

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ВИЩИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКРАЇНИ
«БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи
доцент
“26”  I.V. Геруш
2020 р.

ДОВІДНИК ДЛЯ СТУДЕНТА
(СИЛАБУС)
з вивчення навчальної дисципліни

«МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В
СТОМАТОЛОГІЇ»

Галузь знань 22 Охорона здоров'я
(код і назва галузі знань)

Спеціальність 221 Стоматологія
(код і назва спеціальності)


Освітній ступінь магістр
(магістр, бакалавр, молодший бакалавр)

Курс навчання 1

Форма навчання денна
(денна, заочна, дистанційна)

Кафедра біологічної фізики та медичної інформатики
(назва кафедри)

Схвалено на методичній нараді кафедри біологічної фізики та медичної інформатики
„11” червня 2020 року (протокол №3/).

Завідувач кафедри  (В.І. Федів)
(підпис)

Схвалено предметною методичною комісією з медико-біологічних дисциплін
фізіологічного та фізико-хімічного профілю „11” червня 2020 року (протокол №1/).

Голова предметної методичної
комісії  (С.С. Ткачук)
(підпис)

Чернівці – 2020

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, ЯКІ ВИКЛАДАЮТЬ НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Кафедра	біологічної фізики та медичної інформатики
Прізвище, ім'я, по батькові науково-педагогічних працівників, посада, науковий ступінь, вчене звання, e-mail	Федів Володимир Іванович - завідувач кафедри, доктор фізико-математичних наук, професор, fediv.volodymyr@bsmu.edu.ua Шаплавський Микола Володимирович - професор кафедри, доктор медичних наук, shaplavskij.mukola@bsmu.edu.ua Бірюкова Тетяна Вікторівна – доцент кафедри, кандидат технічних наук, biryukova@bsmu.edu.ua Боечко Василь Федорович - доцент кафедри, кандидат фізико-математичних наук, boechko@bsmu.edu.ua Микитюк Оріся Юріївна - доцент кафедри, кандидат фізико-математичних наук, mykytyuk.orusia@bsmu.edu.ua Нагірняк Володимир Миколайович - доцент кафедр, кандидат фізико-математичних наук, volnag@bsmu.edu.ua Олар Олена Іванівна - доцент кафедри, кандидат фізико-математичних наук, olena.olar@bsmu.edu.ua Тимочко Богдан Михайлович - доцент кафедри, кандидат фізико-математичних наук, tymocko.bogdan@bsmu.edu.ua Галушко Катерина Сергіївна - асистент кафедри, кандидат фізико-математичних наук galushko.kate@bsmu.edu.ua Кульчинський Віктор Васильович - асистент кафедри, кандидат фізико-математичних наук kulchynsky@bsmu.edu.ua Ткачук Іван Григорович - асистент кафедри, кандидат фізико-математичних наук tkachuk.ivan@bsmu.edu.ua
Веб-сторінка кафедри на офіційному веб-сайті університету	https://www.bsmu.edu.ua/biologichnoyi-fiziki-ta-medichnoyi-informatiki/
Веб-сайт кафедри	https://bphmi.bsmu.edu.ua/
E-mail	biophysics@bsmu.edu.ua
Адреса	м. Чернівці, вул. О.Кобилянської, 42
Контактний телефон	+38 (0372) 52-45-44

2. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Статус дисципліни	нормативна
Кількість кредитів	4
Загальна кількість годин	120
Лекції	20
Практичні заняття	60
Самостійна робота	40
Вид заключного контролю	підсумковий модульний контроль

3. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (АНОТАЦІЯ)

Вивчення дисципліни «Медична та біологічна фізика. Інформаційні технології в стоматології» дає знання про фізичні процеси та закономірності, що відбуваються у біологічних середовищах, фізичні основи стоматологічного матеріалознавства, вплив зовнішніх чинників на організм людини; фізичні основи діагностичних і фізіотерапевтичних методів, що застосовуються у медичній апаратурі в сучасній стоматології; формує навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

4. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. *Перелік нормативних документів:*

- Положення про організацію освітнього процесу (<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/polozhennya-pro-organizacziyu-osvitnogo-proczesu-u-vdnzu-bukovinskij-derzhavnij-medichnij-universitet.pdf>);
- Інструкція щодо оцінювання навчальної діяльності студентів БДМУ в умовах впровадження Європейської кредитно-трансферної системи організації навчального процесу (<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/bdmu-instrukcziya-shhodo-oczinyuvannya-%D1%94kts-2014-3.pdf>);
- Положення про порядок відпрацювання пропущених та незарахованих занять (<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/12/reworks.pdf>);
- Положення про апеляцію результатів підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти (<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/07/polozhennya-pro-apelyacziyu-rezultativ-pidsumkovogo-kontrolyu-znan.pdf>);
- Кодекс академічної доброчесності (https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/12/kodeks_academic_faith.pdf);
- Морально-етичний кодекс студентів (https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/12/ethics_code.docx);
- Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату (<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/12/antiplagiat-1.pdf>);
- Положення про порядок та умови обрання студентами вибіркового дисциплін (https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/nakaz_polozhennyz_vybirkovi_dyscypliny_2020.pdf);
- Правила внутрішнього трудового розпорядку Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» (<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/17.1-bdmu-kolektivnij-dogovir-dodatok.doc>).

4.2. *Політика щодо дотримання принципів академічної доброчесності здобувачів вищої освіти:*

- самостійне виконання навчальних завдань поточного та підсумкового контролів без використання зовнішніх джерел інформації;
- списування під час контролю знань заборонені;
- самостійне виконання індивідуальних завдань та коректне оформлення посилань на джерела інформації у разі запозичення ідей, тверджень, відомостей.

4.3. *Політика щодо дотримання принципів та норм етики та деонтології здобувачами вищої освіти:*

- дії у професійних і навчальних ситуаціях із позицій академічної доброчесності та професійної етики та деонтології;
- дотримання правил внутрішнього розпорядку університету, бути толерантними, доброзичливими та виваженими у спілкуванні зі студентами та викладачами, медичним персоналом закладів охорони здоров'я;
- усвідомлення значущості прикладів людської поведінки відповідно до норм академічної доброчесності та медичної етики.

4.4. *Політика щодо відвідування занять здобувачами вищої освіти:*

- присутність на всіх навчальних заняттях (лекціях, практичних (семінарських) заняттях, підсумковому модульному контролі) є обов'язковою з метою поточного

та підсумкового оцінювання знань (окрім випадків з поважних причин).

4.5. Політика дедлайну та відпрацювання пропущених або незарахованих занять здобувачами вищої освіти:

- відпрацювання пропущених занять відбувається згідно з графіком відпрацювання пропущених або незарахованих занять та консультацій.

5. ПРЕРЕКВІЗИТИ І ПОСТРЕКВІЗИТИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ)

Перелік навчальних дисциплін, на яких базується вивчення навчальної дисципліни	Перелік навчальних дисциплін, для яких закладається основа в результаті вивчення навчальної дисципліни
Медична біологія	Біологічна та біоогранічна хімія
	Фізіологія
	Гістологія
	Пропедевтика внутрішньої медицини
	Гігієна та екологія

6. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:

- 6.1. Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів системи знань про інформаційні та комунікаційні технології у стоматології та про базові фізичні принципи та підходи до дослідження процесів у живій природі, фізико-технічні принципи функціонування медичних і технічних пристроїв, які застосовуються в практичній стоматології, які є невід'ємною складовою професійної компетентності майбутнього лікаря-стоматолога та фахівця галузі охорони здоров'я, а також підґрунтям для вивчення фахово орієнтованих природничих та клінічних дисциплін у вищих медичних навчальних закладах України
- 6.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є оволодіння фізичними і біофізичними, фізико-технічними і інфо-комунікаційними знаннями та практичними навичками і вміннями, необхідними для формування лікаря-стоматолога.

