОГІЇ ТА РАДІОФАРМАЦІЇ

| | |
|---|---|
| Кафедра | Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ, http://bi.fbmi.kpi.ua |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 4, 7 |
| Обсяг | 4,0 кредити ЄКТС, 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | - |
| Що буде вивчатися | В межах дисципліни буде вивчатися вплив радіації на біологічні організми, основи радіаційної безпеки, а також застосування радіації в медицині. Студенти знайомляться з принципами радіобіології, що включають механізми дії іонізуючого випромінювання на клітини та тканини, методи оцінки шкоди від радіації. Вивчаються основи радіології, включаючи техніки візуалізації за допомогою рентгенівських променів, комп'ютерної томографії та ядерної медицини. Окрема увага приділяється радіофармації – розробці та використанню радіоактивних ізотопів в діагностиці та лікуванні захворювань, зокрема у радіоімунологічних та радіотерапевтичних методах. Також вивчаються принципи безпеки при роботі з радіоактивними матеріалами та забезпечення захисту пацієнтів і медичного персоналу. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Вивчення дисципліни дає змогу розуміти, як радіація впливає на живі організми і як її можна використовувати для діагностики та лікування захворювань. Це знання необхідне для медичних фахівців, оскільки радіологія та радіофармація займають важливе місце в сучасній медицині, особливо в онкології та кардіології. Розуміння принципів радіаційної безпеки та правильного застосування радіоактивних матеріалів дозволяє мінімізувати ризики та забезпечити ефективне лікування пацієнтів, а також сприяє розвитку нових технологій у медичній діагностиці та терапії. |
| Чому можна навчитися (результати навчання) | Розуміти механізми впливу радіації на біологічні організми, застосовувати методи радіаційної діагностики та терапії, а також працювати з радіоактивними матеріалами в медицині. Студенти здобувають навички в радіофармації, включаючи розробку та використання радіоактивних ізотопів у лікуванні та діагностиці, а також вчаться забезпечувати радіаційну безпеку для пацієнтів і медичного персоналу. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності) | Набуті знання та уміння можна використовувати для роботи в галузі радіології та радіофармації, зокрема для проведення радіаційної діагностики пацієнтів за допомогою радіоактивних ізотопів, а також для розробки та впровадження нових методів радіотерапії. Також студенти зможуть забезпечувати радіаційну безпеку при використанні іонізуючого випромінювання в медичній практиці, мінімізувати ризики для пацієнтів і персоналу, а також брати участь у створенні нових медичних технологій на основі радіаційних методів. |
| Інформаційне | Силабус, навчальний посібник (електронне видання), |

| | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| забезпечення | онлайн-курс на платформі Сікорський |
| Семестровий контроль | Залік |

