

Краснодарский край, Кущёвский район, с. Полтавченское
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 14 имени Абрамова П.П.

УТВЕРЖДЕНО
решением педагогического совета
от 31.08.2022 года протокол № 1
Председатель *Фоменко* О.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА внеурочной деятельности «Роль физики в развитии медицины»

Точка роста

Уровень общего образования (класс): 10-11 классы

Количество часов: 68 часов в неделю 2 часа

Учитель: Исакова О.А.



2022 год

Пояснительная записка

Современное медицинское образование – важнейшее звено общей системы непрерывного образования в России, направленное на обеспечение здоровья населения и подготовки людей к здоровому образу жизни. Усиление фундаментализации медицинского образования обуславливает включение во внеурочную деятельность интегративных дисциплин, которые обеспечивают широкое и ёмкое восприятие их содержания, формирование научного мировоззрения, а также профессионально значимых умений.

Физико-математические дисциплины в медицинских вузах приобретают все более важное значение в связи с проникновением точных наук в медицину и смежные дисциплины. Это связано, прежде всего, с совершенствованием и усложнением методов диагностики, диагностического и лабораторного оборудования, необходимостью ясного понимания и правильной оценки результатов экспериментального исследования. Без глубокого понимания физических процессов в организме, физических основ воздействия на него внешних факторов, молекулярных законов физики невозможно правильно назначить физиотерапевтическое или лекарственное лечение, рекомендовать пациенту оптимального образа и ритма жизни.

Рабочая программа по внеурочной деятельности «Роль физики в развитии медицины» предназначена для обучающихся 10 -11 классов и разработана на основе следующих нормативных документов.

Нормативная база

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями);
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (с изменениями) (далее — ФГОС СОО);
- Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарноэпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам среднего общего образования, утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28.08.2020 № 442 (с изменениями и дополнениями от 20.11.2020);
- Федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254 (с изменениями и дополнениями от 23.12.2020);

- Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СОШ №14 им. Абрамова П.П.
- Положения о рабочей программе учебного предмета (курса) ФГОС (СОО)

Особенное значение в преподавании физики имеет школьный физический эксперимент, в который входят демонстрационный эксперимент и самостоятельные лабораторные работы учащихся на основе цифровой лаборатории, с использованием современного оборудования «Точка Роста».

Новизна программы.

Данная программа внеурочной деятельности создана для учащихся 10-11 классов и включает вопросы таких дисциплины, как физика, биология, а также медицина. Предложенный вариант рассчитан на 68 часов.

Программа направлена на формирование:

- методологических качеств обучающихся (умение поставить цель и организовать её достижение);
- креативных качеств (гибкость ума, критичность мышления, наличие своего мнения);
- коммуникативных качеств (умение взаимодействовать с другими людьми, объектами окружающего мира и воспринимать информацию).

Актуальность

данной программы заключается в том, что она направлена на развитие стремления у школьников умение самостоятельно работать на основе цифровой лаборатории, с использованием современного оборудования «Точка Роста».

Цели:

1. Познакомить учащихся с основными тенденциями развития современной науки.
2. Дать представление о взаимосвязи и взаимопроникновении наук: физики, биологии и медицины.
3. Показать единство законов природы, применимость законов физики к живым организмам.
4. Обзорно познакомить учащихся с устройством и принципом действия медицинских приборов, медицинской аппаратуры.
5. Научить учащихся выполнять лабораторные работы с применением цифровой лаборатории, с использованием современного оборудования «Точка Роста».

Задачи:

1. Расширение и углубление научного мировоззрения на основе уяснения роли взаимосвязи и взаимопроникновения наук, а также расширение кругозора школьников.

2. Воспитание на основе материалов занятий упорства и настойчивости в достижении поставленной цели; формирование активной жизненной позиции.
3. Выработать и развить такие компетентности, как целеполагание, планирование деятельности, поиск информации, рефлексия и самоанализ, презентация.

Общая характеристика программы

Программа «Роль физики в развитии медицины» относится к общеинтеллектуальному направлению внеурочной деятельности. Основная форма занятий – лабораторные работы и самостоятельная деятельность обучающихся. Содержание знаний в программе составлено так, что изучение всех последующих тем обеспечивается предыдущими. Деятельность учащихся предполагает поиск нужной информации в энциклопедиях, справочниках, книгах, в Интернете, СМИ и т.д.

