

Одеський національний університет імені І.І.Мечникова

Кафедра експериментальної фізики



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

О.В. Запорожченко
О.В. Запорожченко

2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи діагностики і терапії з використанням електромагнітного поля

Рівень вищої освіти перший рівень (бакалавр)

Галузь знань 10 – природничі науки
(шифр і назва)

Спеціальність 105–прикладна фізика та наноматеріали
(шифр і назва)

Освітня програма прикладна фізика та наноматеріали

Вид дисципліни вибіркова

Факультет математики, фізики, та інформаційних технологій
(назва факультету)


Програму рекомендовано до затвердження Вченою Радою факультету математики, фізики та інформаційних технологій «3» вересня 2020 року, Протокол №1

Розробники програми:

кандидат фізико-математичних наук, доцент Чебаненко А.П..

Навчальна програма затверджена на засіданні кафедри експериментальної фізики Протокол № 1 від "31" серпня 2020 року

Завідувач кафедри




(підпис)

Сминтина В.А.
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено навчально-методичною комісією (НМК) ФМФІТ:

Протокол № 1 від " 3 " вересня 2020 року

Голова НМК



(підпис)

Ніцук Ю.А.
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Методи діагностики і терапії з використанням електромагнітного поля» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого(освітньо-професійного) рівня вищої освіти (бакалавр прикладної фізики та наноматеріалів). Галузь знань: 10 – “Природничі науки”. Спеціальність: 105 – “Прикладна фізика та наноматеріали”. Освітньо-професійна програма: “ Прикладна фізика та наноматеріали”.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є:

надати майбутнім фахівцям необхідних теоретичних та практичних знань щодо застосування законів і явищ фізики та сучасних наноматеріалів в області медицини та біології у відповідності до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності «Прикладна фізика та наноматеріали».

Отримання практичних навичок, що здобуваються в межах дисципліни «Методи діагностики і терапії з використанням електромагнітного поля», є умовою для подальшого засвоєння дисциплін за вибором з циклу професійної підготовки, успішного виконання експериментальної наукової роботи.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є:

засвоєння студентами фізичних основ різноманітних методик електро- та магнітотерапії і діагностики, а також ознайомлення з відповідною апаратурою, яка застосовується для здійснення цих методик. Формування у студентів вміння використовувати фізичні явища і закони для їх практичного застосування. Вивчення дисципліни передбачає отримання знань та вмінь, які необхідні бакалавру в його майбутній професійній діяльності.

Інтегральна компетентність (ІК) - здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної фізики та наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії й характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК1);
- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК2);
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 7).

Спеціальні компетентності:

- Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їх результатів(СК2);
- Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій (СК5);
- Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем (СК6).

1.3. Кількість кредитів 3

1.4. Загальна кількість годин 90

1.5. Характеристика навчальної дисципліни
за вибором
Денна форма навчання
Рік підготовки
3-й
Лекції
30 год.
Практичні/семінарські

Лабораторні
-
Самостійна робота
60 год.
У тому числі індивідуальні завдання
-

1.6. Заплановані результати навчання:

Згідно з освітньо-професійною програмою «Прикладна фізика та наноматеріали» спеціальності 105 – «Прикладна фізика та наноматеріали» студенти можуть досягти наступних результатів навчання:

- **Володіти** основними методами і технікою діагностики і терапії, заснованими на використанні електричного та магнітного поля, а також електричного струму.
- **Знати** характеристики власних електромагнітних полів людини та застосування результатів їх вимірювання в діагностиці; основні властивості кліткових мембран, поняття про пасивний та активний транспорт, потенціал спокою та потенціал дії; фізичні основи електрокардіографії, електроенцефалографії, електроміографії, реографії; застосування для лікування постійного та змінного електричного поля; електричні властивості біологічних тканин; методики лікування і діагностики із застосуванням постійного, імпульсного та змінного струму; магнітні властивості біологічних тканин; методики лікування із застосуванням магнітного поля.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Зрік

Розділ 1. Фізичні лікувальні фактори.

Тема 1. Вступ. Вимірювання в медицині. Зв'язок медичних методик діагностики та терапії з фізичними принципами та ідеями. Медичні прилади та медичні апарати. Вимоги до медичних приладів. Задачі курсу прикладної термо- і електродинаміки в медицині.

Тема 2. Взаємодія організму з фізичними факторами. Фізичні фактори та їх застосування у лікуванні. Механізм лікувальної дії фізичних факторів. Специфічні та неспецифічні компоненти фізичного фактору. Класифікація фізичних факторів.

Тема 3. Електромагнітне поле людини. Шкала електромагнітних хвиль та класифікація прийнятих у медицині частотних інтервалів. Взаємодія електромагнітних хвиль з біологічними об'єктами. Власне електромагнітне поле людини та застосування результатів його вимірювань в діагностиці.

Розділ 2. Електричне поле в діагностиці.

Тема 4. Потенціал спокою та потенціал дії на клітковій мембрані. Основні властивості біологічних кліткових мембран. Основні види пасивного транспорту через кліткові мембрани: проста дифузія, дифузія через білковий канал та полегшена дифузія. Активний транспорт. Потенціал спокою на клітковій мембрані та потенціал дії.