8 семестр

КЛІНІЧНА ДІАГНОСТИЧНА ТЕХНІКА

| | |
|---|--|
| Кафедра | Комп'ютерно-інтегрованих технологій виробництва приладів https://kafvp.kpi.ua/ |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 4, 8 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредити ЄКСТ: 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | Знання з курсу «Біофізика» «Електротехніка та електроні прилади» «Анатомія та фізіологія людини» |
| Що буде вивчатися | Будова, схематична, функціональна, елементна база приладів клінічної діагностики. Методи застосування при клінічній діагностиці приладів різного призначення а саме: ампліфікатори нуклеїнових кислот; автоматичні синтезатори олігонуклеотидів (ДНК/РНК); прилади підрахунку клітин; прилади для проточної цитометрії; гематологічні аналізатори; хроматографи (високоєфективна рідинна хроматографія); електропоратор для клітин; ELISA Reader. |
| Чому це цікаво / треба вивчити | Використання в клінічній діагностиці технічних засобів, приладів різного призначення, дозволяє отримати швидко і якісну інформацію про стан життєвих показників організму пацієнтів. Точність і своєчасність отримання результатів впливає на прийняття рішень лікарем про призначення і проведення клінічних процедур (при необхідності) визначення плану лікування застосування відповідної методики в залежності від отриманих результатів. Враховуючи вище наведені фактори своєчасно проведена за допомогою технічних засобів (приладів) клінічна діагностика може виявити патології на клітинному рівні, що в свою чергу дозволить провести своєчасне лікування пацієнта. Знання будови техніки для клінічної діагностики дозволяє розширити можливості її застосування. Використовуючи сучасну елементну базу, провести її вдосконалення, що дозволить збільшити можливості застосування, а також пришвидшить терміни отримання результатів клінічних досліджень. Всі наведені фактори говорять про те, що кожен елемент діагностики важливий при боротьбі за життя пацієнта. |
| Чому можна навчитись (результат навчання) | В результаті вивчення курсу студент навчиться - Основам структурної і функціональної будови, елементної бази техніки для клінічної діагностики - Самостійному вдосконаленню існуючих конструкцій техніки для клінічної діагностики |
| Як можна користуватись набутими знаннями і вміннями (компетентності) | Вивчення курсу формує такі компетентності - Здатність здійснювати аналіз необхідної інформації з технічної літератури, баз даних та інших відповідних джерел інформації - Здатність на цій основі оцінити структурні і функціональні можливості техніки для клінічної діагностики. Методи застосування і точності отримання результатів досліджень. - Здатність ефективно використовувати отриманні знання для |

| | |
|----------------------------------|---|
| | усунення недоліків в роботі техніки для клінічної діагностики і її вдосконалення. |
| Інформаційне забезпечення | Силабус з навчальної дисципліни, контрольні завдання на виконання реферату. |
| Семестровий контроль | Залік |

МЕТОДИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ МЕДИЧНИХ ДАНИХ

| | |
|---|---|
| Кафедра | Трансляційної біомедичної інженерії https://bi.fbmi.kpi.ua/ |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 4, 8 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4,0 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | Знання основ інформатики, інформаційних технологій у біомедичній інженерії, біостатистики |
| Що буде вивчатися | Методи обробки медичних даних, які зберігаються у сховищах медичних інформаційних систем. Технології та інструментальні засоби інтелектуального аналізу біомедичних даних для вирішення задач діагностики та прогнозування (у тому числі технології «м'яких обчислень» та штучних нейронних мереж). |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Технології штучного інтелекту проникли в усі сфери діяльності людини, у тому числі і до системи охорони здоров'я. Технології інтелектуального аналізу медичних даних використовуються у системах підтримки лікарських рішень при діагностуванні хвороб та розробці плану лікування, визначення дозування лікарських засобів тощо. Розуміння принципів роботи таких інформаційних систем є необхідним навиком сучасного біомедичного інженера. |
| Чому можна навчитися (результати навчання) | Організовувати зберігання медичних даних; Здійснювати попередню обробку медичних даних; Застосовувати методи математичної статистики та обчислювального інтелекту в обробці медичних даних; Здійснювати кластеризацію та класифікацію медичних даних. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності) | Обґрунтувати вибір методу інтелектуальної обробки та здійснити аналіз даних в залежності від їх властивостей та способу представлення. |
| Інформаційне забезпечення | Навчальна та робоча програми дисципліни (силабус), онлайн-курс на платформі Sikorsky |
| Семестровий контроль | Залік |