Результаты

Предметными результатами являются:

- Умения проводить наблюдения, опыты, планировать и выполнять измерения, обрабатывать и представлять результаты измерений, объяснять полученные результаты и делать выводы.
- Умения применять теоретические знания по физике на практике, решать задачи на применение полученных знаний;
- Развитие теоретического мышления на основе формирования умения устанавливать связь между измеряемыми величинами.

В результате реализации программы обучающийся научится:

- В сфере личностных учебных действий будет сформировано умение оценивать жизненные ситуации с точки зрения общепринятых норм и ценностей;
- В сфере регулятивных учебных действий школьники овладеют всеми типами учебных действий, включая способность принимать и сохранять учебную цель и задачу, планировать ее реализацию, контролировать и оценивать свои действия, вносить соответствующие коррективы в их выполнение;
- В сфере познавательных учебных действий учащиеся научится выдвигать гипотезы, осуществлять их проверку, находить необходимую информацию;
- В сфере коммуникативных учебных действий учащийся научится планировать и координировать совместную деятельность с другими ее участниками;

•
Метапредметными результатами освоения программы являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации;
- Формирование умений работать в группе, паре;

Освоение приемов действий в нестандартной ситуации.

Личностные результаты выражаются:

- в сформированности познавательного интереса к практической и деятельности и основ социально-критического мышления;
- самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений, понимании их значения для дальнейшего изучения естественных дисциплин;
- умение определять границы собственных знаний и незнаний
- сформировать коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем;
- усвоение техники безопасности и пожарной безопасности при проведении лабораторных работ, сформированности бережного отношения к школьному оборудованию.

Ожидаемые результаты:

Школьники узнают об этапах становления медицины. Получат представление о взаимосвязи и взаимопроникновении наук: физики, биологии и медицины. Также получат представление о физических факторах, применяемых с лечебно-профилактической целью, об их действии на организм человека. Научатся объяснять устройства и принцип действия простейших медицинских приборов на основе физических закономерностей. Научатся выдвигать гипотезу на основе фактов, наблюдений и экспериментов. Научатся обосновывать свою точку зрения. Уметь проектировать простейшие технические и электротехнические устройства.

Основные методические особенности курса:

1. Подготовка по тематическому принципу, соблюдая «правила спирали» от простых типов заданий до сложных;
2. Максимальное использование наличного запаса знаний, применяя различные «хитрости» и «правдоподобные рассуждения», для получения ответа простым и быстрым способом.

Данная программа позволяет установить связь между наукой об общих закономерностях явлений природы и совокупностью наук о болезнях, их лечении и предупреждении.

Внеурочная деятельность направлена на повышение интереса к физике, способствует лучшему усвоению материала, создает условия для самостоятельного творчества школьников.

Поскольку наблюдения и опыты являются источниками знаний, учащиеся выступают в роли физиков-исследователей. Выполнение самостоятельных

лабораторных работ обеспечивает связь физического эксперимента с изучаемым теоретически материалом, что позволяет школьникам самостоятельно делать обобщения и выводы.

Предлагаемые опыты рассчитаны на цифровую лабораторию, с использованием современного оборудования «Точка Роста».

Содержание программы внеурочной деятельности

Тема 1. Физика и медицина.

История медицины. Физика в медицине. Взаимосвязь наук: физики, биологии, медицины.

Демонстрации:

рентгеновские снимки, томограммы головы, фотографии («Медицинская техника», «Хирургические приборы», и др.)

Тема 2 Невесомость и перегрузки.

Центрифугирование

Движение тела человека в условиях невесомости. Ориентация тела человека при безопорном «плавании» в невесомости.

Тема 3. Температура. Термометры.

История изобретения термометра. Термометры Фаренгейта, Цельсия, Реомюра. Медицинский термометр. Методы измерения температуры тела человека. Разбор вопросов по данной теме.

Лабораторная работа «Сборка действующей модели термоскопа».

Оборудование: флакон от лекарства (например от пенициллина) с резиновой пробкой, стеклянная трубка, стакан с водой.

Вопросы по теме:

1. Почему врач, поставив медицинский термометр больному, смотрит показание термометра не раньше, чем через 5-7 минут?
2. Номинальная температура человеческого тела около 37°C . Сколько это составляет по шкале Кельвина?
3. Почему на Севере для измерения температуры воздуха пользуются не ни глицириновыми и не ртутными термометрами, а спиртовыми?

