

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО:
Декан ІІ медичного факультету
Полковников Ю.Ф.
«01» червня 2021 р.



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Сучасні проблеми біофізики

назва навчальної дисципліни

Підготовки	магістр педіатрії
Галузі знань	22 охорона здоров'я
Спеціальності	228 Педіатрія
Кваліфікації професійної	лікар педіатр

РОЗГЛЯНУТО на засіданні Ради Студентського Самоврядування Протокол №_01/06____ від «_01_»__06_____2021р.	РОЗГЛЯНУТО на засіданні спільної Вченої ради медичних факультетів Протокол №__9____ від «_01_»__06_____2021р.
--	---

Запоріжжя – 2021

1. Загальна інформація про викладачів:

Мельнікова Оксана Зенонівна – кандидат біологічних наук, доцент,
ozmelnikova@gmail.com

Іванченко Олена Зенонівна - – кандидат біологічних наук, доцент,
elenazenonovna71@gmail.com

2. Назва дисципліни і кількість кредитів ЄКТС:

«Сучасні проблеми біофізики», 120 годин / 4 кредити ЄКТС (20 аудиторних, 100 – самостійна робота).

3. Семестр:

1 семестр 2 курсу навчання

4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Пререквізити: медична і біологічна фізика

Постреквізити: закладає основи вивчення студентами нормальної фізіології, біологічної та біоорганічної хімії, біостатистики, гістології, патофізіології, рентгенорадіології та радіаційної медицини, гігієни та екології, офтальмології, отоларингології та інших дисциплін.

5. Характеристика навчальної дисципліни

5.1. Призначення навчальної дисципліни

Відповідно до освітньо-професійної програми курс за вибором «Сучасні проблеми біофізики» є інтегрованим з фундаментальними природничонауковими дисциплінами, що складають теоретичну основу підготовки фахівців вищої кваліфікації за спеціальністю «Педіатрія». Вивчення «Сучасних проблем біофізики» формує у студентів основні уявлення про біофізичні явища, що є основою для методів діагностики та лікування, найважливіші фізичні закономірності, що лежать в основі механічних, термічних, електричних, магнітних, спектральних, поляризаційних та інших фізичних методів дослідження властивостей речовини. Дисципліна забезпечує: відповідність змісту галузевих стандартів вищої освіти через безпосередній зв'язок її змісту з цілями вищої освіти;

відповідність ліцензійним і акредитаційним умовам та вимогам; відповідність «Стандартам і рекомендаціям щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти». Можливість використання компетенцій, сформованих в процесі освоєння даного курсу за вибором для формування фахових компетентностей медиків; однозначність критеріїв оцінювання навчальних досягнень.

5.2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Сучасні проблеми біофізики» є формування в студентів таких вмінь:

- пояснювати фізичні основи сучасних методів дослідження біологічних систем і методів візуалізації в медичній діагностиці;
- аналізувати інформативність розглянутих методів і проводити порівняльний аналіз їх ефективності;
- формування у студентів системи знань про базові фізичні принципи та підходи до дослідження процесів у живій природі, фізико-технічні принципи функціонування медичних пристроїв, про використання математичних методів в біомедичних дослідженнях.

5.3 Завдання вивчення дисципліни:

1. Засвоєння теоретичного матеріалу програми дисципліни.
2. Оволодіння практичними навичками, передбаченими програмою

Після вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

- загальні фізичні та біофізичні закономірності, що лежать в основі процесів, які відбуваються в організмі людини;
- характеристики фізичних зовнішніх факторів, що впливають на організм людини, та біофізичні механізми цих впливів;
- призначення та принципи роботи електронної медичної апаратури, техніку безпеки при роботі з нею.

вміти:

- користуватися медичною апаратурою, що застосовується в діагностиці, електростимуляції та фізіотерапії.