7. КОМПЕТЕНТНОСТІ, ФОРМУВАННЮ ЯКИХ СПРИЯЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА:

7.1. Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі охорони здоров'я за спеціальністю «Стоматологія» у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

7.2. Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичній діяльності.
- ЗК6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК7. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК9. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК11. Здатність працювати в команді.

Фахові (спеціальні) компетентності:

- СК 13. Спроможність оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я населення (індивідуальне, сімейне, популяційне).

8. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

8.1. Знати:

- основи інформаційних і комунікаційних технологій у стоматології;

- 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;
- фізичні та біофізичні основи стоматологічного матеріалознавства;
- призначення та принципи роботи електронної медичної апаратури, техніку безпеки при роботі з нею.

8.2. Уміти:

- використовувати інструментарій інформаційних технологій для розв'язання задач стоматології;
- користуватися медичною апаратурою, що застосовується у стоматології, діагностиці, електростимуляції та фізіотерапії (зокрема, в електрокардіографії, реографії, імпеданс-плетизмографії, аудіометрії, оптичних та квантово-механічних приладах і системах, приладах радіометричного та дозиметричного контролю).

8.3. Демонструвати:

- ПРН.14 Здатність аналізувати та оцінювати державну, соціальну та медичну інформацію з використанням стандартних підходів та комп'ютерних інформаційних технологій.
- ПРН 15. Здатність оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я населення в умовах медичного закладу за стандартними методиками.
- ПРН 20. Здатність організувати необхідний рівень індивідуальної безпеки (власної та осіб, про яких піклується) у разі виникнення типових небезпечних ситуацій в індивідуальному полі діяльності.

9. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин (4 кредити ЄКТС) – 2 модулі (9 змістових модулів).

МОДУЛЬ 1. Інформаційні технології у стоматології. Системи керування базами даних. Основні закономірності біомеханіки, біореології, гемодинаміки та електрики і їх використання у діагностиці і лікуванні.

Змістовий модуль 1. Інформаційні технології у стоматології. Системи керування базами даних

Тема 1. Проектування бази даних стоматологічного кабінету. Створення таблиць даних. Типи полів. Зв'язки між таблицями. Типи зв'язків. Фільтрація даних. Пошук і заміна даних у таблицях

Тема 2. Створення запитів за вибіркою. Правила запису умов відбору у запитах. Поля, що обраховуються.

Тема 3. Створення форм управління базою даних. Мета створення форми. Типи форм і їх особливості. Розділи та властивості форм. Елементи управління формами. Створення обчислювальних полів, побудовник виразів.

Тема 4. Створення звітів. Призначення звітів. Можливості обробки даних у звітах. Елементи звіту, їх призначення й використання. Групування даних та підсумки у звіті. Елементи управління.

Змістовий модуль 2. Основи біомеханіки, біореології та гемодинаміки.

Тема 5. Предмет та методи біофізики, зв'язок з іншими науками. Основні розділи біофізики. Механічні властивості біологічних тканин та стоматологічних матеріалів. Елементи біомеханіки

Методи і прилади для вимірювання біомеханічних характеристик.

Тема 6. Внутрішнє тертя, в'язкість рідин. Формула Ньютона для сили внутрішнього тертя. Ньютонівські та неньютонівські рідини. Методи та прилади для вимірювання в'язкості.

Стаціонарний плин рідин. Рівняння неперервності і рівняння Бернуллі. Лінійна та об'ємна швидкості. Основне рівняння динаміки рідин. Плин в'язких рідин. Формули Пуазейля і Гагена-Пуазейля. Гідравлічний опір.

Тема 7. Основи біореології. Деформаційні властивості біологічних тканин. Рівняння Ламе. Реологічні властивості крові. Ламінарна та турбулентна течії рідини. Число Рейнольдса. Методи вимірювання тиску крові і швидкості кровообігу. Пульсові хвилі. Робота серця. В'язкість крові та її використання у діагностиці захворювань.

Тема 8. Поверхневий натяг рідин. Коефіцієнт поверхневого натягу. Методи його визначення. Газова емболія.

Змістовий модуль 3. Термодинаміка біологічних систем. Біофізика мембранних процесів.

Тема 9. Термодинаміка відкритих біологічних систем. Основні поняття і закономірності термодинаміки. Перший і другий закони термодинаміки. Поняття внутрішньої енергії, ентропії, вільної енергії Гельмгольца і хімічного потенціалу.

Термодинамічний метод вивчення біологічних систем.

Термодинаміка відкритих систем поблизу рівноваги (лінійний закон для потоків і термодинамічних сил перехресні процеси переносу, співвідношення Онзагера, виробництво ентропії, спряження потоків, стаціонарний стан, теорема Пригожина).

Тема 10. Структурні елементи біологічних мембран. Фізичні властивості біомембран, можливості їх утворення. Рідкокристалічний стан мембрани. Динамічні властивості біомембран. Поняття градієнту. Види градієнтів. Електрохімічний потенціал і рівняння Тіорелла. Пасивний транспорт речовин крізь мембранні структури. Основні механізми пасивного транспорту: дифузія, осмос, фільтрація. Рівняння Фіка. Коефіцієнти проникності мембран. Рівняння Нернста – Планка для осмосу і фільтрації. Активний транспорт. Основні види. Молекулярна організація активного транспорту на прикладі роботи калій – натрієвого насосу.

Тема 11. Електричне поле живої системи. Основні характеристики електричного поля. Причини виникнення електричного клітини, тканини, органу: наявність мембрани, різних фаз в клітині і міжклітинному середовищі, явище дифузії і доннаївської рівноваги. Потенціал спокою клітини. Теорія Бернштейна. Рівняння Нернста.

Потенціал дії. Теорія Гольдмана-Ходжкіна-Катца. Поняття про зворотні іонні процеси. Процес поширення потенціалу дії у нервових волокнах.

Змістовий модуль 4. Електродинаміка, її медичне застосування. Основи медичної апаратури.

Тема 12. Поняття про електрографію органів і тканин. Електричний диполь, потенціал електричного диполя. Концепції моделювання електричного поля серця. Струмий диполь, потенціал струмового диполя. Теорія Ейнтховена. Стандартні відведення. Електрокардіографія. Електрокардіограма, механізми виникнення її зубців.

Блок – схема електрокардіографа. Методика запису електрокардіограми та її аналіз. Балістокардіографія, векторкардіографія і динамокардіографія як методи вивчення серцево-судинної системи.

Тема 13. Електропровідність біологічних тканин і рідин. Методи вимірювання електричних параметрів організму. Поляризація електродів і шляхи її усунення. Постійний струм та його використання у медицині. Гальванізація, електрофорез. Основні характеристики методу. Первинні процеси при гальванізації та електрофорезі. Переваги введення ліків за допомогою електрофорезу. Аероіони, їх класифікація і лікувально - профілактичне значення. Джерела іонів.

