



Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет біомедичної інженерії
Кафедра біомедичної інженерії

Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології

ПО 1

Галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність 163 Біомедична інженерія

Курс	1
Семестр	1

Освітньо-професійна програма Медична інженерія (Medical engineering)

ECTS	5
Годин	150

Статус Обов'язкова дисципліна

Форма навчання денна

Семестровий контроль Екзамен

Розподіл годин

Аудиторні години			Самостійна робота
Лекції	Практичні	Лабораторні	
18	36	18	48
раз/2 тижні	кожний тиждень	раз/2 тижні	

Гарант освітньої програми

В.В. Шликов

«__» _____ 2020 р.

Завідувач кафедри

В.В. Шликов

«__» _____ 2020 р.

Голова методичної комісії

В.Б. Максименко

«__» _____ 2020 р.

Поточна редакція від « 10 » жовтня 2020 р.

Інформація про викладача

	Лекція	Практичні/лабораторні
ПІБ	Сичик Марина Михайлівна	Сичик Марина Михайлівна
Посада	доцент кафедри біомедичної інженерії	доцент кафедри біомедичної інженерії
Вчене звання		
Науковий ступінь	кандидат технічних наук	кандидат технічних наук
Профіль викладача	http://bmi.fbmi.kpi.ua/department/staff-department/	http://bmi.fbmi.kpi.ua/department/staff-department/
Google Scholar	https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&user=KaVlw0AAAAAJ	https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&user=KaVlw0AAAAAJ
e-mail	m.sychyk@kpi.ua	m.sychyk@kpi.ua marina.sychik@gmail.com

Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології

Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології» вивчає фундаментально-прикладні, медико-фізичні та біоінженерні основи технологій та обладнання для дослідження фізіологічних і патологічних процесів людини, а саме роботи власної провідної системи серця людини, механізмів виникнення та підтримки аритмій, біофізичних принципів дії радіочастотного струму на біологічну тканину міокарда в якості хірургічної методики лікування, електрофізіологічних протоколів стимуляції та діагностики ефективності процедури.

Дисципліна спрямована на підготовку фахівців, здатних приймати участь у розробці, випробуваннях і експлуатації медичної техніки та виробів медичного призначення для діагностичних і терапевтичних методів лікування в аритмології і електрофізіології.

Основною метою навчальної дисципліни «Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології» є:

- формування у студентів здатностей розуміти принципи і технічні особливості роботи апаратів і систем штучного ритмоведення, досліджувати біологічні та технічні закони функціонування серця і інструментів впливу на нього з метою діагностики і лікування;
- брати участь в науково-дослідній діяльності при вирішенні інженерних і наукових задач при розробці експериментальних моделей та прототипів обладнання для діагностичних і терапевтичних методів лікування в аритмології і електрофізіології;
- брати безпосередню участь у роботах, пов'язаних з експлуатацією медичного обладнання, штучної електростимуляції, променевої медичної техніки, вести записи за клінічними даними в ході електрофізіологічного дослідження, які проводяться, виконувати необхідні розрахунки, аналізувати і узагальнювати результати, складати за ними технічні звіти і готувати оперативні відомості.

Навчання з дисципліни «Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології» здійснюється на основі студентоцентрованого підходу та стратегії взаємодії викладача та студента з метою засвоєння студентами матеріалу та розвитку у них практичних навичок.

Під час навчання з дисципліни «Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології» застосовуються:

- метод проблемно-орієнтованого навчання;
- стратегія активного навчання, за якою зв'язок педагога зі студентами здійснюється за допомогою опитувань, самостійних, контрольних робіт, тестів тощо.
- особистісно-орієнтовані розвиваючі технології, засновані на активних формах і методах навчання (командна робота (team-based learning), парна робота (think-pair-share), метод мозкового штурму, тощо);
- евристичні методи (методи створення ідей, методи вирішення творчих завдань, методи активізації творчого мислення).

Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології

Для більш ефективної комунікації з метою розуміння структури навчальної дисципліни «Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології» і засвоєння матеріалу використовується електронна пошта, платформа дистанційного навчання "Сікорський" на основі системи Moodle КПІ-Телеком та сервіс для проведення онлайн-нарад Cisco Webex Meetings, за допомогою яких:

- спрощується розміщення та обмін навчальним матеріалом;
- здійснюється надання зворотного зв'язку студентам стосовно навчальних завдань та змісту навчальної дисципліни;
- оцінюються навчальні завдання студентів;
- ведеться облік виконання студентами плану навчальної дисципліни, графіку виконання навчальних завдань та оцінювання студентів.

Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології.

Місце навчальної дисципліни в програмі навчання

Дисципліна «Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології» має міждисциплінарний характер. Вона інтегрує відповідно до свого предмету знання з інших навчальних дисциплін: аналогової та цифрової схемотехніки, об'єктно-орієнтованого програмування тощо. За структурно-логічною схемою програми підготовки магістра дисципліна тісно пов'язана з іншими дисциплінами загальної та професійної підготовки: «Системи відображення біомедичної інформації».

Отримані практичні навички та засвоєні теоретичні знання під час вивчення навчальної дисципліни «Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології» можна використовувати в подальшому під час опанування навчальних дисциплін з циклу професійної підготовки (освітньо-професійна програма «Медична інженерія»): «Реабілітаційна інженерія», «Протезування та штучні органи» та подальшу практичну роботу за фахом.

Необхідні навички

1. Аналіз електрокардіограми з подальшим переходом до аналізу ендोगрама з середини серця в спеціалізованому програмному середовищі LabSystem Pro електрофізіологічної системи Bard (Boston scientific, США);
2. Розуміння анатомії серця та електрофізіологічних механізмів аритмій з подальшим освоєнням системи електро-анатомічного картування серця та навігації катетерів в середині камер Ensite Velocity (Abbott, США);
3. Знання роботи рентген-обладнання, безпеки променевого навантаження, аналіз зображення ангиографічного комплексу Infinix-CCI (Toshiba, Японія);
4. Знання біофізики, термодинаміки, законів впливу електричного струму на біологічну тканину з подальшим поглибленням до вивчення дії радіочастотного струму на тканини міокарда серця людини.

Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології

Програмні результати навчання ¹

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології» студенти зможуть:

- 1) Знання фундаментально-прикладних, медико-фізичних та біоінженерних основ технологій та обладнання для дослідження фізіологічних і патологічних процесів людини;
- 2) Знати принципи дії сучасної діагностичної апаратури та систем відображення біомедичної інформації, основ відповідного програмного забезпечення;
- 3) Знання методів розрахунку та вибору класичних та новітніх конструкцій біоматеріалів, елементів приладів і систем медичного призначення;
- 4) Знання принципів розвитку і сучасних проблем створення біосумісних матеріалів в медичній практиці;
- 5) Знати про новітні досягнення в галузі біомедичної інженерії;
- 6) Проектувати, конструювати, вдосконалювати та застосовувати медико-технічні та біоінженерні вироби, прилади, апарати і системи з дотриманням технічних вимог, а також супроводжувати їх експлуатацію.
- 7) Оцінювати біологічні і технічні аспекти та наслідки взаємодії інженерно-технічних і біоінженерних об'єктів з біологічними системами, передбачувати їх взаємний вплив, правові, деонтологічні і морально-етичні наслідки використання.
- 8) Демонструвати здатність до адаптації та дії в новій ситуації, пов'язаній з роботою за фахом, вміння генерувати нові ідеї в області біомедичної інженерії.

Відповідність результатів навчання до компетентностей у стандарті вищої освіти можна переглянути у Додатку 1 «Програмні результати навчання (розширена форма)».

¹ Learning outcomes.

Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології

Перелік тем, завдання та терміни виконання

Програмні результати навчання, контрольні заходи та терміни виконання оголошуються студентам на першому занятті.