БІОТЕХНОЛОГІЯ МІКРОБНОГО СИНТЕЗУ

| | |
|--|---|
| Кафедра | Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ http://bi.fbmi.kpi.ua |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 4, 7 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | Вивченню дисципліни передують якісне засвоєння знань з мікробіології, біохімії, молекулярної біології, основи генетики, вірусології, генної інженерії |
| Що буде вивчатися | Використання принципів виробництва біотехнологічної продукції мікробіологічного походження. Мікробіологічні об'єкти і їх застосування у народному господарстві, охороні здоров'я й науці, можливості отримання різних корисних для людини продуктів за допомогою мікроорганізмів (ферменти, вітаміни, органічні кислоти, антибіотики, амінокислоти), основні біотехнологічні схеми та умови виробництва мікробного синтезу і основні галузі їх використання, генетичної й клітинної інженерії (отримання високоефективних штамів мікроорганізмів). |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Дисципліну доцільно вивчати, оскільки здатність застосовувати сучасні методи та методологічні підходи для створення мікробіологічного продукту з метою його практичного застосування, розуміти принципи роботи лабораторного обладнання, володіти прогресивними методами його експлуатації, визначати та розв'язувати широке коло проблем і задач мікробіологічної галузі шляхом розуміння їх основ та проведення теоретичних і експериментальних досліджень є актуальною задачею хіміко-біологічних та інженерних наук оскільки дозволяє підвищувати ефективність біотехнологічних процесів з використанням мікроорганізмів. Знання та уміння такого роду значно підвищують конкурентоспроможність фахівців на ринку праці у галузі сучасних біотехнологій. |
| Чому можна навчитися (результати навчання) | знання: - мікробного синтезу як складової біотехнології, особливості процесів мікробного синтезу; - промислових мікроорганізмів, мікробіологічних ферментних систем для промислових процесів; - важливості та різноманітності мікробних продуктів; - основ управління ростом та метаболізмом мікробів; - промислових мікробіологічних процесів; - мікробіологічного синтезу; білку одноклітинних організмів, вирощування мікробної біомаси; - продуктів метаболізму мікроорганізмів на макрорівні: біотехнологічне виробництво амінокислот, органічних кислот, вторинних метаболітів, лікарських та профілактичних препаратів, енергії, біотехнологія металів, біотехнологія отримання продуктів харчування та напоїв, біотехнологія мікроорганізмів в охороні навколишнього середовища |

| | |
|--|---|
| | <p>ВМІННЯ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет-ресурси для пошуку необхідної інформації; - аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень; - планувати наукові дослідження, обирати ефективні методи дослідження та їх матеріальне забезпечення; - уміти самостійно планувати і виконувати інноваційне завдання та формулювати висновки за його результатами; - вміти формувати систему аналізу та інтерпретації нових результатів про структурну організацію, функціонування та формування угруповань мікроорганізмів, спираючись на поглиблені знання з дисциплін професійно-практичної підготовки; - визначати оптимальні шляхи біосинтезу речовин за допомогою біологічних агентів в залежності від особливостей медико-біологічного застосування отримуваних речовин. |
| <p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</p> | <p>Здобуті знання та уміння є важливим інструментом у проведенні науково-дослідних робіт та оцінювання їх, використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності, працювати зі спеціальним лабораторним обладнанням, середовищами, зразками, вимірювальною технікою та здатність до організації і проведення мікробіологічного та імунологічного аналізу в лабораторних умовах, застосовувати сучасні методи та методологічні підходи для створення мікробіологічного продукту з метою його практичного застосування, визначати та розв'язувати широке коло проблем і задач мікробіологічної галузі шляхом розуміння їх основ та проведення теоретичних і експериментальних досліджень.</p> |
| <p>Інформаційне забезпечення</p> | <p>Силабус, навчальний посібник (електронне видання), онлайн-курс на платформі Сікорський</p> |
| <p>Форма проведення занять</p> | <p>Лекції та практичні заняття</p> |
| <p>Семестровий контроль</p> | <p>Залік</p> |