5.4. Зміст навчальної дисципліни

Біофізика - біологічна наука, яка містить 4 частини: термодинаміка

біологічних систем, молекулярна біофізика, біофізика клітини і біофізика складних систем (сенсорних і кровообігу), а також дію фізичних факторів і полів навколишнього середовища на організм людини. Особливість описання біологічних процесів в біофізиці – використання відповідних рівнянь, фізичних законів, що надає можливості передбачати, яким чином буде змінюватись той чи інший показник життєдіяльності при зміні умов, які на нього впливають, і керувати такими процесами у потрібному напрямку. Медична фізика – розділ медицини, в якому вивчають принципи застосування фізичних факторів і поліву медичній апаратурі, принципи улаштування і роботи окремих діагностичних і терапевтичних приладів.

6. План вивчення навчальної дисципліни

№	Назва теми	Форми організації навчання та кількість годин	Завдання для самостійної роботи
1	Медична біофізика: історія розвитку, досягнення, перспективи.	Практичне заняття – 2 год.	2 год.
2	Застосування біофізичних принципів біоакустики та ультразвукової діагностики	Практичне заняття – 2 год.	10 год.
3	Основи біомембранології: структура і біофізичні властивості мембран, транспорт речовин у біомембранах, біопотенціали клітини	Практичне заняття – 6 год.	10 год.
4	Застосування біофізичних методів оптичної спектроскопії в медицині	-	10 год.
5	Застосування біофізичних принципів лазерного випромінювання в медицині.	-	10 год.
6	Застосування сучасних методів електронної мікроскопії	-	10 год.
7	Вивчення фізичних та біофізичних принципів рентгенографії та комп'ютерної томографії	Практичне заняття – 2 год.	10 год.
8	Вивчення фізичних та біофізичних принципів ядерного магнітного резонансу та ЯМР-спектроскопії	Практичне заняття – 2 год.	10 год.

9	Застосування принципів магніто-резонансної томографії та позитрон-емісійної томографії в медицині	Практичне заняття – 2 год.	10 год.
10	Міждисциплінарний синергетичний діалог «медицина-біофізика»	Практичне заняття – 2 год.	10 год.
11	Заключне заняття (підсумковий контроль).	Практичне заняття – 2 год.	8 год.
12	Усього годин на вивчення дисципліни	Практичні заняття – 20 годин	Самостійна робота – 100 год.

7. Самостійна робота студента

№	ТЕМА	Кількість годин	Вид контролю
1	Підготовка до практичних занять – теоретична підготовка та опрацювання практичних навичок	82	Поточний контроль на практичних заняттях
2	Індивідуальна СРС за однією з тем дисципліни	10	Доповідь на занятті або засіданні студентського наукового гуртка
3	Підготовка до контрольної роботи	8	Контрольна робота
	РАЗОМ	100	

Підготовка до практичних занять:

- теоретична підготовка і опрацювання практичних навичок – 10 год.

Завдання для самостійної роботи:

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
1	Акустика, основи аудіометрії	3
2	Фізичні та біофізичні принципи методів ультразвукової діагностики	3
3	Фізика ультразвуку: хвилі, генерація, передача, відбиття, загасання	3
4	Принципи ультразвукової візуалізації: відлуння, роздільна здатність, акустичний імпеданс, дефекти зображень, доплерографія	3
5	Використання синергетичних принципів в медицині	3
6	Біомембранологія: транспорт речовин, біопотенціали клітини	6
7	Фізичні та біофізичні принципи використання лазерного випромінювання в медицині	3
8	Дія електромагнітного поля на біологічні тканини	3
9	Електронна медична апаратура	3