Тема 14. Фізичні та біофізичні основи реографії. Омичні та ємнісні властивості тканини. Еквівалентні електричні схеми тканини. Поняття імпедансу, коефіцієнту дисперсії імпедансу. Резонанс напруги і струму в коливальному контурі. Векторні діаграми та їх можливість застосовувати в діагностиці. Реографія як метод діагностування.

Тема 15. Імпульсні струми. Основні характеристики та методи отримання імпульсних струмів. Вплив імпульсного струму на організм людини. Застосування імпульсних струмів у діагностиці і лікуванні.

**МОДУЛЬ 2. Механічні та електромагнітні хвилі та їх використання у медицині.
Основні поняття і закони оптики, квантової та ядерної фізики.**

Змістовий модуль 1. Механічні хвилі. Основи біоакустики.

Тема 1 Фізика слуху. Об'єктивні та суб'єктивні характеристики звуку. Інтенсивність, гучність, їх одиниці. Пороги чутності і больового відчуття. Закони Вебера, Вебера-Фехнера. Біофізичні основи слухового відчуття. Фізичні основи аудіометрії. Аудіограма та криві рівної гучності.

Ультразвук та інфразвук. Джерела та приймачі ультразвуку й інфразвуку. Особливості поширення та біофізичні основи дії ультразвуку й інфразвуку на біологічні тканини. Використання ультразвуку в медицині і стоматології.

Змістовий модуль 2. Датчики. Магнітобіологія та біомагнетизм. Методи високочастотної терапії.

Тема 2. Загальна характеристика і класифікація електронних медичних приладів. Електричні вимірювання неелектричних величин. Основні види датчиків та їх характеристики. Вимоги до медичних датчиків.

Тема 3. Магнітне поле та його основні поняття і закономірності. Магнітний момент електрона, атома і молекули. Закон Біо – Савара – Лапласа. Магнітні властивості речовин. Фізичні основи магнітобіології. Дія постійного і змінного магнітного полів на біооб'єкти та первинні процеси, що виникають у них.

Тема 4. Основні фізіотерапевтичні методи високочастотної терапії, їх характеристики та первинні механізми дії.

Змістовий модуль 3. Оптичні методи та їх використання у біології та медицині.

Тема 5. Елементи геометричної оптики. Аберації оптичних систем. Оптична мікроскопія. Основні характеристики світлового мікроскопа. Методи мікроскопії.

Тема 6. Поглинання світла. Закон Бугера. Поглинання світла розчинами. Закон Бера. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Коефіцієнт пропускання, оптична густина. Концентраційна колориметрія. Спектрофотометрія.

Тема 7. Поляризація світла. Світло природне і поляризоване. Способи отримання поляризованого світла. Поляризація світла при відбиванні і заломленні на границі двох діелектриків. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення. Призма Ніколя. Закон Малюса. Оптично активні речовини. Закон Біо. Поляриметрія.

Змістовий модуль 4. Елементи фотобіології та квантової механіки. Квантово-механічні методи дослідження.

Тема 8. Електромагнітні хвилі оптичного діапазону. Методи одержання випромінювань оптичного діапазону. Специфічна дія на організм людини. Використання у медицині.

Тема 9. Фізика зору. Оптична сила ока. Приведене око Вербицького. Недоліки оптичної системи ока. Будова сітківки ока. Біофізика процесів зорової рецепції.

Тема 10. Деякі поняття квантової механіки. Хвильові властивості мікрочастинок. Формула де Бройля. Співвідношення невизначеності Гейзенберга. Хвильова функція та її фізичний зміст. Рівняння Шредінгера.

Резонансні методи квантової механіки. Електронний парамагнітний резонанс. Ядерний магнітний резонанс. Їх застосування в медицині. Магніто-резонансна томографія (МРТ).

Тема 11. Теплове випромінювання тіл. Характеристики теплового випромінювання. Абсолютно чорне тіло. Сірі тіла. Закон Кірхгофа. Закони випромінювання абсолютно чорного тіла: закон Стефана-Больцмана, закон зміщення Віна, закон випромінювання Планка. Теплове випромінювання тіла людини. Поняття про термографію.

Люмінесценція. Види люмінесценції. Фотолюмінесценція. Основні поняття і закономірності. Закони Стокса і Вавилова. Застосування люмінесценції в медицині і стоматології.

Тема 12. Лазер. Фізичні принципи підсилення світла. Спонтанне та індуковане випромінювання. Рівноважна (больцманівська) та інверсна заселеність енергетичних рівнів. Принципи роботи лазера. Лазерне випромінювання: його властивості та застосування в медицині і стоматології. Поняття про голографію.

Змістовий модуль 5. Радіаційна фізика. Основи дозиметрії.

Тема 13. Рентгенівське випромінювання. Гальмівне і характеристичне рентгенівське випромінювання: спектр, характеристики і властивості. Зміна жорсткості та інтенсивності рентгенівського випромінювання. Взаємодія рентгенівського випромінювання з речовиною, первинні механізми. Закон послаблення рентгенівського випромінювання і захист від нього. Фізичні основи рентгенографії і рентгеноскопії. Рентгенівська томографія. Рентгенівська терапія.

Тема 14. Радіоактивність. Явище радіоактивності, види радіоактивного розпаду, основні характеристики і властивості. Закон радіоактивного розпаду. Період напіврозпаду. Активність, одиниці активності.

Тема 15. Іонізуюче випромінювання: властивості і основні механізми взаємодії з середовищем. Вплив іонізуючого випромінювання на людину та способи захисту. Поняття про соматичну (непряму) і генетичну (пряму) дії. Використання іонізуючого випромінювання у медицині. Дозиметрія іонізуючого випромінювання. Поняття поглинутої та експозиційної дози. Еквівалентна біологічна доза. Потужність доз. Одиниці виміру доз.

10. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Аудиторні		Самостійна робота студента	Індиві- дуальна робота
Лекції	Практичні заняття				
1	2	3	4	5	6
Модуль 1. Інформаційні технології у стоматології. Системи керування базами даних. Основні закономірності біомеханіки, біореології, гемодинаміки та електрики і їх використання у діагностиці і лікуванні					
<i>Змістовий модуль 1. Інформаційні технології у стоматології. Системи керування базами даних.</i>					
Тема 1. Проектування бази даних стоматологічного кабінету. Створення таблиць даних. Характеристика зв'язків. Фільтрація даних	3	-	2	1	
Тема 2. Створення запитів за вибіркою.	3	-	2	1	
Тема 3. Створення форм управління базою даних.	4	-	2	2	
Тема 4. Створення звітів.	4	-	2	2	
Разом за змістовим модулем 1.	14		8	6	
<i>Змістовий модуль 2. Основи біомеханіки, біореології та гемодинаміки.</i>					
Тема 5. Предмет та методи біофізики, зв'язок з іншими науками. Механічні властивості біологічних тканин та стоматологічних матеріалів. Елементи біомеханіки.	7	1	4	2	
Тема 6. Внутрішнє тертя,	3	-	2	1	