Демонстрации:

ртутный, спиртовой и медицинский термометры, таблицы со шкалой Цельсия, Реомюра, Фаренгейта, модель термометра.

Тема 4. Давление.

Атмосферное давление и медицина.

Атмосферное давление. Роль атмосферного давления в жизни живых организмов.

Вопросы по теме «Атмосферное давление»: Вестибулярный аппарат как инерциальная система ориентации человека

1. Почему трудно пить из опрокинутой бутылки, если плотно охватить её горлышко губами?
2. Как выпить сок из закрытой железной банки при помощи шила? Свои действия объясните.
3. Бутылка с водой закрыта пробкой, сквозь которую пропущена стеклянная трубка (от пипетки). Нижний конец трубки опущен в воду. Почему, если подуть в трубку, а потом отстраниться, вода поднимается по трубке и разбрызгивается фонтаном?
4. Если положить монету на большую плоскую тарелку и налить столько воды, чтобы она покрыла монету, то как при помощи стакана, спичек и свечи можно достать монету из тарелки, не замочив пальцев?

Решение задач по теме «Давление в жидкостях. Сообщающиеся сосуды».

1. Водолаз в жестком скафандре может погружаться на глубину 250 м, искусный ныряльщик – на 20 м. Определить давление воды в море на этих глубинах.
2. Определить по графику глубину погружения тела, соответствующую заданному давлению воды.
3. Какую силу испытывает каждый квадратный метр площади поверхности водолазного костюма при погружении в морскую воду на глубину 10 м?
4. Давление в газогенераторе изменилось на $1,7 \cdot 10^{-2}$ атм. Как изменится разность уровней воды в манометре, присоединенном к генератору?

Демонстрации: проведение опытов, которые объясняют принцип работы медицинских приборов (шприц, пипетка, капельница и медицинские банки).

Измерение давления

Жидкостный манометр. Измерение давления внутри жидкости. Прибор для измерения давления крови.

Работа с карточками по теме «Манометры».

Демонстрации: жидкостный манометр. Прибор для измерения давления крови – тонометр, стетоскоп.

Тема 5. Физика сердца.

Сердце и насос

Насос. Сердце. Автоматизм сердца.

Вопросы по теме «Насосы»:

1. Будут ли действовать в безвоздушном пространстве поршневые жидкостные насосы ?
2. Почему у жидкостных и газовых насосов поршень должен плотно прилегать к стенкам трубки насоса?
3. Определить по рисунку, куда движется поршень насоса ?
4. Объясните, как работают насосы.
5. По схеме объяснить действие пожарного насоса.

Лабораторная работа «Подсчет пульса в разных условиях».

Оборудование: часы с секундной стрелкой .

Демонстрации: таблицы «Поршневой жидкостный насос», «Работа сердца. Сердечный цикл», «Электрокардиограмма». Разборная модель сердца.

Тема 6. Звук. Слух.

Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения
Порог слышимости. Действие звука на человеческий организм в зависимости от уровня интенсивности звука. Звуковое давление. Физические основы устройства аппарата речи и слуха человека. Физические основы звуковых методов исследования в медицине. Стетоскоп и фонен-доскоп. Применение ультразвука в медицине. Особенности воздействия инфразвуковых колебаний на организм человека.

Тема 7. Физика зрения.

Глаз и зрение. Очки.

Значение зрения. Строение глаза. Оптическая система глаза. Зрение двумя глазами. Нарушение зрения. Очки.

Вопросы по теме «Глаз и зрение»:

1. Когда наступает предел аккомодации ?
2. Как называется расстояние, при котором детали предмета можно рассматривать без напряжения ?
3. Чему равно расстояние наилучшего видения для нормального глаза ?
4. Какой глаз называется близоруким ?
5. Какую линзу называют рассеивающей ? Почему ?
6. Какой глаз называется дальнозорким ?
7. Какую линзу называют собирающей ? Почему ?

Экспериментальное задание № 1 «Наблюдение изображения тени на сетчатке глаза».

Оборудование: лист бумаги размером 40*60 мм с отверстием диаметром 2 мм, лист черной бумаги треугольной формы со стороной 30 мм.

Демонстрации: таблицы «Глаз и зрение», «Зрительный анализатор».
Разборная модель глаза.