ЕКОФАРМАЦІЯ, ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ АУДИТ

| | |
|---|---|
| Кафедра | Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ, http://bi.fbmi.kpi.ua |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 4, 8 |
| Обсяг | 4,0 кредити ЄКТС, 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | - |
| Що буде вивчатися | Вплив фармацевтичних препаратів та біотехнологій на навколишнє середовище. Студенти знайомляться з основами екофармації, що включають розробку екологічно чистих лікарських засобів, біорозкладних препаратів та технологій, що мінімізують екологічний слід фармацевтичної продукції. У рамках екобіотехнологій вивчаються біотехнологічні процеси, які забезпечують сталий розвиток та зниження негативного впливу на природу при виробництві фармацевтичних засобів. Особливу увагу приділяється екологічному аудиту, включаючи методи оцінки та моніторингу впливу фармацевтичних підприємств на навколишнє середовище та вивчення стандартів екологічної безпеки. Також розглядаються методи екологічного управління в |
| Чому це цікаво/треба вивчати | розробка екологічно чистих лікарських засобів і біорозкладних препаратів допомагає знижувати екологічні ризики. Це знання дозволяє створювати сталий та безпечний фармацевтичний сектор, що не шкодить природі. Екологічний аудит дає можливість оцінювати вплив фармацевтичних підприємств на навколишнє середовище і розробляти стратегії для зменшення цього впливу. Ця дисципліна важлива для майбутніх фахівців, які працюватимуть над розв'язанням глобальних екологічних проблем у фармацевтичній галузі. |
| Чому можна навчитися (результати навчання) | Можна навчитися розробляти екологічно чисті та біорозкладні препарати, застосовувати біотехнологічні процеси для сталого розвитку фармацевтичної продукції, а також проводити екологічний аудит фармацевтичних підприємств для оцінки їх впливу на навколишнє середовище. Студенти також здобувають знання щодо екологічного управління в фармацевтичній індустрії та впровадження стандартів екологічної безпеки. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності) | Набуті знання та уміння можна використовувати для розробки екологічно чистих продуктів та матеріалів для охорони здоров'я, що зменшують негативний вплив на довкілля, а також для впровадження біотехнологічних процесів, які забезпечують сталий розвиток фармацевтичної продукції. Вони також допомагають проводити екологічний аудит фармацевтичних підприємств, оцінюючи їх вплив на навколишнє середовище і розробляючи стратегії для зменшення екологічних ризиків. Ці знання дозволяють працювати над вдосконаленням екологічного управління в фармацевтичній галузі, сприяючи збереженню навколишнього середовища та розвитку сталих технологій. |
| Інформаційне забезпечення | Силабус, навчальний посібник (електронне видання), онлайн-курс на платформі Сікорський |
| Семестровий контроль | Залік |

ЦИФРОВІ ДВІЙНИКИ (DIGITAL TWINS) У СУЧАСНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ, МЕДИЦИНІ ТА БІЗНЕСІ

| | |
|---|---|
| Кафедра | Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ, http://bi.fbmi.kpi.ua |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 4, 8 |
| Обсяг | 4,0 кредити ЄКТС, 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | - |
| Що буде вивчатися | Студенти вивчатимуть концепцію цифрового двійника, архітектуру його побудови, сенсорні та IoT системи, математичне моделювання, обробку медичних даних і машинне навчання. Розглядатимуться приклади для біореакторів, 3D біопрінтингу, імплантів, фармацевтичних виробництв, а також інтеграція з AI, хмарними сервісами та системами керування якістю. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Цифрові двійники змінюють підхід до проектування і експлуатації медичних виробів та біотехнологічних процесів. Вони дозволяють прогнозувати результати лікування, оптимізувати виробництво, зменшувати ризики та витрати. Для регенеративної та біофармацевтичної інженерії це інструмент переходу від експериментальної моделі до керованої, відтворюваної та масштабованої системи. |
| Чому можна навчитися (результати навчання) | Студент зможе створювати концепцію цифрового двійника медичного виробу або біопроцесу, формувати математичну модель, інтегрувати сенсорні дані, виконувати симуляцію та аналіз сценаріїв. Він навчиться оцінювати точність моделі, проводити валідацію, інтерпретувати результати та використовувати цифровий двійник для прийняття інженерних і клінічних рішень. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності) | Набуті знання дозволяють проектувати інтелектуальні біомедичні системи, розробляти цифрові моделі імплантів і біореакторів, впроваджувати предиктивне обслуговування обладнання, підтримувати системи менеджменту якості та брати участь у створенні інноваційних медичних виробів і біофармацевтичних технологій. |
| Інформаційне забезпечення | Силабус, навчальний посібник (електронне видання), онлайн-курс на платформі Сікорський |
| Семестровий контроль | Залік |

