

Мат. 9

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по учебной работе
МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
В. В. Журавков
« 30 » сентября 2023 г.
Регистрационный № УД- 1416-23 /уч.



ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

7-06-0533-02 Прикладная физика

Профилизация Медицинская физика

2023 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 7-06-0533-02-2023 от 28.07.2023 и учебного плана № 168-23/уч.маг.веч. от 07.04.2023 специальности 7-06-0533-02 Прикладная физика профилизация Медицинская физика

СОСТАВИТЕЛИ:

Т. С. Чикова, профессор кафедры общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, доцент;

В. П. Зорин, доцент кафедры общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

М. Н. Петкевич, заведующий отдела по инженерному обеспечению лучевой терапии учреждения здравоохранения «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии имени

Н. Н. Александрова»;

С. Е. Головатый, заведующий кафедрой экологического мониторинга и менеджмента учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол №_4_от_29 ноября 2023);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол №_4_от_20 декабря_2023 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Приборы и методы лабораторной диагностики» – раздел модуля «Физические методы диагностики и терапии», в котором рассматриваются вопросы обеспечения высокого качества функциональной диагностики и рационального использования аппаратуры. Недостаточная информированность о новейших методиках функциональной диагностики, слабый внутриведомственный контроль, отсутствие действенной связи между лечащим врачом и врачом функциональной диагностики значительно снижают эффективность и своевременность постановки диагноза.

Введение в практическое здравоохранения специалистов, занимающихся функциональной диагностикой, позволит улучшить проведение профилактического осмотра населения и индивидуальной диагностики основных заболеваний, будет способствовать своевременному их выявлению и лечению. В функциональной диагностике особенно важно объединение двух направлений теоретического и клинического, так как практическая деятельность врача этой специальности требует сначала использования многих методик для оценки функционального состояния органов, систем и организма как целого (клиническая физиология), а затем разбор полученных данных в целях установления диагноза по принятым нозологическим формам (лабораторная диагностика). В методическом плане дисциплина опирается на знание биологии, химии, физики, информатики, электроники, оптики, микробиологии, иммунологии) клинической химии, токсикологии, паразитологии, цитологии, молекулярной биологии, фармакологической химии. Обучение проводится на кафедре общей и медицинской физики, а также клинической базе МГКОЦ и РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова.

Цель учебной дисциплины: рассмотрение теоретических основ и закономерностей проведения медико-биологических исследований, а также методических схем и принципов их выполнения, включая изучение методов диагностики организмов (главным образом человека) и лечебно-терапевтических воздействий на них факторами физической природы.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных функциональных методик и нормативных параметров;
- изучение организации службы лабораторной диагностики;
- изучение и оценка информации об новых достижениях и перспективах применения различных функциональных методов;
- изучение возможных ошибок в практике специалиста функциональной диагностики;
- изучение принципов и последовательности использования других методов визуализации органов и систем (ультразвуковые, радионуклидные, ЯРМ, рентгенологические, КТ, термография и др.).

Студент должен владеть следующими компетенциями:
СК-9. Обеспечивать управление и осуществлять контроль качества аппаратов, устройств, относящихся к диагностике, лечению, дозиметрии и радиационной безопасности, проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения, систем планирования облучения.

Обучающихся должны использовать знания в области естественнонаучных дисциплин (физика, математика, химия, биология), полученные ими как в учреждениях, обеспечивающих получение общего и специального среднего образования, так и в учреждениях высшего образования на момент изучения соответствующего материала, который должен быть строго научным, доступным для восприятия, основываться на результатах эксперимента и подтверждаться им.

Методика проведения всех видов учебных занятий должна быть подчинена основной задаче подготовке специалистов к профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Приборы и методы лабораторной диагностики», студент должен

знать:

- устройство лабораторий различного типа, лабораторное оборудование и аппаратуру;
- правила техники безопасности при проведении лабораторных исследований в клиничко-диагностических лабораториях различного профиля и санитарно-гигиенических лабораториях;
- теоретические основы лабораторных исследований, основные принципы и методы качественного и количественного анализа;
- классификацию методов физико-химического анализа;
- законы геометрической оптики;
- принципы работы микроскопа;
- понятия дисперсии света, спектра;
- основной закон светопоглощения;
- сущность фотометрических, электрометрических, хроматографических методов;
- принципы работы иономеров, фотометров, спектрофотометров;
- современные методы анализа; – понятия люминесценции, флуоресценции;
- методики статистической обработки результатов количественных определений, проведения контроля качества выполненных исследований, анализ ошибок и корректирующие действия.