Экспериментальное задание № 2 «Наблюдение изображения светового пучка на сетчатке глаза».

Оборудование: круглая колба с водой, слегка замутненной раствором мыла, источник света, две собирающие линзы с различными фокусными расстояниями, одна рассеивающая линза.

Тема 8. Магниты в медицине.

Соленоид. Способы усиления магнитного действия соленоидов. История создания электромагнитов. Применение электромагнитов. Глазной электромагнит. Электромагнитные аппараты. Магнитный интраскоп. Вопросы по теме «Электромагниты и их применение».

1. Нужно построить электромагнит, подъемную силу которого можно регулировать, не изменяя конструкции. Как это сделать ?
2. Что надо сделать, чтобы изменить магнитные полюсы катушки с током на противоположные ?
3. Как построить сильный электромагнит, если конструктору поставлено условие, чтобы ток в электромагните был сравнительно малым ?
4. Используемые в подъемном кране электромагниты обладают громадной мощностью. Электромагниты, при помощи которых удаляют из глаз случайно попавшие железные опилки, очень слабы. Какими способами достигают такого различия ?

Экспериментальное задание «Сборка действующей модели простейшего электромагнита».

Оборудование: стальной болт диаметром 10 мм и длиной не менее 100 мм, 15 м медной изолированной проволоки диаметром 0,2 – 0,3 мм, толстая нить, батарейка от карманного фонаря, гвозди, булавки и другие металлические предметы.

Демонстрации: таблица «Электромагниты», опыты с соленоидом (фотографии электромагнитной аппаратуры в медицине).

Тема 8 Сочленения и рычаги в опорно-двигательном аппарате человека

Тема 9. Доктор Ток.

Открытие Гальвани. Биотоки. Вольтов столб.

Открытие Гальвани. Биотоки. Электрокардиограф. Изобретение Вольта. Лабораторная работа «Изучение гальванического элемента».

Оборудование: гальванический элемент сухой, электроды цинковый и угольный, держатель для электродов, стакан с раствором хлорида натрия, лампа накаливания на подставке, ключ, провода с наконечниками.

Экспериментальное задание в домашних условиях «Сборка электрической батареи (батареи Вольта)».

Оборудование: пять монет достоинством один рубль, пять пятидесятикопеечных монет, промокательная или газетная бумага, крепкий раствор поваренной соли, ванночка или тарелка для раствора. Демонстрации: фотография электрокардиографа, сравнение его на опыте с работой осциллографа, модель гальванического элемента. Опыт. Картофельный и лимонный элементы.

Применение постоянного тока с лечебной целью
Электрический ток. Сила тока. Постоянный ток. Физико-химическая основа метода гальванизации. Лекарственный электрофорез. Тест-задание по темам «Электрические явления», «Электрический ток». Демонстрации: фотографии «Некоторые методики гальванизации и лекарственного электрофареза», «Аппарат Алмаг -1».

Тема 10. Доктор Луч.

Инфракрасные, ультрафиолетовые и рентгеновские лучи
Шкала электромагнитных излучений. Инфракрасное, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения в медицине.

Вопросы по теме:

1. Для чего металлизуют (покрывают прочным слоем фольги) спецодежду сталеваров, мартенщиков, прокатчиков и др. ?
2. Почему сушить окрашенные изделия лучше не в печах, а в инфракрасных сушилках ?
3. Почему не следует смотреть на пламя, возникающее при электросварке? Почему темное стекло предохраняет от вредного действия пламени ?
4. Почему баллоны ртутных ламп ультрафиолетового излучения делают не из обычного, а из кварцевого стекла ?
5. Что дает более густую тень на экране рентгеновской установки: алюминий или медь ?
6. Для чего врачи-рентгенологи при работе пользуются перчатками, фартука и очками, в которые введены соли свинца ?
7. Почему рентгеновскую пленку хранят в свинцовой коробке, а при съемке ее помещают в алюминиевую кассету ?
8. Почему, перед тем как сделать рентгеновский снимок желудка, больному дают бариевую кашу ?

Демонстрации: шкала электромагнитных колебаний, фотографии рентгеновских снимков.

