

Novosibirsk State University

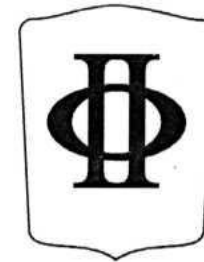


Новосибирский государственный университет, НГУ

Медицинский факультет



Физический факультет



Программа дисциплины **Физические основы диагностики**

- Специальность 040100 – Лечебное дело.
- Раздел стандарта ФГОС – Естественнонаучные, математические и медико-биологические дисциплины.
- Квалификация выпускника: специалист
- Форма обучения: очное
- Язык обучения: русский
- Автор(ы): Пальчикова И.Г., Пальчиков Е.И.
- Одобрено решением учебно-методической комиссии физического факультета НГУ

Новосибирск, 2017

Программа разработана
в соответствии с требованиями основных
нормативных документов:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»,
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 февраля 2016г. №95



**Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта
высшего образования по направлению подготовки
31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета)**

Основные сведения о курсе

- Содержание дисциплины: лекции – 38 час, лабораторные работы – 28 часа. Выездные лекции в диагностических центрах г. Новосибирска.

- Формы контроля:

Итоговый экзамен, оценка выставляется с учетом результатов текущего контроля.

Текущий контроль: оценки за выполнение домашнего задания (задачи), получение зачёта по каждой из 8-ти лабораторных работ, сдача коллоквиума в середине семестра.

Контроль посещаемости.

Новизна курса

- В НГУ базовое образование по естественно-научным дисциплинам более широкое и фундаментальное по сравнению с обычными медицинскими высшими учебными заведениями. Это позволяет дать студентам более глубокое и широкое представление о принципах работы диагностического оборудования. Новизна курса заключается в интегрированном подходе к рассмотрению физических основ диагностических методов.
- Для достижения поставленных целей и решения задач курса используется и модифицируется набор лабораторных работ (измерительный практикум лаборатории методов измерений и молекулярной физики НГУ), материалы, изложенные в профессиональных изданиях: научных статьях, сборниках трудов конференций, монографиях ведущих специалистов. Также используется возможность контакта с ведущими клиниками и диагностическими центрами г. Новосибирска, научно-исследовательскими институтами СО РАН и медицинской академией, имеющими многолетний опыт создания уникальных диагностических комплексов. В результате этих контактов курс лекций ежегодно корректируется.

Цели и задачи дисциплины

- Дисциплина предназначена для студентов-медиков 2 курса. Цель курса – научить студентов грамотно пользоваться технологиями, применяемыми в современной диагностической аппаратуре; оценивать предельные возможности диагностической аппаратуры с точки зрения фундаментальных физических принципов; проводить физические оценки измеряемых биологических параметров; связывать уже полученные ранее из курса физики знания с существующими методами медицинской диагностики и с принципами работы диагностических приборов. Основное внимание обращается на понимание студентами физических принципов работы приборов и методик, на конкретное техническое воплощение этих принципов.

Цели и задачи дисциплины

- Задачи :
- дать представление о том, как физические принципы реализуются в конструкции диагностических приборов;
- рассмотреть основные типы диагностических приборов и их функциональные особенности;
- познакомить студентов с основами техники безопасности в операционных, реанимационных палатах, кабинетах функциональной диагностики и физиотерапии при работе с электрооборудованием;
- объяснить технические детали, которые находятся на стыке физики, технологии и медицины: основы техники безопасности и навыки правильного использования существующих диагностических приборов и корректности постановки диагнозов на основе их показаний.

Компетенции

Освоение программы позволяет:

- узнать как работают диагностические приборы и что они в действительности измеряют и показывают;
- понять какие физические ограничения на измеряемые параметры существуют, что можно получить с помощью данного прибора, а что принципиально (по фундаментальным законам физики) получить не удастся;
- усвоить какое соединение диагностических приборов в комплекс может привести к неправильной постановке диагноза (неверным измерениям параметров), а какое – к гибели пациента

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- ОК-1 (общекультурные компетенции) способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук
- ОК-16 (общекультурные компетенции) способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников
- ОК-17 (общекультурные компетенции) способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области информатики и современных информационных технологий, навыки использования программных средств и навыков работы в компьютерных сетях; умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет
- ОК-3 (общекультурные компетенции) способность приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
- ПК-4 (профессиональные компетенции) способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки)
- ПК-5 (профессиональные компетенции) способностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований (в соответствии с профилем подготовки)
- ПК-6 (профессиональные компетенции) способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки)
- ПК-2 (профессиональные компетенции) способностью применять на практике базовые профессиональные навыки

Требования к уровню освоения содержания ДИСЦИПЛИНЫ

По окончании изучения указанной дисциплины студент должен:

- иметь представление о современных диагностических приборах, методиках диагностики и о присущих им ограничениях;
- знать особенности как природных и техногенных полей окружающей среды, так и собственных физических полей и излучений вокруг тела человека;
- уметь находить и выделять естественнонаучное, физическое содержание диагностической методики;
- уметь правильно соединять приборы в диагностические комплексы, безопасные для пациентов реанимационных и операционных палат.