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

| | |
|---|--|
| Кафедра | Трансляційної медичної біоінженерії ФБМІ, http://bi.fbmi.kpi.ua |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 4, 8 |
| Обсяг | 4,0 кредити ЄКТС, 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | Для успішного опанування курсу студент повинен мати базові знання з інформатики, математики, фізики та електротехніки |
| Що буде вивчатися | Основи енергоменеджменту та енергоефективності у медичних установах; Принципи роботи інтелектуальних систем управління енергоспоживанням; Архітектура «розумних» енергомереж у лікарнях та клініках; Використання сенсорів та IoT для моніторингу енергоспоживання медичних пристроїв; Аналіз та оптимізація енергоспоживання: алгоритми, дані та прогнозування; Інтеграція відновлюваних джерел енергії та резервних систем живлення; Системи контролю та автоматизації для забезпечення стабільності критичних процесів; Тенденції розвитку інтелектуальних енергосистем у біомедичній сфері |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Енергоефективність і інтелектуальне управління енергоспоживанням у медичних установах дозволяють: <ul style="list-style-type: none"> • зменшити витрати на електроенергію без шкоди для пацієнтів • забезпечити надійну роботу критичних медичних пристроїв • інтегрувати «розумні» системи моніторингу та прогнозування споживання • підвищити екологічність та стійкість медичних закладів Вивчення дисципліни дає студентам уявлення про сучасні технології енергоменеджменту та їх вплив на роботу медичних систем. |
| Чому можна навчитися (результати навчання) | Студенти навчаться: аналізувати енергоспоживання лікарні або клініки; проектувати інтелектуальні системи моніторингу та управління енергією; впроваджувати алгоритми оптимізації та прогнозування для медичних пристроїв; інтегрувати відновлювані джерела та резервні системи у енергомережу; оцінювати економічні, технічні та екологічні ефекти від впровадження енергоефективних рішень |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності) | Знання з інтелектуальних систем енергоменеджменту можна застосувати для: автоматичного контролю та оптимізації енергоспоживання у лікарнях; забезпечення безперебійної роботи обладнання інтенсивної терапії та лабораторій; інтеграції «розумних» сенсорів та IoT-рішень для моніторингу пацієнтів і обладнання; прогнозування енергоспоживання та зниження витрат на електроенергію; планування комплексної стратегії енергоефективності для медичних закладів. |
| Інформаційне забезпечення | Силабус, навчальний посібник (електронне видання), онлайн-курс на платформі Сікорський |
| Семестровий контроль | Залік |

ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВЕБ-ДИЗАЙН

| | |
|--|---|
| Кафедра | Біомедичної інженерії |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 4,8 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | Знання основ інформатики, об'єктно-орієнтованого програмування, програмного забезпечення |
| Що буде вивчатися | <p>Сервіси інтернет. Структура і принципи веб. Протоколи інтернет. Доменні зони, IDN. Веб-сервери і веб-клієнти. Створення об'єктивної структури сторінок сайту засобами HTML</p> <p>Особливості і переваги застосування сучасної технології HTML5. Реалізація принципу розділення об'єктної структури і дизайну сайту в технології CSS. Особливості і переваги застосування сучасної технології CSS3. Мова описування схем XML та її застосування у веб-технологіях. Форматування і перетворення XML-документів за допомогою XSL. Клієнтські сценарії. Мова Java Script – основа типової технології клієнтських сценаріїв. jQuery – приклад плідного використання технології об'єктно-орієнтованого програмування у веб-застосуваннях.</p> <p>Акцент при вивченні цієї дисципліни робиться на загальних принципах побудови і функціонування інтернету та веб-сервісів, проектуванні об'єктної структури сайтів та їх дизайну, клієнтської частини (front-end).</p> |
| Чому це цікаво/треба вивчати | <p>За статистикою більше всього в ІТ-галузі зростає потреба у фахівцях веб-спеціалізації.</p> <p>Це пов'язано із все ширшим переходом до віртуального спілкування у всіх сферах: від звичайних сайтів організацій та фізичних осіб до інтернету речей. Якщо претендент на робоче місце в резюме може зазначити своє володіння технологіями створення сайтів та продемонструвати якийсь портфоліо своїх сайтів, то це значно підвищує його рейтинг. Веб-технології також широко використовуються в біомедичній інженерії. Найбільш яскравий приклад – телемедицина, що зараз вважається пріоритетним напрямом в державних програмах.</p> |
| Чому можна навчитися | <p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сучасних технологій програмування та інструментарію, що підтримує їх використання; - основних методів і засобів проектування і розробки програмного забезпечення веб-сайтів, у т.ч. клієнтських і серверних сценаріїв, методів швидкої розробки веб-сайтів за допомогою CMS (contentmanagement system); - сучасних об'єктно-орієнтованих алгоритмічних мов, які застосовуються у веб; - серверних технологій створення веб-застосувань, здатність використовувати методи та інструментальні засоби для їх |