в'язкість рідин. Формули Пуазейля і Гагена-Пуазейля. Гідравлічний опір.					
Тема 7. Основи біореології. Рівняння Ламе. Основи гемодинаміки. Пульсові хвилі. Робота серця.	2	2	-	-	
Тема 8. Поверхневий натяг рідин. Коефіцієнт поверхневого натягу. Методи його визначення. Газова емболія.	3	-	2	1	
Разом за змістовим модулем 2	15	3	8	4	
<i>Змістовий модуль 3. Термодинаміка біологічних систем. Біофізика мембранних процесів.</i>					
Тема 9. Термодинаміка відкритих медико-біологічних систем і елементи молекулярної біофізики.	3	2	-	1	
Тема 10. Транспорт речовин крізь мембранні структури	3	-	2	1	
Тема 11. Мембранні потенціали спокою та дії.	3	-	2	1	
Разом за змістовим модулем 3	9	2	4	3	
<i>Змістовий модуль 4. Електродинаміка, її медичне застосування. Основи медичної апаратури.</i>					
Тема 12. Поняття про електрографію органів і тканин.	4	-	2	2	
Тема 13. Постійний струм та його використання у медицині та стоматології. Гальванізація, електрофорез.	4		2	2	
Тема 14. Змінний струм та його застосування у медицині. Фізичні та біофізичні основи реографії.	4	-	2	2	
Тема 15. Імпульсні струми. Застосування імпульсних струмів у діагностиці і лікуванні.	4	-	2	2	
Разом за змістовим модулем 4	16	-	8	8	
Індивідуальна робота	2	-	-	-	2
Підсумковий модульний контроль	4		2	2	
Усього годин	60	5	30	23	2
МОДУЛЬ 2. Механічні та електромагнітні хвилі та їх використання у медицині. Основні поняття і закони оптики, квантової та ядерної фізики.					
<i>Змістовий модуль 1. Механічні хвилі. Основи біоакустики.</i>					
Тема 1. Механічні хвилі та їх застосування в діагностиці та лікуванні. Елементи біоакустики.	7	1	4	2	
Разом за змістовим модулем 1	7	1	4	2	
<i>Змістовий модуль 2. Датчики. Магнітобіологія та біомагнетизм. Методи</i>					

високочастотної терапії.					
Тема 2. Електричні вимірювання неелектричних величин. Датчики.	3	-	2	1	
Тема 3. Магнітне поле та його характеристики.	4	1	2	1	
Тема 4. Дія електричного поля на біологічні тканини. Основні фізіотерапевтичні методи високочастотної терапії	5	1	2	2	
Разом за змістовим модулем 2.	12	2	6	4	
Змістовий модуль 3. Оптичні методи та їх використання у біології та медицині.					
Тема 5. Елементи геометричної оптики. Методи оптичної мікроскопії	4	-	2	2	
Тема 6. Поглинання світла.	3	-	2	1	
Тема 7. Поляризація світла.	3	-	2	1	
Разом за змістовим модулем 2	10		6	4	
Змістовий модуль 4. Елементи фотобіології та квантової механіки. Квантово-механічні методи дослідження.					
Тема 8. Вплив електромагнітних хвиль оптичного діапазону на людину.	3	-	2	1	
Тема 9. Фізика зору	3	-	2	1	
Тема 10. Основні положення квантової механіки.	3	2		1	
Тема 11. Теплове випромінювання тіл, його характеристики. Люмінесценція.	3		2	1	
Тема 12. Індуковане випромінювання. Лазер.	3	-	2	1	
Разом за змістовим модулем 4	15	2	8	5	
Змістовий модуль 5. Радіаційна фізика. Основи дозиметрії.					
Тема 13. Рентгенівське випромінювання.	4	-	2	2	
Тема 14. Радіоактивність, основні види і властивості.	3	-	1	2	
Тема 15. Дозиметрія іонізуючого випромінювання.	3	-	1	2	
Разом за змістовим модулем 5	10		4	6	
Індивідуальна робота	2	-	-	-	2
Підсумковий модульний контроль	4		2	2	
Усього годин	60	5	30	23	2

11. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи біомеханіки та біоакустики.	2
2	Рух крові по судинах, основні поняття та закономірності гідро- і	2

	гемодинаміки	
3	Елементи термодинаміки	2
4	Основні поняття і закономірності електромагнетизму. Магнітобіологія. Електромагнітні коливання і хвилі.	2
5	Елементи квантової механіки та деякі сучасні методи вивчення живої системи. Діагностичні методи в сучасній стоматології.	2
	Разом	10

12. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Проектування бази даних стоматологічного кабінету. Створення таблиць даних. Характеристика зв'язків. Фільтрація даних	2
2	Створення запитів за вибіркою.	2
3	Створення форм управління базою даних.	2
4	Створення звітів.	2
5	Механічні властивості біологічних тканин та стоматологічних матеріалів. (Визначення пружних властивостей кісткової тканини і густини стоматологічних матеріалів методом зважування).	2
6	Основи біомеханіки.	2
7	Визначення коефіцієнта в'язкості методом Освальда. В'язкість рідин.	2
8	Визначення коефіцієнта поверхневого натягу методом Ребіндера.	2
9	Явища переносу в клітині.	2
10	Біопотенціали. Електрографія тканин та органів.	2
11	Електрокардіографія та інші методи дослідження серцевої діяльності. Зняття електрокардіограми та визначення частоти серцевих скорочень. Електрокардіограф.	2
12	Використання постійного струму в медицині і стоматології. Вимірювання електропровідності електролітів і біологічних рідин. Вивчення явища гальванізації і лікувального електрофорезу.	2
13	Змінний струм та його застосування у медицині. Запис реограми. Оцінка серцевого викиду. Реографія.	2
14	Імпульсні струми та їх застосування в медицині і стоматології.	2
15	Підсумковий контроль знань засвоєння модуля 1.	2
16	Фізичні основи звукових методів у медицині. Зняття спектральної характеристики вуха на порозі чутності	2
17	Фізичні основи використання ультразвуку в медицині і стоматології.	2
18	Електричні вимірювання неелектричних величин. Датчики.	2
19	Фізичні основи використання магнітних полів у медицині. Магнітобіологія. Магнітотерапія.	2
20	Фізичні основи високочастотних методів терапії та хірургії. (індуктотермія, УВЧ-терапія, мікрохвильова терапія, дарсонвалізація, діатермія).	2
21	Використання методів оптичної мікроскопії в медицині і стоматології.	2
22	Фізика зору.	2
23	Поляриметрія, поляризаційна мікроскопія.	2
24	Поглинання світла. Фотоелектроколориметрія. Спектрофотометрія.	2
25	Випромінювання оптичного діапазону (ультрафіолетове, видиме та інфрачервоне випромінювання) і їх використання у терапії.	2
26	Теплове випромінювання тіл. Термографія. Фізичні основи люмінесцентних методів дослідження у медицині.	2
27	Лазер та його використання у медицині.	2
28	Рентгенівське випромінювання та його застосування в діагностиці та	2

	лікуванні.	
29	Фізичні основи ядерної медицини. (Визначення радіоактивного фону, активності препарату. Радіоактивність. Дозиметрія іонізуючого випромінювання).	2
30	Підсумковий контроль знань засвоєння модуля 2.	2
	Разом	60

13. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Проектування бази даних стоматологічного кабінету. Створення таблиць даних. Характеристика зв'язків. Фільтрація даних	1
2.	Створення запитів за вибіркою.	1
3.	Створення форм управління базою даних.	2
4.	Створення звітів.	2
5.	Ознайомитися з основами біомеханіки.	2
6.	Оволодіти методикою визначення коефіцієнта в'язкості рідин методами Оствальда і Гесса.	1
7.	Оволодіти методикою визначення коефіцієнта поверхневого натягу методом Ребіндера.	1
8.	Вміти пояснювати механізми пасивного транспорту і натрій-калієвого насосу для активного транспорту.	1
9.	Ознайомитися з термодинамічним методом вивчення медико-біологічних систем.	1
10.	Оволодіти вмінням розраховувати потенціали спокою і дії.	1
11.	Набути практичних навичок визначення ряду показників з електрокардіограми.	2
12.	Оволодіти розрахунками для оцінки серцевого викиду крові за допомогою знятої реограми.	2
13.	Вміти пояснювати первинні механізми гальванізації і лікувального електрофорезу.	2
14.	Оволодіти знаннями щодо використання імпульсних струмів у діагностиці і лікуванні.	2
15.	Індивідуальна робота.	2
16.	Підготовка до модульного контролю №1.	2
17.	Набути навички практичної роботи з клінічним аудіометром.	1
18.	Вміти пояснювати можливість отримання зображення різних органів людини за допомогою ультразвуку.	1
19.	Оволодіти навичками визначення електрорушійної сили гальванічного елемента методом компенсації.	1
20.	Вміти пояснювати первинні процеси, що протікають у клітині під дією магнітного поля.	1
21.	пояснювати первинні процеси, що протікають у тканинах при застосуванні методів височастотної терапії	2
22.	Оволодіти методикою вимірювання розмірів мікрооб'єктів за допомогою оптичного мікроскопу.	2
23.	Ознайомитися з біофізичними принципами зорової рецепції.	1
24.	Оволодіти методикою роботи з поляриметром.	1
25.	Оволодіти методикою роботи з фотоелектроколориметром.	1
26.	Оволодіти умінням оцінювати основні види фотохімічних реакцій, що протікають у клітині під дією електромагнітних хвиль оптичного діапазону.	1

27.	Отримати уявлення про деякі поняття і положення квантової механіки, а також можливість їх застосування в медицині і стоматології.	1
28.	Пояснювати основні закономірності теплового випромінювання і його застосування в діагностиці. Пояснювати явище фотолюмінесценції.	1
29.	Оволодіти умінням визначати довжину хвилі лазерного випромінювання і розміри еритроцитів за допомогою лазера.	1
30.	Оволодіти знаннями про взаємодію рентгенівського випромінювання з речовиною. Розуміти сучасні методи рентгенівської діагностики.	2
31.	Розуміти основні види радіоактивного розпаду, основний закон радіоактивного розпаду.	2
32.	Оволодіти знаннями з дозиметрії іонізуючого випромінювання.	2
33.	Індивідуальна робота.	2
34.	Підготовка до модульного контролю №2	2
35.	Разом	50

14. ПЕРЕЛІК ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

- Підготовка презентаційних матеріалів (таблиці, експериментальні або модельні демонстрації),
- огляд наукової літератури
- участь у наукових конференціях
- публікації і наукових виданнях

15. ПЕРЕЛІК ТЕОРЕТИЧНИХ ПИТАНЬ ДО ПІДСУМКОВОГО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Модуль 1. Інформаційні технології у стоматології. Системи керування базами даних.. Основні закономірності біомеханіки та електрики і їх використання для діагностування і лікування

1. Визначить основні поняття: база даних, таблиця, поле, запис.
2. Назвіть типи полів і обмеження на їх значення і використання
3. Поняття фільтру. Створення й використання фільтру.
4. Пошук і заміна даних у таблицях.
5. Що таке зв'язки між таблицями? Типи зв'язків.
6. З якою метою створюють запити?
7. Правила запису умов відбору у запитах.
8. Як впровадити до запиту поле, що обраховується?
9. Мета створення форми. Типи форм і їх особливості.
10. Розділи форми. Властивості форм.
11. Елементи управління, їх призначення.
12. Створення обчислювальних полів у формі. Робота з «Побудовником виразів».
13. Призначення звітів. Можливості обробки даних у звітах
14. Елементи звіту, їх призначення й використання.
15. Групування даних у звіті
16. Підсумки, функції для визначення підсумків.
17. Елементи управління у звітах.
18. Перелічіть компоненти жувальної системи.
19. Назвіть види пружних деформацій, характерних для стоматологічних матеріалів.
20. Що розуміють під поняттям «пластичних деформацій»?
21. Що означає поняття «межа міцності»?
22. Перелічіть фізичні методи дослідження стоматологічних матеріалів.
23. У чому суть методу ультразвукової дефектоскопії?
24. Поняття дилатометрії, її функції.
25. Перелічіть механічні властивості стоматологічних матеріалів.
26. Перелічіть фізичні властивості стоматологічних матеріалів.
27. Основні вимоги до металів, що використовуються в стоматології.

28. Основні вимоги до біокераміки, що використовується в стоматології.
29. Основні вимоги до полімерів, що використовуються в стоматології.
30. Яким чином можна збільшити швидкість введення препарату ін'єкцією, згідно закону Пуазейля?
31. Як зміниться витрата рідини при підйомі камери крапельниці на висоту вдвічі більшу від стандартної (120 см замість 60 см)?
32. Як пов'язаний потік рідини через голку крапельниці з різницею тисків?
33. У скільки разів збільшиться потік рідини при подвоєнні діаметру голки?
34. Як зміниться швидкість ін'єкції при незмінному прикладеному зусиллі на рухомий поршень шприца та подвоєнні діаметру голки?
35. До чого призводить нерівність внутрішніх стінок трубки, різкі вигини і зміни внутрішнього діаметра трубок та їх з'єднань, за допомогою яких подається дихальна суміш з апаратів для наркозу, та як це впливає на процес дихання хворого у процесі введення наркозу?
36. Що називається гематокритом та як він впливає на в'язкість крові?
37. У чому полягає ефект Фареуса-Ліндквіста?
38. Що впливає на зниження в'язкості крові?
39. Що впливає на підвищення в'язкості крові?
40. Перелічіть захворювання, що супроводжуються збільшенням в'язкості крові.
41. Перелічіть захворювання, що супроводжуються зменшенням в'язкості крові.
42. Чому дорівнює коефіцієнт відносної в'язкості крові та плазми крові в нормі?
43. На якому явищі ґрунтується дія перев'язочних матеріалів, бинтів, вати і т.ін.?
44. Чому ефективність дезінфікуючого препарату залежить від поверхневого натягу його розчину?
45. Як на практиці зменшують поверхневий натяг дезінфікуючих розчинів?
46. Що таке когезія?
47. На якому явищі базується застосування клеїв, адгезивних цементів, пломб у стоматології?
48. Що називають хемосорбцією? Наведіть приклад.
49. Характеристики молекулярної адгезії. Її значення в стоматології
50. Які явища у медицині пояснює закон Лапласа?
51. Поясніть дію сурфактанта згідно з рівнянням Лапласа.
52. Від чого залежить коефіцієнт поверхневого натягу сурфактанта?
53. Причини повітряної та газової емболії.
54. Який вид емболії може виникати під час шунтування серця?
55. У чому суть явищ плазмолізу та гемолізу?
56. Що краще використати в якості розчинника при приготуванні розчинів для ін'єкцій? Чому?
57. Що таке гемодіаліз? Які особливості перитоніального діалізу?
58. Чому при діабеті виникає зневоднення організму?
59. Вкажіть вид транспорту для органічних кислот, моносахаридів та амінокислот через біологічну мембрану?
60. У клітинах яких органів знаходиться насос Na^+ /йодид симпорт?
61. Поясніть зв'язок між процесами осмосу і фільтрації в організмі людини.
62. Чи може існувати жива система в якій відбуваються процеси тільки пасивного транспорту?
63. За рахунок чого підтримується трансмембранна різниця потенціалів?
64. Які чинники формування мембранного потенціалу?
65. Що визначає чутливість клітини до електричних полів?
66. Чому штучні зовнішні електричні поля суттєво не змінюють життєдіяльність клітини?
67. Яка обов'язкова умова виникнення потенціалу дії?
68. До чого може призвести значне збільшення різниці потенціалів вище фізіологічного рівня?