уметь:

- анализировать функционирование современной аппаратуры медицинского назначения и самостоятельно разрабатывать новые технологии физической диагностики и контроля физиологических процессов в организме человека;

– получать информацию о воздействии различных по природе излучений на биологические ткани в целях диагностики и лечения;

– оценивать возможности и характеристики конкретных методов диагностики и лечения;

– научно обоснованно подходить к решению конкретных задач в области медицинской физики, проведению измерений физических параметров функционирования, как отдельных органов, так и всего организма человека;

владеть:

– методами обработки результатов экспериментальных исследований;

– современными научными знаниями в областях, связанных с реализацией профессиональной деятельности.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины рассчитано на общее количество часов – 234. Аудиторное количество часов – 40, из них: лекции – 26 часов, практические занятия – 14 часов.

Форма получения высшего образования – очная (вечерняя).

Форма текущей аттестации – зачет и экзамен во 2-м семестре.

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение

Понятие о предмете и методах биомедицины. Классификация физических методов исследования. Диагностика и лечение. Использование физических методов в диагностике. Методы измерения температуры и электрических потенциалов. Электрофизические методы диагностики. Методы визуализации. Визуализация в 2D (рентген, УЗ, оптическая визуализация) или» 3D изображение из послойных срезов (томография). КТ, МРТ, PET, оптическая томография.

Тема 2. Физические измерения для медицинской диагностики

Методы измерения вязкости крови. Седиментация. Измерение pH биожидкостей. Измерение давления крови. Методы измерения скорости кровотока. Мембранные потенциалы клетки в покое и при возбуждении, распространение потенциалов действия по нервным волокнам. Биопотенциалы сердца, мозга, мышц, диагностика функциональных состояний этих органов по электрограммам. Магнитография биологических объектов. Сенсоры. Спектральный анализ. Хроматография. Масс-спектрометрия.

Тема 3. Оптический диапазон электромагнитного излучения

Оптические свойства кожи и слизистых покровов. Оптические методы исследования. Глубина проникновения света, окно прозрачности. Взаимодействие света с веществом – поглощение, отражение, люминесценция. Оптические методы диагностики. Оптические и лазерные методы терапии. Основные типы медицинских лазеров. Принципы волоконной оптики. Эндоскопия. Спектроскопия. Оптическая томография. Фотосенсорные методы. Оптическая микроскопия в биомедицине.

Тема 4. Характеристика биологических систем как объектов исследования

Измерения в медико-биологической практике. Датчики медико-биологической информации. Источники погрешностей, способы и возможности их устранения. Аналитический подход в исследовании функций. Классификация методов диагностических исследований и лечебных воздействий.

Тема 5. Исследование механических проявлений жизнедеятельности организма

Исследование механических проявлений работы сердца. Методы пульсометрии. Измерение артериального давления, Плетизмография. Спирография. Исследование звуков, возникающих в организме в процессе жизнедеятельности. Фонокардиография.

Тема 6. Исследование тепловых процессов в организме

Теплопродукция и теплообмен. Измерение температуры Термометрия. Термокалориметрия. Термография. Тепловидение.

Тема 7. Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма

Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма. Электрокардиография. Векторкардиография. Электроэнцефалография. Электромиография. Спонтанная биоэлектрическая активность мышц. Исследование вызванной биоэлектрической активности. Электрогастрография. Электроретинография. Электроокулография. Кожно-гальванические реакции. Обобщенная структурная схема прибора для снятия биопотенциалов. Основные требования и параметры. Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом.

Тема 8. Измерение электрического сопротивления тканей и органов

Измерение электрического сопротивления тканей и органов. Реография. Тетраполярная и интегральная реография. Гидродинамические показатели кровотока. Измерения расхода и объемной скорости кровотока. Импедансная плетизмография. Структурная схема реографа.

Тема 9. Биологическая интроскопия

Ультразвуковые методы исследования. Физические основы и классификация УЗ методов. Эхосонография. Доплерсонография. УЗ томография. Рентгеновские методы визуализации биологических структур. Взаимодействие рентгеновского излучения с биообъектом. Рентгенография. Флюорография. Ангиография. Рентгеновская томография. Электронная микроскопия.

Тема 10. Позитронно-эмиссионная томография (РЕТ)

Принцип работы РЕТ. Используемые изотопы. Детекторы и камеры.

Тема 11. Современные методы терапии

Современные методы терапии. Массаж и тепловые методы воздействия. Оптические, ультразвуковые, электрические и магнитные методы терапии. Фотодинамическая и фототермическая терапия. Перспективы развития физических методов диагностики и терапии.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное (аудиторный)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение	2						опрос
2	Физические измерения для медицинской диагностики	2	1					опрос, сам. раб.
3	Оптический диапазон электромагнитного излучения	2	1					опрос, сам. раб.
4	Характеристика биологических систем как объектов исследования	4						опрос
5	Исследование механических проявлений жизнедеятельности организма	2	2					опрос, сам. раб.
6	Исследование тепловых процессов в организме	2	2					опрос, тест.
7	Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма	2	2					опрос, сам. раб.
8	Измерение электрического сопротивления тканей и органов	2	2					опрос, тест
9	Биологическая интроскопия	3	1					опрос
10	Позитронно-эмиссионная томография (PET)	3						опрос
11	Современные методы терапии	2	1					опрос
12	Контрольная работа		2					
	Всего	26	14					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Черняев, А. П. Ядерно-физические методы в медицине : учеб. пособие / А. П. Черняев. – М. : КДУ : Ун. кн. , 2016. – 192 с.
2. Бекман, И. Н. Ядерная медицина : физические и химические основы : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Бекман. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт , 2018. – 400 с.