| | |
|--|--|
| | <p>проектування;</p> <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розробляти веб-застосування різної складності на базі оптимального використання сучасних технологій; - застосовувати основні моделі, методи і засоби інформаційних технологій і способи їх вживання для вирішення завдань в предметних областях, об'єктно-орієнтовані методи і засоби розробки алгоритмів і програм, сучасні готові бібліотеки модулів, системні програмні засоби і технології; проектувати компоненти програмного забезпечення. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями | Набуті знання і вміння можна застосовувати при розробці та використанні інструментарію віртуального спілкування – від сайтів фізичних осіб та організацій до Інтернету речей та веб-технологій в біомедицині, наприклад, телемедицини. |
| Інформаційне забезпечення | Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: https://do.ipو.kpi.ua |
| Семестровий контроль | Залік |

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В МЕДИЦИНІ

| | |
|--|--|
| Кафедра | Біомедичної інженерії |
| Рівень ВО | Перший (бакалаврський) |
| Курс, семестр | 4, 8 |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредити ЄКТС 26 год. лекцій, 28 год. практичних занять, 66 год. самостійної роботи. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення | Основи розроблення медичної документації |
| Що буде вивчатися | Теоретичні та методологічні питання управління якістю, інструменти контролю й управління якістю, розроблення, запровадження та сертифікація систем управління якістю, принципи проведення аудиту даних систем відповідно до національних та міжнародних стандартів з якості. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Для оцінки діяльності закладу охорони здоров'я. |
| Чому можна навчитися | <p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основні поняття якості медичної допомоги та діяльності закладу охорони здоров'я в цілому; - сучасні проблеми оцінки та контролю якості надання медичної допомоги населенню та їх вплив на зміни в охороні здоров'я; - забезпечення якості медичної допомоги на різних рівнях діагностичного процесу, використання ресурсів, виконання професійних функцій; - методи оцінки якості медичної допомоги на різних рівнях її надання; <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - володіти організаційними основами діяльності закладів охорони здоров'я на основі міжнародних стандартів якості, основних принципів стандартизації в охороні здоров'я; - визначати значення індикаторів якості медичної допомоги, показників діяльності закладу охорони здоров'я (структури, процесу, результатів); - вимірювати якість медичної допомоги за допомогою індикаторів якості медичної допомоги; - складати план діяльності закладу охорони здоров'я на основі значень індикаторів якості медичної допомоги. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями | Набуті знання та вміння можуть бути використані для складення планів профілактичних заходів на основі аналізу показників діяльності медичних закладів, експертних оцінок в системі контролю якості медичної допомоги, значень індикаторів якості медичної допомоги. |
| Інформаційне забезпечення | Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, практичні заняття, лабораторний практикум URL: https://do.ipk.kpi.ua |
| Семестровий контроль | Залік |