69. Скільки часу триває потенціал дії?
70. Як змінюється потенціал проліферуючих клітин по відношенню до фізіологічно нормальних?
71. У чому полягає суть ефекту Гібса-Донана або донанівська рівновага?
72. Що таке відносний рефрактерний період?
73. Що таке абсолютний рефрактерний період?
74. Основні завдання електрографії?
75. Скільки відведень використовує класична електрокардіографія?
76. Які типи електрокардіографічних відведень існують?
77. Шляхи мінімізації електричного опору шкіри при записі ЕКГ.
78. Що таке інтервали та сегменти на ЕКГ?
79. На що необхідно звернути увагу під час запису ЕКГ?
80. Що реєструють на екрані монітора під час векторкардіографії?
81. Охарактеризуйте методи дослідження серцевої діяльності.
82. Які фізико-хімічні процеси відбуваються в тканинах під час гальванізації?
83. Як запобігти хімічним опікам при проведенні гальванізації?
84. Як визначають силу струму для гальванізації?
85. Які методики гальванізації використовують для терапевтичних цілей?
86. Що називають лікувальним електрофорезом?
87. Які струми використовують для доставки лікарських препаратів методом електрофорезу?
88. Який процес лежить в основі електрофорезу?
89. Які фактори впливають на ступінь всмоктування ліків при їх доставці методом електрофорезу?
90. Переваги електрофорезу в порівнянні із іншими методами введення ліків.
91. Які терапевтичні ефекти виникають при лікувальному електрофорезі?
92. Особливості різних методик лікувального електрофорезу.
93. Які вимоги висувають до ліків для електрофорезу?
94. Які показання до використання гальванізації та електрофорезу?
95. Що таке реограма?
96. Які фізіологічні параметри досліджуються методом реографії?
97. Як за допомогою реограми визначити ударний об'єм крові?
98. Як змінюється імпеданс під час систоли? діастоли?
99. Які системи відведень використовуються для запису реограм?
100. Як підготувати пацієнта для зняття реограми?
101. Основні методи реографічних досліджень.
102. Що відображає амплітуда систолічної хвилі на реограмі?
103. Коли швидкість кровонаповнення тканини дорівнює 0? Яка частина реограми відповідає цьому моменту?
104. Як можна визначити життєздатність трансплантата?
105. Яку дію спричиняє імпульсний струм на нервову та м'язову тканини?
106. Що характеризує лабільність?
107. При яких частотах подразнююча дія імпульсного струму найбільша? зводиться до 0?
108. Якої частоти струми використовують найчастіше терапевтичні електростимулятори?
109. За рахунок чого можливе збільшення глибини електричної стимуляції?
110. Шляхом вимірювання якого параметру лікар може встановити наявність пошкодження рухового нерва?
111. Що призводить до виникнення в нервово-м'язовому апараті явищ адаптації?
112. Методи розміщення електродів.
113. Як змінюється зі збільшенням частоти струму поріг збудження і поріг чутливості до болю?
114. Чому при низькій частоті струму виникає сильне збудження тканин?

115. Що таке електродіагностика і на чому вона ґрунтується?
116. У чому проявляється акомодційна здатність тканини?
117. На чому ґрунтується електростимуляція і в чому вона полягає?

Модуль 2. Механічні та електромагнітні хвилі та їх використання у медицині. Основні поняття і закони оптики, квантової та ядерної фізики.

1. Які психоакустичні ефекти ви знаєте?
2. Сутність законів Вебера, Вебера-Фехнера.
3. В чому полягає небезпека інфразвуків для здоров'я людини?
4. Перелічіть звукові методи діагностики.
5. На чому базується комплексна дія ультразвуку?
6. Який ефект низькочастотного ультразвуку використовують для лікування гнійно-септичних захворювань, а також для обробки ран?
7. Як впливає ультразвук на дію антибіотиків і антисептиків?
8. Які методи використовуються у хірургії для руйнування тканин за допомогою УЗ?
9. Під дією якого явища руйнується пухлина при використанні УЗ?
10. Який принцип дроблення каміння у нирках при ультразвуковій літотрипсії?
11. У чому полягає принцип проведення ультразвукового остеосинтезу (зварювання кісток)?
12. Яка перевага фонорезу над електрофорезом?
13. При яких захворюваннях використовують протизапальну дію та імуностимулюючий ефект низькочастотного УЗ?
14. До чого призводить висока інтенсивність УЗ під час дії на біологічні об'єкти?
15. У чому полягає первинна та вторинна дія УЗ на речовину та біологічні середовища?
16. Яка особливість поширення УЗ використовується в ультразвукових інгаляторах?
17. Чи використовують інерційні датчики для моніторингу стану людини?
18. Роль чутливості медичних датчиків.
19. Чим відрізняються термопара і медичний термометр як засоби контролю температури тіла людини?
20. Датчиками якого типу є зонди для ультразвукового обстеження?
21. Яким методом і чому саме ним вимірюють біопотенціали клітин та інші невеликі за значенням ЕРС?
22. Яким основним вимогам повинні задовольняти медичні датчики?
23. Чому датчики для інвазивних досліджень тіла людини мають бути хімічно стійкими?
24. Магнітні властивості тканин організму людини.
25. Прояви біомагнетизму.
26. Чому існує кореляція між змінами електрограм та магнітограм?
27. Переваги магнітокардіографії як методу дослідження серцевої діяльності. 5. Як боротися з магнітними шумами?
28. Які основні переваги методів магнітометрії біооб'єктів?
29. Фізичні основи магнітобіології.
30. Які магнітні поля використовуються у терапії?
31. Які саме високочастотні теплові процедури слід обирати для прогрівання сухожилів, м'язів? Чому?
32. Чому відсутній тепловий ефект при дарсонвалізації?
33. Які фізичні явища проявляються при індуктотермії?
34. Високочастотні процедури: діатермія, індуктотермія, УВЧ-терапія ефективні в досить широких частотних інтервалах. Чому генератори для них працюють на певних частотах?
35. Чи можна теплові ефекти, що виникають при високочастотних впливах, замінити грілкою або якимись нагрітими речовинами?
36. Внаслідок чого спостерігається розширення судин (вазодилатація) під час застосування ВЧ-терапії?
37. Від чого залежить величина густини струму при хірургічній діатермії?
38. Які фізичні явища проявляються при УВЧ-терапії?