№ з/п	Тема	Програмні результати навчання	Основні завдання	
			Контрольний захід	Термін виконання
1.	Історія розвитку електростимуляції та електрофізіології серця. Анатомія і фізіологія серця. Механізми аритмій. Прилади, що застосовуються при електрофізіологічних дослідженнях.	№ 1, 2, 5, 6	Практична робота 1; Практична робота 2	1-2-й тиждень
2.	Методи деструкції патологічних провідних шляхів. Радіочастотна абляція патологічних провідних шляхів.	№ 1, 5, 7, 8	Практична робота 3; Практична робота 4;	4-й тиждень
			Практична робота 5; Практична робота 6	5-й тиждень
3.	Електрофізіологічні дослідження та абляція патологічних осередків при різних видах порушення ритму серця.	№ 1, 2, 3, 4	Практична робота 7; Практична робота 8;	7-й тиждень
			Лабораторна робота 1; Лабораторна робота 2;	8-й тиждень
			Лабораторна робота 3; Лабораторна робота 4	9-й тиждень
			Практична робота 9; Практична робота 10	10-й тиждень

Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології

№ з/п	Тема	Програмні результати навчання	Основні завдання	
			Контрольний захід	Термін виконання
4.	Навігаційні системи, що застосовуються при електрофізіологічному дослідженні.	№ 1, 6, 5, 8	Лабораторна робота 5;	11-й тиждень
			Лабораторна робота 6; Лабораторна робота 7;	12-й тиждень
			Практична робота 11; Практична робота 12	13-й тиждень
5.	Імплантовані штучні водії ритму серця. Кардіовертери-дефібрилятори, що імплантуються.	№ 1, 3, 4, 7	Лабораторна робота 8;	14-й тиждень
			Практична робота 13; Практична робота 14	15-й тиждень
6.	Прилади для синхронізації і відновлення скорочень міокарда. Зовнішні дефібрилятори. Допоміжні методи діагностики, що застосовуються в аритмології: МРТ, КТ, УЗД.	№ 1, 5, 7, 8	Лабораторна робота 9;	16-й тиждень
			Практична робота 15; Практична робота 16;	17-й тиждень
			Практична робота 17; Практична робота 18	18-й тиждень

Система оцінювання

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Практична робота	36	2	18	36
2.	Лабораторна робота	18	2	9	18
3.	Модульна контрольна робота	6	6	1	6
4.	Екзамен	40	40	1	40
	Всього				100

Результати оголошуються кожному студенту окремо у присутності або в дистанційній формі (у системі Moodle або е-поштою).

Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології

№ з/п	Модульна контрольна робота	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	В залежності від відсотка вмісту потрібної інформації (100 % потрібної інформації)	100	6	1	6
2.	Відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	90	6	1	5,4
3.	Несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	75	6	1	4,5
4.	Є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації)	60	6	1	3,6
	Максимальна кількість балів				6

№ з/п	Екзаменаційна робота	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	В залежності від відсотка вмісту потрібної інформації (100 % потрібної інформації)	100	40	1	40
2.	Відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	90	40	1	36
3.	Несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	75	40	1	30
4.	Є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації)	60	40	1	24
	Максимальна кількість балів				40

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

Семестрова атестація студентів

Обов'язкова умова допуску до екзамену/заліку		Критерій
1.	Поточний рейтинг	$RD \geq 40$
2.	Виконання семестрового індивідуального завдання	Проходження дистанційного навчання $RD \geq 40$
3.	Екзаменаційна робота	Кількість балів $R_{ЕКЗ} \geq 60$

Додаткові умови допуску до екзамену:

1. Виконання практичних робіт (на планових заняттях);
2. Виконання лабораторних робіт (на планових заняттях);
3. Позитивний результат першої атестації та другої атестації;
4. Відвідування 50% лекційних занять.

Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології

Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок за університетською шкалою ²

Рейтингові бали, RD	Оцінка за університетською шкалою	Можливість отримання оцінки «автоматом»
$95 \leq RD \leq 100$	Відмінно	є
$85 \leq RD \leq 94$	Дуже добре	є
$75 \leq RD \leq 84$	Добре	є
$65 \leq RD \leq 74$	Задовільно	є
$60 \leq RD \leq 64$	Достатньо	-
$RD < 60$	Незадовільно	-
Невиконання умов допуску	Не допущено	-

Додаткова інформація стосовно іспиту/заліку/співбесіди:

На екзамені студентам не дозволяється користуватись жодними документами та гаджетами.

Політика навчальної дисципліни

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали

Заохочувальні бали		Штрафні бали	
Критерій	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал
Написання тез, статті, участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах або конкурсах за тематикою навчальної дисципліни	+ 10 бал	Порушення термінів виконання практичної роботи (за кожен таку роботу, при умові здачі на наступному запланованому занятті)	- 50 % балів
		Порушення термінів виконання лабораторної роботи (за кожен таку роботу, при умові здачі на наступному запланованому занятті)	- 50 % балів
		Невчасне написання модульної контрольної роботи (при умові здачі на наступному запланованому занятті)	- 50 % балів

Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології

Відвідування занять

Відвідування лекцій, практичних та виїзних занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання.

Система оцінювання орієнтована на отримання балів за своєчасність виконання студентами практичних та лабораторних робіт, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

Пропущені контрольні заходи

Індивідуальне завдання, яке подається на перевірку з порушенням терміну виконання, але до терміну виставлення поточної атестації (або заліку / іспиту), оцінюється зі штрафними балами.

Індивідуальне завдання, яке подається на перевірку з порушенням терміну виконання та після терміну виставлення поточної атестації (або заліку / іспиту), не оцінюється.

Календарний рубіжний контроль

Проміжна атестація студентів (далі – атестація) є календарним рубіжним контролем. Метою проведення атестації є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу студентами ³.

Критерій		Перша атестація	Друга атестація	
Термін атестації ⁴		8-ий тиждень	14-ий тиждень	
Умови отримання атестації	Поточний рейтинг ⁵	≥ 15 балів	≥ 30 балів	
	Виконання практичних робіт	Практична робота № 1-8	+	+
		Практична робота № 9-12	—	+
	Виконання лабораторних робіт	Лабораторна робота № 1-2	+	+
		Лабораторна робота № 3-9	—	+
	Виконання модульної контрольної роботи	Модульна контрольна робота	—	+

Академічна доброчесність

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

Норми етичної поведінки

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

Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

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

Додаткова інформація стосовно процедури оскарження результатів: студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

Дистанційне навчання (необов'язковий пункт)

Дистанційне навчання через проходження онлайн-курсів у системі Moodle за певною тематикою допускається за умови погодження зі студентами. У разі, якщо невелика кількість студентів має бажання пройти онлайн-курс за певною тематикою, вивчення матеріалу за допомогою таких курсів допускається, але студенти повинні виконати всі завдання, які передбачені у навчальній дисципліні (лабораторні роботи, практичні роботи, модульна контрольна робота).

Виставлення оцінки за дистанційне навчання шляхом перенесення результатів проходження онлайн-курсів у системі Moodle передбачено лише для контрольних запитань і результатів тестування за виконання індивідуального завдання.

Виставлення оцінки за контрольні заходи (лабораторні роботи, практичні роботи, модульна контрольна робота) шляхом перенесення результатів проходження онлайн-курсів не передбачено.

Інклюзивне навчання (необов'язковий пункт)

Навчальна дисципліна «Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології» може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами, окрім студентів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Навчання іноземною мовою (необов'язковий пункт)

Навчальна дисципліна «Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології» передбачає її вивчення на англійській мові за навчальним планом кафедри для іноземних студентів. У процесі викладання навчальної дисципліни використовуються матеріали та джерела російською та англійською мовою.

Враховуючи студентоцентризований підхід, за бажанням україномовних студентів, допускається вивчення матеріалу за допомогою англійськомовних онлайн-курсів за тематикою, яка відповідає тематиці конкретних занять.