10	Оптична мікроскопія в медицині	3
11	Принципи візуалізації: інтенсивність, роздільна здатність, контрастність	3
12	Рефрактометрія в медицині	3
13	Поляриметрії в медицині	3
14	Електронна мікроскопія	3
15	Закони теплового випромінювання. Термографія	3
16	Фізичних та біофізичних принципи рентгенівської комп'ютерної томографії (КТ)	3
17	Основні положення квантової механіки. Атомні та молекулярні спектри	3
18	Резонансні методи квантової механіки	3
19	Фізичні та біофізичні принципи магнітної радіоспектроскопії (електронний парамагнітний резонанс ЕПР)	3
20	Фізичні принципи ядерного магнітного резонансу (ЯМР): магнітний момент, намагніченість, релаксація	3
21	Принципи ЯМР спектроскопії і магніто-резонансної томографії: хімічний зсув, індукція сигналу магнітного резонансу та релаксація, послідовності імпульсів, просторове кодування	3
22	Фізичні та біофізичні принципи позитронно-емісійної томографії (ПЕТ)	3
23	Фізика рентгенівського випромінювання: походження та характеристики, взаємодія з речовиною, фотонні взаємодії, явища затухання, біологічна дія	3
24	Характеристика та застосування рентгенівського випромінювання в медицині	3
25	Види та властивості радіоактивного випромінювання. Основи дозиметрії	3
26	Рентгенівська візуалізація: джерела рентгенівського випромінювання та детектори, рентгенографія, мамографія, ангіографія, комп'ютерна томографія, формати збереження та засоби аналізу зображень	3
27	Фізичні основи ядерної медицини: радіоактивність, радіонукліди, радіофармація	3
28	Методи візуалізації в ядерній медицині: виробництво радіоізотопів, тропні препарати, однофотонна емісійна комп'ютерна томографія, позитрон-емісійна томографія	3
29	Радіаційна фізика: радіобіологія, дозиметрія, характеристики послаблення, керма	3
30	Принципові аспекти впливу опромінення: безпека, ризики, радіаційний захист	3
31	Фізичні принципи променевої терапії: іонізація та радіоліз, корпускулярні та хвильові методи, телетерапія та брахітерапія, етапи планування	3
32	Підготовка до підсумкового контролю	4
	РАЗОМ	100

Завдання для самостійної роботи студентів представлені на сайті кафедри «Медичної фізики, біофізики і вищої математики» ЗДМУ за посиланням: <http://doc.zsmu.edu.ua/>

Індивідуальні завдання

Підготувати доповідь за однією з тем:

- Ультразвук та його використання у медицині.
- Біофізичні основи електрографії органів і тканин.
- Особливості потенціалу дії різних збудливих тканин.
- Термографія та методики її здійснення.
- Застосування низьких температур у медицині.
- Застосування лазерів у медицині.
- Люмінесценція та основні напрямки її використання у медицині.
- Використання магніторезонансної томографії (МРТ) у діагностиці.
- Радіонукліди у діагностиці і терапії

Консультації студент може отримати за графіком роботи викладачів, який стає відомим на початку семестру.

8. Список основної та додаткової літератури

8.1 Основна література:

- 1.«Медична і біологічна фізика»/ Національний підручник, видання друге, автори: Чалий О.В.(ред.), Цехмістер Я.В., Агапов Б.Т. та інші. – Вінниця, Нова Книга, 2017.
2. «Медична і біологічна фізика»/ Національний підручник, автори: Чалий О.В.(ред.), Цехмістер Я.В., Агапов Б.Т. та інші. – Вінниця, Нова Книга, 2013.
3. «Вища математика»/ Національний підручник, автори Личковський Е.І. (ред.), Свердан П.Л. (ред.), Тиманюк В.О., Чалий О.В. - Вінниця, Нова Книга, 2014.
4. «Біофізика. Фізичні методи аналізу та метрологія» / Національний підручник , автори: Личковський Е.І.(ред.), Тиманюка В.О. (ред.), Чалий О.В., Лях Ю.Є., Животова О.М. – Вінниця, Нова Книга, 2014.
5. «Українсько-англійсько-російський словник базових фізичних термінів» / Пащенко В.В., Гурьянов В.Г., Цехмістер Я.В.та інші. – Київ, 2017

8.2 Допоміжна:

- 1.«Медична і біологічна фізика. Практикум»/ За ред. О.В. Чалого. – К.: Книга плюс, 2003.