39. Що відбувається у біологічній тканині під час поглинання електромагнітної енергії мікрохвильового випромінювання?
40. Що таке імерсійний об'єктив та яке його роль у збільшенні роздільної здатності мікроскопа?
41. Яким чином можна підвищити роздільну здатність мікроскопа?
42. Внаслідок яких причин не є можливим безмежно збільшувати роздільну здатність мікроскопа?
43. Що таке корисне збільшення мікроскопа?
44. Біологічні об'єкти яких розмірів можна спостерігати за допомогою оптичного мікроскопа?
45. Які методи підвищення контрастності зображень вам відомі?
46. У яких випадках застосовується мікроскопія темного поля?
47. Який основний обмежуючий фактор методу темного поля?
48. У чому суть методу фазового контрасту?
49. Елементи оптичної та сенсорної системи ока та їх функції.
50. Що називають приведеним оком? З якою метою використовують це поняття.
51. Що таке акомодация? Які структури ока відповідають за цей процес?
52. Що таке адаптація? Які структури ока відповідають за цей процес?
53. Що таке фотопічний та скотопічний зір?
54. Методи корекції вад рефракції ока.
55. Що таке роздільна здатність ока? Від яких факторів вона залежить?
56. Оптичні прилади, що використовуються при дослідженні ока.
57. Фоторецептори та їх роль у формуванні кольорового бачення.
58. Методи отримання поляризованого світла.
59. Принцип роботи поляризаційного мікроскопа.
60. Переваги поляризаційного мікроскопа для вивчення біологічних структур.
61. Фізичні явища, що лежать в основі підбору матеріалів для виготовлення якісних сонцезахисних окулярів.
62. Які речовини називають оптично активними (наведіть приклади)?
63. Поляриметрія як метод визначення концентрації оптично активної речовини у розчині.
64. Співвідношення між поглинанням і пропусканням світла.
65. Для чого вивчають поглинання світла забарвленими розчинами?
66. Як вибрати світлофільтр для дослідження за допомогою ФЕКа?
67. Яка різниця між фотоелектроколориметром та спектрофотометром?
68. Для чого потрібний калібрувальний графік?
69. Дайте характеристику поглинальних властивостей шкіри.
70. Суть методу оксигеметрії.
71. Класифікація електромагнітного випромінювання оптичного діапазону.
72. Клінічне застосування інфрачервоного випромінювання, глибина проникнення в тканини, тепловий та фотохімічний ефекти. Показання та протипоказання для практичного застосування.
73. Як залежить результат дії УФ випромінювання від довжини хвилі?
74. Джерела ультрафіолетового випромінювання. Їх використання у медицині. Показання та протипоказання для клінічного застосування.
75. Визначення біодози ультрафіолетового випромінювання.
76. Порівняльні характеристики УФ та ІЧ еритеми.
77. Хромотерапія, фізіологічні аспекти застосування.
78. Показання та протипоказання до застосування фототерапії.
79. Яка роль теплового випромінювання у житті живих організмів?
80. Які характерні особливості випромінювання тіла людини?
81. Від чого залежить інтенсивність випромінювання тіла людини? Який характер має ця залежність? Чим вона відрізняється від модельного представлення?
82. Яка зміна температури вважається достатньою для реєстрації змін потужності теплового випромінювання з поверхні тіла людини?

83. Суть термографії як діагностичного методу.
84. Різновиди термографії та їх практичне використання.
85. Яка природа люмінесцентного випромінювання? Що таке люмінофори?
86. Поясніть різницю між флуоресценцією та фосфоресценцією.
87. З якою метою використовується якісний та кількісний люмінесцентний аналіз біологічних об'єктів?
88. Назвіть сучасні методи флуоресцентної мікроскопії. Для яких досліджень їх використовують?
89. Люмінесцентні зонди і мітки та їх використання у медицині.
90. Що досліджують методом імунофлуоресценції?
91. Метод ПЛР (полімеразної ланцюгової реакції) та його практичне використання.
92. Чим обумовлена люмінесценція білків та клітин?
93. Властивості лазерного випромінювання.
94. Які типи лазерів вам відомі?
95. Роль вимушених переходів у створенні інверсної заселеності.
96. Принципи роботи лазера
97. Класифікація лазерів, що використовують у медицині.
98. Переваги лазерної хірургії у порівнянні з традиційною.
99. Чим керуються при виборі визначеного типу лазера для відповідної маніпуляції?
100. Голографія та її практичне значення для медицини.
101. Що є джерелом рентгенівського випромінювання (РВ)?
102. Про що дізнаємося з аналізу рентгенівських спектрів?
103. Які види взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною вам відомі?
104. Які механізми взаємодії РВ з речовиною лежать в основі створення системи захисту від впливу РВ?
105. За яким законом відбувається послаблення РВ?
106. Поняття шару половинного послаблення РВ.
107. Основні діагностичні методики з використанням РВ та їх порівняльні характеристики.
108. Основні терапевтичні методики з використанням РВ.
109. Що таке радіоактивні препарати та як їх використовують у медицині?
110. Активність радіоактивних препаратів. Одиниці вимірювання.
111. Які методи ядерної медицини відносяться до діагностичних?
112. Типи променевої терапії. Методи внутрішньої променевої терапії
113. На які типи поділяють радіаційні ушкодження?
114. Задачі радіаційної дозиметрії.
115. Поглинута доза, одиниці вимірювання.
116. Експозиційна доза, одиниці вимірювання. Зв'язок з поглинутою дозою. Потужність дози.
117. Еквівалентна (біологічна) доза, одиниці вимірювання. Зв'язок з поглинутою дозою
118. Принципи захисту від радіації.

16. ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ ТА РОБІТ ДО ПІДСУМКОВОГО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Типові завдання

1. При вимірюванні імпедансу біологічної тканини на різних частотах були отримані наступні значення:

f, Гц	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
Z, Ом	45000	15000	5000	1500	800	200	60

Побудувати графік залежності імпедансу від частоти. Зробити висновки щодо фізіологічного стану тканини (жива чи мертва тканина). Обґрунтувати їх.

2. При проходженні в деякій речовині шляху 1 інтенсивність світла зменшилася в 3 рази. Визначте, у скільки разів зменшиться інтенсивність світла при проходженні шляху 2 l.

3. Допплерівський зсув частоти при відбитті механічної хвилі від еритроцитів, що

рухаються, дорівнює 50 Гц. Частота генератора 100 кГц. Знайти швидкість руху крові, якщо швидкість ультразвуку в ній $v = 1520$ м/с.

4. З електрокардіограми обчислити частоту пульсу пацієнта, якщо відомо, що її запис вели при швидкості протягування стрічки 25 мм/с.



17. МЕТОДИ ТА ФОРМИ ПРОВЕДЕННЯ КОНТРОЛЮ

Оцінка з дисципліни визначається з урахуванням результатів поточної навчальної діяльності студента та оцінок засвоєння ним окремих модулів відповідно до Положення про рейтингову систему оцінки навчальної діяльності студентів ВМ (Ф) НЗ України.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті на основі контролю теоретичних знань, навичок і вмінь.

Форми поточного контролю:

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, комбіноване).
2. Практична перевірка сформованих професійних вмінь.
3. Тестовий контроль (відкриті та закриті тестові завдання).