Тематический план дисциплины

Наименование разделов	Количество часов	
	Лекции	Лабораторные работы
Введение. Систематизация	1	
Оптические методы диагностики	10	12
Физико-технические основы радиологии	6	
Принципы магнитно-резонансной томографии	8	
Звуковые методы в диагностике	3	4
Электрофизические способы диагностики	5	12
Термометрия и термография	3	
Применение нанотехнологий для медицинской диагностики. Современные нано и микро сенсоры и датчики.	6	
Безопасность диагностических комплексов	4	
Физические поля человека и окружающей среды	2	
	48	28

Лабораторные работы

- Случайные величины и случайные погрешности.
- Источники электрических сигналов и электроизмерительные приборы.
- Компенсационные методы измерений.
- Применения осциллографов в измерениях.
- Электрокардиография человека.
- Фонокардиография.
- Измерение кровяного давления.
- Электромиография.
- Рефлекс натяжения мышцы и определение скорости проведения импульса.
- Аудиометрия. Определение порога слышимости.
- Регулирование температуры тела человека.
- Определение поля зрения человека.
- Разрешающая способность глаза человека.
- Смешивание аддитивных цветов и маскирование цвета.
- Определение изменений в кровотоке при курении.

(выполняются в рамках курса в измерительном практикуме лаборатории методов измерений и молекулярной физики НГУ)

Практические занятия в диагностических центрах

Наименование диагностического устройства	Местонахождение диагностического устройства
Рентгеновская установка на основе пропорциональной газовой камеры	Институт ядерной физики СО РАН
Малодозная рентгеновская установка на основе линейки фотодиодов	ЦКБ СОРАН
Установка светотопографии позвоночника	НИИ Травматологии и ортопедии
Диагностический офтальмологический комплекс. ОКТ сетчатки	МНТК Микрохирургия глаза
ЯМР-томограф	Международный томографический центр

Формы контроля

- Итоговый контроль. Для контроля усвоения дисциплины учебным планом предусмотрен экзамен.
- Текущий контроль: в течение семестра выполняется 6 лабораторных работ, 1 самостоятельное задание (из 7-ми задач) и 1 коллоквиум. Выполнение указанных видов работ является обязательным для всех студентов, а результаты текущего контроля выполнения, в той же мере, что и контроль посещаемости занятий, служат основаниями для выставления итоговых оценок.

Основная и дополнительная литература

- *И. Герман.* Физика организма человека. Пер. с англ./ Долгопрудный: Изд. Дом «Интеллект», 2011. – 992 с.
- *Розенблюм Ю. З.* Оптометрия: Библиотека практического врача. М.: Медицина, 1991. 245 с.
- *Приезжев А. В., Тучин В. В., Шубочкин Л. П.* Лазерная диагностика в биологии и медицине. М.: Наука, 1989. 237 с.
- Руководство по оптической когерентной томографии/ под ред. Н. Д. Гладковой, Н. М. Шаховой, А. М. Сергеева. – М.: Физматлит, 2007. 296 с.
- *Брэдбери С. Дж., Эвеннет П. Дж., Хоробин Р. В.* Световая микроскопия в биологии: Методы // под ред. А. Лейси / пер. с англ. И. А. Воробьева. М.: Мир, 1992. 462 с.
- *Maltsev V. P.* Scanning flow cytometry for individual particle analysis // Review of Scientific Instruments. 2000. V. 71. P. 243–255.
- <http://radiology.med.sc.edu/2prod&use.html>
- *Календер В.* Основы рентгеновской компьютерной и магнитно-резонансной томографии. М.: Техносфера, 2004.
- <http://www.cis.rit.edu/htbooks/mri/>
- *Нолтинг Б.* Новейшие методы исследования биосистем. М.: Техносфера, 2005. 256 с.
- Ультразвук в медицине: Физические основы применения / под ред. К. Хилла, Дж. Бэмбера, Г. тер Хаар / пер. с англ. под ред. Л. Р. Гаврилова, и др. М.: Физматлит, 2008. 540 с.
- *Катон Золтан.* Электроника в медицине: пер. с венг. / под ред. М. К. Размахнина. М.: Сов. радио, 1980. 144 с.
- *Госсорг Ж.* Инфракрасная термография. Основы, техника, применение. М.: Мир, 1988. 399 с.
- *Годик Э. Э., Гуляев Ю. В.* Физические поля человека и животных // В мире науки. 1990. № 5. С. 75–83.
- *Ливенсон А. Р.* Электробезопасность медицинской техники. М.: Медицина. 1981. 279 с.
- *Клячкин Л. М., Виноградова М. Н.* Физиотерапия. М.: Медицина, 1988. 270 с.
- Физический энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Про-хоров. М.: Советская энциклопедия. 1983. 928 с.
- Нанотехнологии. Наноматериалы. Наносистемная техника / Сб. под ред. П. П. Мальцева. М.: Техносфера, 2008. 432 с.