2. «Біофізика»/ П.Г. Костюк (ред.), В.Л. Зима, І.С. Магура, Мірошниченко М.С., Шуба М.Ф. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2008.
3. «Медична і біологічна фізика» / За ред. О.В. Чалого. - К. : Книга плюс, 2004.
4. «Вища математика»/ Чалий О.В., Стучинська Н.В., Меленевська А.В. – К.: Техніка, 2001.
5. «Медична фізика. Динамічні та статистичні моделі»/ Булавін Л.А. (ред.), Гречко Л.Г., Лерман Л.Б., Чалий О.В. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2011.
6. «Біофізика. Збірник задач»/ Зима В.Л. □ К.: Вища школа, 2001.
7. «Збірник задач і запитань з медичної і біологічної фізики»/ Я. Лопушанський. - Львів, Наукове товариство ім. Тараса Шевченка, 2006.

9. Контроль і оцінка результатів навчання

9.1. Види контролю

Контроль засвоєння окремих тем курсу (поточний контроль) відповідно до конкретних цілей їх вивчення здійснюється на практичних заняттях. Підсумковий контроль засвоєння дисципліни здійснюється по їх завершенню на підсумковій контрольній роботі за допомогою комп'ютерних тестів та контролю практичних навичок.

Оцінювання поточної навчальної діяльності:

При засвоєнні кожної теми за поточну навчальну діяльність студента виставляються оцінки за чотирибальною національною шкалою. При цьому враховуються участь студента в обговоренні теоретичного матеріалу заняття, здійснення їм практичних завдань та робіт, передбачених темою, та кількість правильних відповідей на стандартні питання письмового контролю. Студенту виставляється оцінка «5» у разі активної участі ним в обговоренні теоретичних питань, їх вмілого використання у рішенні практичних компонентів заняття та надання правильних та повних відповідей на 19-20 з 20 запропонованих контрольних питань; оцінка «4» - за умов участі студента в обговоренні теоретичних питань, вирішенні за допомогою викладача або у групі практичних завдань та надання правильних та повних відповідей на 15-19 з 20 запропонованих контрольних питань; оцінка «3» - за умов відмови від участі в обговоренні теоретичних питань і несамотійному виконанні практичних завдань та надання ним повних відповідей на 10-14 з 20

запропонованих контрольних питань; оцінка «2» - за умов відмови від участі в обговоренні теоретичних питань, нездатності до виконання практичних завдань за допомогою викладача та надання ним менш, ніж 10 правильних відповідей на запропоновані контрольні питання.

Оцінювання індивідуальної самотійної роботи:

Кількість балів за індивідуальну СРС складає 10. Бали за індивідуальну СРС нараховуються при успішному її захисті.

Підсумковий контроль:

Оцінка з дисципліни базується виключно на підставі результатів виконання певних видів робіт на практичних, семінарських заняттях за двобальною шкалою («зараховано» або «не зараховано»). Для зарахування студент має отримати за поточну діяльність не менше 110 балів. Максимальний бал дорівнює 200.

9.2. Форми контролю

- 1). усні опитування на практичних заняттях;
- 2). комп'ютерний тестовий контроль;
- 3). залік.

10. Політика навчальної дисципліни

Студенти мають відвідати усі практичні заняття з дисципліни.

До занять допускаються тільки ті студенти, зовнішній вигляд яких відповідає Правилам внутрішнього розпорядку ЗДМУ (у білих халатах і шапочках, у змінному взутті). Поведінка студентів на кафедрі має відповідати правилам техніки безпеки, етики і моралі.

На практичні заняття студенти приходять підготовленими за питаннями теми. У кінці кожного заняття студенти отримують оцінки. До заліку допускаються ті студенти, у яких в поточній діяльності немає невідпрацьованих пропущених занять або незадовільних оцінок. Графік відпрацювання занять складається на початку семестру і оприлюднюється на сторінці кафедри електронних ресурсів ЗДМУ. Пропуск за поважної причини відпрацьовується впродовж 2 тижнів – в разі недотримання цієї вимоги, студент оплачує довідку з причини, яка стає неповажною.

За результати поточної діяльності наприкінці семестру студенти отримують двобальну оцінку заліку з дисципліни («зараховано» або «не зараховано»).