Самостійна робота студента оцінюється на практичних заняттях і є складовою підсумкової оцінки студента.

Підсумковий модульний контроль здійснюється після завершення вивчення всіх тем модуля на останньому контрольному занятті з модуля.

До підсумкового модульного контролю допускаються студенти, які відвідали усі передбачені навчальною програмою з дисципліни аудиторні навчальні заняття, та при вивченні модуля набрали кількість балів, не меншу за мінімальну. Студенту, який з поважної причини мав пропуски навчальних занять, вносяться корективи до індивідуального навчального плану і дозволяється відпрацювати академічну заборгованість до певного визначеного терміну. Для студентів, які пропустили навчальні заняття без поважних причин, рішення про їх відпрацювання приймається деканом (заступником декана) факультету.

Форма проведення підсумкового контролю стандартизована і включає контроль теоретичної та практичної підготовки.

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент при складанні підсумкового модульного контролю, становить 80.

Підсумковий модульний контроль вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше 50 балів.

Оцінка з дисципліни виставляється лише студентам, яким зараховані усі модулі з дисципліни.

Підсумковий контроль засвоєння модулів 1 і 2 відбувається письмово після завершення вивчення блоку відповідних змістових модулів шляхом виконання тестових і практичних завдань. Час виконання підсумкового модульного завдання - 2 академічні години. За умови карантинних заходів і дистанційної форми навчання модульний контроль відбувається з використанням ресурсів серверу дистанційного навчання MOODLE.

Кількість балів, яку студент набрав з дисципліни, визначається як середнє арифметичне кількості балів з усіх модулів дисципліни (сума балів за усі модулі ділиться на кількість модулів дисципліни).

18. ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТА З ДИСЦИПЛІНИ

Оцінка за модуль визначається як сума оцінок поточної навчальної діяльності (у балах) та оцінки підсумкового модульного контролю (у балах), яка виставляється при оцінюванні теоретичних знань та практичних навичок відповідно до переліків, визначених програмою дисципліни.

Максимальна кількість балів, яку студент може набрати при вивченні кожного модуля, становить 200, в тому числі за поточну навчальну діяльність - 120 балів, за результатами підсумкового модульного контролю - 80 балів. Таким чином, обирається співвідношення між результатами оцінювання поточної навчальної діяльності і підсумкового модульного контролю 60% до 40%.

При оцінюванні засвоєння кожної теми модуля студенту виставляються оцінки за 4-ри бальною (традиційною) шкалою з використанням прийнятих в університеті критеріїв оцінювання для відповідної дисципліни. При цьому враховуються усі види робіт, передбачені методичною розробкою для вивчення теми.

Виставлені за традиційною шкалою оцінки конвертуються у бали в залежності від кількості тем у модулі.

Бали за індивідуальні завдання (ІЗ) нараховуються студентові лише при успішному їх виконанні та захисті.

Розподіл балів, які присвоюються студентам

Номер модуля, кількість навчальних годин/кількість кредитів ECTS	Кількість змістових модулів, їх номери	Кількість практичних занять	Конвертація у бали традиційних оцінок				Бали за виконання індивідуального завдання	Мінімальна кількість балів *
			Традиційні оцінки					
			"5"	"4"	"3"	"2"		
Модуль 1 60/2,0	5 (№№ 1-4)	14	8	6,5	5	0	8	70
Модуль 2 60/2,0	4 (№№ 1-5)	14	8	6,5	5	0	8	70

Примітка:

- мінімальна кількість балів за вивчення модуля – $14 \times 5 = 70$ балів

- максимальна кількість балів за вивчення модуля – $14 \times 8 + 8(ІЗ) = 120$ балів

19. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

19.1 Базова

1. Медична та біологічна фізика. Модуль 1. Математична обробка медичної і біологічної інформації. Основні закономірності біомеханіки та електрики і їх використання для діагностування і лікування. Навчально-методичний посібник.- за ред. В.І. Федіва. - Чернівці, 2018. – 187 с.
2. Медична та біологічна фізика. Модуль 2. Основні поняття і закони електромагнетизму, оптики, квантової та ядерної фізики. Навчально-методичний посібник. - за ред. проф. В.І.Федіва // Чернівці, 2019. – 172 с.
3. Медична та біологічна фізика. Основні поняття і закони електромагнетизму, оптики, квантової та ядерної фізики/ [В.І. Федів, О.І. Олар, О.Ю. Микитюк та ін.]. – Чернівці: Буковинський державний медичний університет, 2018. – 192 с.
4. Медична та біологічна фізика. Частина II / В.І.Федів, О.І. Олар, О.Ю. Микитюк, В.Ф. Боєчко. – Чернівці: Буковинський державний медичний університет, 2017. – 235 с.
5. Медична та біологічна фізика. Частина I / [В.І. Федів, О.І. Олар, О.Ю. Микитюк та ін.]. – Чернівці: Буковинський державний медичний університет, 2016. – 283 с.

6. О.В. Гуцул, М.А. Іванчук, О.І. Олар, В.І. Федів Медична інформатика. Частина І. Основи інформаційних технологій в системі охорони здоров'я. комп'ютер у діяльності майбутнього лікаря: Навч. посібник для студентів ІІ курсу – Чернівці, Буковинський державний медичний університет, 2014. – 194 с.

19.2. Допоміжна

1. Медична і біологічна фізика / За ред. О.В.Чалого. – Вінниця, Нова Книга, 2013. – 526 с.
1. Чалий О.В., Агапов Б.Т., Цехмістер Я. Медична і біологічна фізика. Практикум. – Київ: Книга-плюс, 2003. - 217 с.
2. Біофізика / [Костюк П.Г., Зима В.Л., Магура І.С. та ін. За ред. П.Г. Костюка]. - Київ: Обереги, 2001. – 544 с.
3. Ємчик Л.Ф., Кміт Я.М. Медична і біологічна фізика: Підруч. - Львів: Світ, 2003. – 591с.

19.3 Інформаційні ресурси

1. <http://moodle.bsmu.edu.ua/>
2. <http://amphu.org/> (Медична фізика в Україні)
3. <http://uamedphys.blogspot.com/> (Книги з медичної фізики)
4. <http://iopscience.iop.org/0031-9155/> (журнал “ [Physics in Medicine and Biology](http://iopscience.iop.org/0031-9155/)”)
5. www.mednavigator.net (Медична пошукова система)
6. <http://medicalphysicsweb.org/> (інформаційні ресурси медичної і біологічної фізики)
7. www.medinfo.com.ua (Медична пошукова система України)
8. <http://iompp.org/> (Міжнародна організація медичної фізики)
9. <http://aapm.org/default.asp> (Сайт американської асоціації фізиків в медицині)
10. <http://scitation.aip.org/content/aapm/journal/medphys> (Журнал «*Medical Physics*»)

20. УКЛАДАЧІ ДОВІДНИКА ДЛЯ СТУДЕНТА (СИЛАБУСУ)

1. Федів Володимир Іванович - завідувач кафедри, доктор фізико-математичних наук, професор,
2. Олар Олена Іванівна - доцент кафедри, кандидат фізико-математичних наук.
3. Іванчук Марія Анатоліївна - доцент кафедри, кандидат фізико-математичних наук.