

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
фундаментальной медицины
МГУ имени М.В. Ломоносова
академик РАН, профессор
_____ В.А. Ткачук
« ____ » _____ 2019 г.

ПРОГРАММА
курса по выбору

Физические основы диагностики и терапии

Москва – 2019

1. Цель реализации программы

Студенты, обучающиеся по специальности «Лечебное дело» в ходе освоения курса в соответствии с учебным планом получают базовые знания по физическим основам диагностики и терапии.

2. Формализованные результаты обучения

Выпускники программы в ходе освоения курса в соответствии с учебным планом улучшат владение следующими компетенциями:

универсальными: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1); способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК – 5(6));

общепрофессиональными: способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных научных исследований в области биологии и медицины (ОПК-1); способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области фундаментальной медицины (ОПК-2); готовностью к внедрению разработанных методов и методик, направленных на охрану здоровья граждан (ОПК-3).

3. Содержание программы

Учебный план курса по выбору

«Физические основы диагностики и терапии»

Категория слушателей – студенты, обучающиеся по специальности «Лечебное дело».

Срок обучения – 36 академических часов, из них 28 аудиторных.

Форма обучения – очная.

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе	
			лекции	практич. и лаборат. занятия
1	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	14	14	
2	Физические методы исследования в медицинской науке и практике	14	14	
Всего		28	28	
Итоговая аттестация		зачет		

Учебно-тематический план курса по выбору
«Физические основы диагностики и терапии»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час.	В том числе		
			лекции	практич. и лаборат. занятия	Самостоят работа
1	2	3	4	5	
1	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	14	14		4
1.1	Фотоны и электроны, электромагнитное излучение	2	2		
1.2	Поглощение света, спектрофотометрия	2	2		
1.3	Люминесценция – механизмы, основные законы	2	2		
1.4	Спектрофлуориметрия, количественный анализ, ИФА	2	2		
1.5	Люминесцентная микроскопия: флуоресцентная, конфокальная, мультифотонная	2	2		
1.6	Фотобиологические процессы, лазеры, фототерапия, фотодинамическая терапия	2	2		
1.7	Терагерцовая и ИК-спектроскопия, рамановское рассеяние	2	2		
2.	Физические методы исследования в медицинской науке и практике	14	14		4
2.1	Ионизирующее излучение: рентгеновское и гамма-излучение	2	2		
2.2	Омик-технологии: протеомика, геномика, метаболомика.	2	2		
2.3	Методы разделения: хроматография и электрофорез	2	2		
2.4	Масс-спектрометрия: основы метода, принципы фрагментации	2	2		
2.5	Молекулярная масс-спектрометрия, хромато-масс-спектрометрия	2	2		
2.6	Сканирующая электронная и криоэлектронная микроскопия	2	2		
2.7	Радиоизотопный анализ, ОФЭКТ, ПЭТ	2	2		

4. Материально-технические условия реализации программы

Лекции проводятся в учебных помещениях факультета фундаментальной медицины МГУ имени М.В. Ломоносова с использованием мультимедийного и демонстрационного оборудования.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Лекционный материал представлен в виде электронных презентаций.

А. Основная литература:

№ пп	Автор	Название	Место издания	Издательство	Год издания
1	Владимиров Ю.А., Проскурнина Е.В.	Лекции по медицинской биофизике	Москва	Изд-во МГУ	2007
2	Владимиров Ю.А., Потапенко А.Я.	Физико-химические основы фотобиологических процессов	Москва	Дрофа	2006
3	Ремизов А.Н.	Медицинская и биологическая физика	Москва	Высшая школа	1999
4	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И., Вознесенский С.А., Козлова Е.К.	Биофизика	Москва	Владос	2000

Б. Дополнительная литература

№ пп	Автор	Название	Место издания	Издательство	Год издания
1	Сердюк И., Заккаи Н., Заккаи Дж.	Методы в молекулярной биофизике, т. 1-2	Москва	Изд-во «КДУ»	2010
2	К.Уилсон, Дж. Уолкер	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии	Москва	БИНOM	2013

6. Примерный список вопросов для проведения аттестации (зачета)

Раздел 1: Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом

1. Основные характеристики электромагнитного излучения.
2. Диапазоны электромагнитного излучения.
3. Уравнение де Бройля для электрона.
4. Образование стоячей волны. Электронные ящики.
5. ИК и СВЧ излучение и его применение в медицине.
6. Принципиальная схема однолучевого спектрофотометра.
7. Поглощение, характеристики поглощения, спектры поглощения.
8. Вывод закона Бугера–Ламберта–Бера на основе теории мишеней.
9. Причины отклонения от закона Бугера–Ламберта–Бера.

10. Ошибки измерения оптической плотности.
11. Количественный анализ многокомпонентных смесей.
12. Диаграмма Теренина–Льюиса. Виды люминесценции в зависимости от способа возбуждения и длительности свечения.
13. Спектры флуоресценции и возбуждения.
14. Принципиальная схема спектрофлуориметра.
15. Закон и правило Стокса.
16. Правило Каши.
17. Правило Левшина.
18. Определение квантового выхода, закон Вавилова и следствия из закона Вавилова.
19. Вывод зависимости интенсивности люминесценции от концентрации.
20. Основные области применения люминесценции в биологии и медицине.
21. Принципы иммунофлуоресцентного анализа.
22. Флуоресцентная микроскопия.
23. Принципы конфокальной микроскопии.
24. Принципы мультифотонной микроскопии.

Раздел 2: Физические методы исследования в медицинской науке и практике

1. Механизмы испускания и поглощения рентгеновского излучения.
2. Характеристические и непрерывные рентгеновские спектры.
3. Принципы монохроматизации рентгеновского излучения Кристаллы-анализаторы. Уравнение Брэгга.
4. Регистрация рентгеновского излучения. Пропорциональный счетчик.
5. Устройство сканирующего электронного микроскопа.
6. Электронные микроскопы низкого давления.
7. Принципы криоэлектронной микроскопии и томографии.
8. Принципы хроматографического разделения веществ.
9. Варианты хроматографии в зависимости от подвижной и неподвижной фазы.
10. Применение хроматографии для геномного и протеомного анализа.
11. Электрофорез – принцип метода.
12. Двумерный электрофорез на геле и его применение в протеомном анализе.
13. Принципы масс-спектрометрии.
14. Классификация масс-спектрометрических методов по способу ионизации.
15. Принципы фрагментации молекул и расшифровки спектров.
16. Молекулярная масс-спектрометрия: MALDI.
17. Молекулярная масс-спектрометрия: ESI.
18. Хромато-масс-спектрометрия и ее место в метаболомике и липидомике.

19. Радиоактивность, радиоактивные индикаторы, радиофармпрепараты.
20. Радиоизотопные методы в медицине, сцинтиграфия.
21. Принципы и применение компьютерной томографии.
22. Принципы и применение магнито-резонансной томографии
23. Принципы и применение позитронно-эмиссионной томографии.
24. Принципы и применение однофотонной эмиссионной компьютерной томографии.

7. Составитель программы:

Проскурнина Елена Васильевна, к.х.н., д.м.н., доцент кафедры медицинской биофизики
ФФМ МГУ имени М.В. Ломоносова