Дополнительная

3. Доценко, Э. А. Основы лабораторной диагностики : практикум / Э. А. Доценко, М. В. Шолкова, А. Г. Захарова. – Минск : БГМУ, 2017. – 60 с.
4. Методы клинических лабораторных исследований / под ред. проф. В. С. Камышникова. – 10-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2020. – 736 с.
5. Новикова, И.А. Введение в клиническую лабораторную диагностику : учебное пособие / И. А. Новикова. – Минск : Вышэйшая школа, 2018. – 365 с.
6. Новикова, И.А. Клиническая лабораторная диагностика : учебное пособие / И. А. Новикова. – Минск : Вышэйшая школа, 2020. – 207 с.
7. Функциональная диагностика : национальное руководство / под ред. Н. Ф. Берестень, В. А. Сандрикова, С. И. Федоровой. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 784 с.
8. Кирличенко, Л. Н. Практикум по клинической лабораторной диагностике : Учебно-методическое пособие / Л. Н. Кирпиченко, Е. И. Скребло, В. Е. Шилин, Т. В. Тихон, – Витебск : ВГМУ, 2012. – 175 с.
9. Кишкун, А. А. Современные технологии повышения качества и эффективности клинической лабораторной диагностики / А. А. Кишкун. – М. : РАМЛД, 2005. – 528 с.
10. Клиническая лабораторная диагностика (методы и трактовка лабораторных исследований) / под ред. проф. В.С.Камышникова. – 2-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2017. – 720 с.
11. Клиническое руководство по лабораторным тестам / Под ред. Н. У. Тица. – ЮНИМЕД-пресс, 2003. – 960 с. Козинец, Г. И. Кровь / Г. И. Козинец, В. В. Высоцкий. – М. : Практическая медицина, 2014. – 208 с.
12. Клиническая лабораторная диагностика: учебник / Под ред. В.В. Долгова, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования». – М.: ФГБОУ ДПО РМАНПО, 2016. – 668 с.
13. Медицинские анализы и исследования / Под редакцией Ю. Ю. Елисеева. – М. : Эксмо, 2009. – 608 с.
14. Мошкин, А.В. Обеспечение качества в клинической лабораторной диагностике: Практическое руководство / А.В.Мошкин, В.В. Долгов. – М., Медиздат. – 2004. – 216с.
15. Цынко, Т. Ф. Анализы говорят о вашем здоровье / Т. Ф. Цынко. – М.: Феникс, 2006. – 226 с.

Инновационные подходы и методы к преподаванию учебной дисциплины

При изучении дисциплины «Приборы и методы лабораторной диагностики» рекомендуется использовать практико-ориентированный подход, который предполагает: освоение содержания образования через решения практических задач; приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности; ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры; использование процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

При реализации данной дисциплины используются следующие виды учебных занятий: лекции, консультации, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

В рамках лекционных занятий предусмотрено использование мультимедийных средств.

На практических занятиях студенты знакомятся с методами лабораторной диагностики, приобретают практические навыки использования современной научной аппаратуры и лабораторного оборудования. Контроль знаний проводят путем устных и письменных опросов на текущих занятиях.

По отдельным темам курса могут быть предложены тестовые задания, что позволит более эффективно осуществлять контроль знаний студентов. При разработке учебной программы допустимо производить необходимый отбор и перестановку материала.

Самостоятельная работа студентов может быть направлена на изучение научных статей по внедрению новых и созданию перспективных технологий в области диагностики и терапии, подготовку сообщений, рефератов, презентаций, подготовку материалов, научных докладов, научно-исследовательских работ для участия в студенческих научно-практических конференциях, конкурсах.

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, контрольных работ по темам и разделам курса.

Перечень рекомендуемых средств диагностики

С целью диагностики знаний, умений и навыков обучающихся по данной дисциплине рекомендуется использовать:

- 1) контрольные работы;
- 2) самостоятельные работы;
- 3) коллоквиумы по пройденному теоретическому материалу;
- 4) устный опрос в ходе практических занятий;
- 5) проверку конспектов лекций студентов;
- 6) тестирование, включая компьютерное.

Протокол согласования учебной программы

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Согласования с другими дисциплинами не требуется			