Позааудиторні заняття (необов'язковий пункт)

Передбачається в межах вивчення навчальної дисципліни не менше двох виїзних занять – на основі участі студентів в конференціях, форумах, круглих столах, Виставках медичного приладобудування, зокрема у міжнародній конференції «Вітчизняні інженерні розробки для охорони здоров'я», міжнародній науково-практичній конференції «Зварювання та термічна обробка живих тканин. Теорія. Практика. Перспективи», міжуніверситетській науково-практичній конференції: «Сучасний стан та перспективи біомедичної інженерії» тощо.

² Оцінювання результатів навчання здійснюється за рейтинговою системою оцінювання відповідно до рекомендацій Методичної ради КПІ ім. Ігоря Сікорського, ухвалених протоколом №7 від 29.03.2018 року.

³ Рейтингові системи оцінювання результатів навчання: Рекомендації до розроблення і застосування. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 20 с.

⁴ Там само.

⁵ Там само.

Додатки

Додаток 1. Програмні результати навчання (розширена форма)

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології» студенти зможуть:

Результати навчання		Відповідність результатів навчання до компетентностей у СВО ⁶	
		Загальні компетентності (soft skills)	Спеціальні компетентності (фахові)
1.	Знання фундаментально-прикладних, медико-фізичних та біоінженерних основ технологій та обладнання для дослідження фізіологічних і патологічних процесів людини		Здатність вирішувати комплексні проблеми біомедичної інженерії із застосуванням методів математики, природничих та інженерних наук.
2.	Знати принципи дії сучасної діагностичної апаратури та систем відображення біомедичної інформації, основ відповідного програмного забезпечення		Здатність створювати і вдосконалювати засоби, методи та технології біомедичної інженерії для дослідження і розробки біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення.
3.	Знання методів розрахунку та вибору класичних та новітніх конструкцій біоматеріалів, елементів приладів і систем медичного призначення	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	Здатність аналізувати складні медико-інженерні та біоінженерні проблеми та здійснювати їх формалізацію для знаходження кількісних рішень із застосуванням сучасних математичних методів та інформаційних технологій.

Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології

Результати навчання		Відповідність результатів навчання до компетентностей у СВО ⁶	
		Загальні компетентності (soft skills)	Спеціальні компетентності (фахові)
4.	Знання принципів розвитку і сучасних проблем створення біосумісних матеріалів в медичній практиці	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	Здатність досліджувати біологічні та технічні аспекти функціонування та взаємодії штучних біологічних і біотехнічних систем
5.	Знати про новітні досягнення в галузі біомедичної інженерії	Здатність працювати в міжнародному контексті	
6.	Проектувати, конструювати, вдосконалювати та застосовувати медико-технічні та біоінженерні вироби, прилади, апарати і системи з дотриманням технічних вимог, а також супроводжувати їх експлуатацію	Здатність працювати в команді	Здатність створювати і вдосконалювати засоби, методи та технології біомедичної інженерії для дослідження і розробки біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення
7.	Оцінювати біологічні і технічні аспекти та наслідки взаємодії інженерно-технічних і біоінженерних об'єктів з біологічними системами, передбачувати їх взаємний вплив, правові, деонтологічні і морально-етичні наслідки використання	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми	Здатність розробляти технічні завдання на створення, а також моделювати, оцінювати, проектувати та конструювати складні біоінженерні та медико-інженерні системи і технології
8.	Демонструвати здатність до адаптації та дії в новій ситуації, пов'язаній з роботою за фахом, вміння генерувати нові ідеї в області біомедичної інженерії	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	Здатність розробляти робочу гіпотезу, планувати і ставити експерименти для перевірки гіпотези і досягнення інженерної мети за допомогою відповідних технологій, технічних засобів та інструментів

⁶ Наказ Міністерства освіти і науки України № 1264 від 19.11.2018 року «Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 163 Біомедична інженерія» для другого (магістерського) рівня вищої освіти».