Тема 5. Фізичні основи електрокардіографії. Електричний диполь та його властивості. Струмний диполь. Фізичні основи електрокардіографії, принцип еквівалентного генератора, модель Ейнтховена. Поняття про вектор-електрокардіографію. Нормальні ЕКГ в стандартних відведеннях та їх особливості при інфаркті.

Тема 6. Фізичні основи електроенцефалографії та електроміографії. Дослідження електричної активності головного мозку методом електроенцефалографії. Діагностика електричної активності периферійного апарату нервової системи методом міографії. Фізичні основи електроміографії. Інтерференційна поверхнева ЕМГ. Стимуляційна ЕМГ. Голкова ЕМГ. Магнітостимуляційна ЕМГ.

Розділ 3. Терапія електричним полем та електричним струмом.

Тема 7. Застосування для лікування постійного електричного поля. Методика проведення та технічне забезпечення франклінізації. Діяння на організм змінним електричним полем, фізичні основи УВЧ-терапії.

Тема 8. Терапія електричним струмом. Електричні властивості біологічних тканин. Опір шкіри постійному та змінному струмові. Первинні фізико-хімічні та біофізичні ефекти, що виникають в результаті дії на тканини організму постійним струмом. Гальванізація. Електрофорез. Електролімінація. Електричний розряд в газах. Аероіони. Аероіонофорез. Аероіонотерапія. Параметри імпульсних струмів, що застосовуються в медицині. Діяння імпульсних струмів низької, звукової та ультразвукової частоти на біологічні тканини. Застосування струмів низької частоти - електродіагностика, електростимуляція, міотон, електросон, електроаналгезія, діадинамотерапія, ампліпульстерапія, електропунктура. Діяння струмами звукової частоти - флюктуїризація. Діяння струмами високої частоти - діатермія та локальна дарсонвалізація.

Тема 9. Фізичні основи реографії. Повний опір тканин організму змінному струмові. Моделювання імпедансу біологічних тканин еквівалентними схемами. Фізичні основи реографії.

Розділ 4. Магнітне поле в діагностиці та терапії.

Тема 10. Магнітні властивості біологічних тканин. Різновиди магнітних полів, що застосовуються для лікування та діагностики - однорідне та неоднорідне,

постійне, змінне, синусоїдне, пульсуюче, імпульсне, неперервне та перервне. Магнітні властивості біологічних тканин. Прозорість тканин організму для магнітного поля. Процеси, що супроводять діяння магнітним полем - електромагнітна індукція, тепло та вібрації.

Тема 11. Біофізичні основи магнітотерапії. Фізичні основи низькочастотної магнітотерапії. Високочастотна магнітотерапія (індуктотермія). Магнітофорез. Магнітопунктура.

Тема 12. Діагностика за допомогою ядерно-магнітного резонансу. ЯМР-спектроскопія. Принципи магніто-резонансної томографії. Будова та принцип дії магніто-резонансного томографа.

3. Структура навчальної дисципліни

Тема	Кількість годин					
	Усього	Лекц.	Практ.	Лаб.	Інд.	СР
1	2	3	4	5	6	7

Розділ 1. Фізичні лікувальні фактори.

Тема 1.. Вступ.		2	-	-	-	2
Тема 2 . Взаємодія організму з фізичними факторами		2	-	-	-	2
Тема 3. Електромагнітне поле людини.		2	-	-	-	4

Розділ 2. Електричне поле в діагностиці.

Тема 4. Потенціал спокою та потенціал дії на клітковій мембрані		4	-	-	-	2
Тема 5 . Фізичні основи електрокардіографії.		4	-	-	-	4
Тема 6. Фізичні основи електроенцефалографії та електроміографії.		2	-	-	-	4

Розділ 3. Терапія електричним полем та електричним струмом

Тема 7. Застосування для лікування постійного електричного поля		2	-	-	-	4
Тема 8. Терапія електричним струмом.		3	-	-	-	10
Тема 9. Фізичні основи реографії.		2	-	-	-	4

Розділ 4. Магнітне поле в діагностиці та терапії.

Тема 10. Магнітні властивості біологічних тканин.		2	-	-	-	4
Тема 11. Біофізичні основи магнітотерапії.		2	-	-	-	10
Тема 12. Діагностика за допомогою ядерно-магнітного резонансу.		3	-	-	-	10

4. Завдання для самостійної роботи

Підготовка теоретичного матеріалу за темами:

- Взаємодія організму з фізичними факторами.
- Електромагнітне поле людини.
- Потенціал спокою та потенціал дії.
- Фізичні основи електрокардіографії.
- Фізичні основи електроенцефалографії та електроміографії.
- Застосування для лікування постійного електричного поля.
- Терапія електричним струмом
- Фізичні основи реографії.
- Магнітні властивості біологічних тканин.
- Біофізичні основи магнітотерапії.
- Діагностика за допомогою ядерно-магнітного резонансу.

5. Індивідуальні завдання

Не планувались.

6. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються словесні методи навчання, наочні методи навчання. Головним словесним методом навчання є лекція. Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод; метод проблемного викладу; частково-пошуковий, або евристичний метод.

Під час самостійної роботи використовуються наступні методи навчання: частково-пошуковий, дослідницький метод.

7. Методи контролю

Для кожної теми формами контролю навчальних здобутків студентів можуть бути поточний контроль: конспект з лекцій; оцінка активності роботи на лекціях; аудиторне поточне опитування; домашні завдання. Підсумковий семестровий контроль (екзамен). Підсумкові бали для оцінки знань студентів за розділ розраховуються таким чином:

№	Вид роботи	Форма контролю	Число балів
1.	Лекції	Контрольна робота	30
2.	Поточний контроль		10
2.	Сума		40

8. Схема нарахування балів

Форма контролю			Екзаме наційн а робота	Сума
Підсумкові бали за поточний контроль	Контрольна робота	Разом		
10	30	40	60	100

9. Критерії оцінювання навчальних досягнень

Підсумковий семестровий контроль (екзамен) проводиться у письмовій формі. Екзаменаційний білет містить три теоретичних питання, кожне з яких оцінюється окремо за 20 бальною шкалою

Критерії оцінювання теоретичного питання:

- повна розгорнута відповідь – 20 балів;
- повна, але не розгорнута відповідь – 15 балів;
- повна, але не розгорнута відповідь, яка містить незначну помилку чи суперечність – 14 балів, за кожну наступну незначну помилку чи суперечність знімається 1 бал;
- неповна відповідь, яка не містить критичних помилок чи суперечностей – 10 балів, за кожну наступну незначну помилку чи суперечність знімається 1 бал;
- відповідь, що містить критичну помилку чи неточність, або відсутність відповіді оцінюється в 0 балів.

Кількість балів, що студент отримав на екзамені, є сумою балів, що були отримані за кожне завдання з екзаменаційного білету.

Кінцева оцінка виставляється за сумою балів поточного та підсумкового контролю

за шкалою, що наведена нижче.

10. Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка		
	За шкалою ЄКТС	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D		
60-69	E	задовільно	не зараховано
35-59	FX	незадовільно	
1-34	F		

11. Рекомендована література Перелік навчально-методичної літератури

1. Основна література

1. Боголюбов В.М., Пономаренко Г.Н. – Общая физиотерапия. С.Петербург, АООТ «Типография Правда», 1998, 477 с.
2. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И., Вознесенский С.К., Козлова Е.К. – Биофизика. – Москва, Владос, 2000, 320 с.
3. Ремизов А.Н. – Медицинская и биологическая физика. – Москва, Высшая школа, 1987, 638 с.
4. Суворов А.В. – Клиническая электрокардиография.- Нижний Новгород, НМИ, 1993, 247 с.
5. Волков Е.С. – Электричество на службе здоровья. – Киев, Здоровье, 1989, 87 с.
6. Ясногородский В.Г. – Электротерапия. – Москва, Медицина, 1987, 239 с.
7. Соловьева Г.Р. – Магнитотерапевтическая аппаратура. – Москва, Медицина, 1991, 176 с.
8. Илларионов В.Е., Симоненко В.Б. – Современные методы физиотерапии. М., Медицина, 2007, 176 с.
9. Ливенсон А.Р. – Электромедицинская аппаратура. – Москва, Медицина, 1981, 344 с.
10. Годлевский Л.С., Кресюн В.И., Садлий А.В. – Медицинская аппаратура. Принцип действия и применения. Одесса, Нептун-технология, 2002, 392 с.

11. Утямышев Р.И. – Электронная аппаратура для стимуляции органов и тканей. М., Энергоатомиздат, 2003, 384 с.
12. Беркутов А.М. – Системы комплексной электромагнитотерапии. Уч. пособие. М., Лаборатория базовых знаний, 2000, 376 с.
13. Иванов Г.Г., Грачева С.В., Сыркина А.Л. – Новые методы электрокардиографии. М., Техносфера, 2007, 552 с.

Додаткова

1. Николаев С.Г. – Практикум по клинической электрокардиографии. Иваново, Академия, 2001, 180 с.
2. Полищук В.И., Терехова Г.Л. – Техника и методика реографии и реоплетизмографии. М., Медицина, 1983, 176 с.
3. Сердюк В.В. – Магнитотерапия: прошлое, настоящее, будущее. Справочное пособие. Киев, Азимут-Украина, 2004, 536 с.
4. Кудряшов Ю.Б. – Биологические основы действия микроволн (уч. пос.). – Москва, Изд. МГУ, 1980, 159 с.
5. Действие электромагнитного излучения на биологические объекты и лазерная медицина. АН СССР. – Владивосток, 1989, 227 с.

12. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

www.cryoswiss.com/ru/krioxioxirurgiya.html

www.medical-enc.ru/4/hypotermia.shtml

www.esma.ru/physiotherapy/electrophoresis.php

www.medpac.ru/lechebnaya...apparatura/apparatyi-dlya-uvch-terapii.html