Тема 11. Будь здоров! Тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Кол-во часов
1	Инструктаж по Технике безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности. Техника безопасности при выполнении лабораторных работ. Знакомство с современным оборудованием «Точка Роста».	1
2	История медицины. Взаимосвязь наук: физики, биологии, медицины.	1
3	История медицины. Мини проекты	1
4	Возникновение медицины и её развитие до 16 века.	1
5	Медицина в 16 -19 вв.	1
6	Развитие медицины в современном мире.	1
7	Защита проектов по теме «История медицины.»	1
8	Термометры. Виды и типы термометров. Применение термометров.	1
9	Физические основы клинического метода измерения давления крови. Физические свойства нагретых и холодных сред, используемых для лечения. Применение низких температур в медицине	1
10	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Измерение температуры разных тел».	1
11	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста». «Сборка действующей модели термоскопа».	1
12	Атмосферное давление	1
13	Роль атмосферного давления в жизни живых организмов.	1
14	Защита проектов « Роль атмосферного давления в жизни человека»	1
15	Невесомость и перегрузки. Центрифугирование	1
16	Движение тела человека в условиях невесомости. Ориентация тела человека при безопорном «плавании» в невесомости.	1
17	Неинерциальные системы отсчета. Особенности поведения человеческого организма при перегрузках.	1
18	Вестибулярный аппарат как инерциальная система ориентации человека	1
19	Физика и космос	1
20	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Давление в жидкостях.	1

	Сообщающиеся сосуды».	
21	Измерение давления. Решение задач	1
22	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Определение давления жидкости».	1
23	Решение задач на тему « Давление»	1
24	Презентации, сообщения по теме « Использование манометров»	1
25	Самостоятельная работа по теме «Манометры»	1
26	Физические основы клинического метода измерения давления крови. Физические свойства нагретых и холодных сред, используемых для лечения. Применение низких температур в медицине	1
27	Сердце и насос.	1
28	Физические основы электрокардиографии	1
29	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Подсчет пульса в разных условиях».	1
30	Защита проектов по теме « Сердце человека. Методы обследования»	1
31	Работа и мощность человека. Эргометрия Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения	1
32	Работа и мощность человека при кратковременных и продолжительных усилиях. Статическая и динамическая работа мышц человека. Эргометры — приборы для измерения работы человека или отдельных его членов. Велоэргометр	1
33	Сочленения и рычаги в опорно-двигательном аппарате человека	1
34	Решение задач по теме « Рычаги»	1
35	Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения	1
36	Характеристики слухового ощущения. Звуковые	1

	измерения	
37	Порог слышимости. Действие звука на человеческий организм в зависимости от уровня интенсивности звука. Звуковое давление. Физические основы устройства аппарата речи и слуха человека. Физические основы звуковых методов исследования в медицине. Стетоскоп и фонен-доскоп. Применение ультразвука в медицине. Особенности воздействия инфразвуковых колебаний на организм человека.	1
38	Глаз и зрение. Очки	1
39	Оптическая система глаза и некоторые ее особенности	1
40	Методы коррекции зрения.	1
41	Современное офтальмологическое оборудование.	1
42	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Определение оптической силы линзы».	1
42	Экспериментальное задание № 1 с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Наблюдение изображения тени на сетчатке глаза»	1
44	Экспериментальное задание № 2 с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Наблюдение изображения светлого пучка на сетчатке глаза»	1
45	Решение задач по теме « Оптика»	
46	Магниты в медицине. Решение задач	1
47	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста» « Наблюдение действия магнитного поля на ток».	1
48	Экспериментальное задание № 3 «Сборка действующей модели простейшего электромагнита».	1
49	Открытие Гальвани. Биотоки.	1
50	Биоэлектрические потенциалы в клетках и тканях человека. Определение состояния сердечной деятельности с помощью биопотенциалов. Принцип	1

	работы медицинских приборов, регистрирующих биопотенциалы.	
51	Защита проектов по теме «Биотоки и здоровье человека».	1
52	Защита проектов по теме « Биотоки»	1
53	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Определение электрического сопротивления резистора»..	1
54	Вольтов столб.	1
27	Лабораторная работа «Изучение гальванического элемента» с использованием современного оборудования «Точка Роста»	1
55	Применение постоянного тока с лечебной целью.	1
56	Решение тестовых заданий по темам «Электрические явления», «Электрический ток».	1
57	Инфракрасные, ультрафиолетовые и рентгеновские лучи	1
58	Использование инфракрасных, ультрафиолетовых и рентгеновских лучи в медицине	1
59	Физические факторы, применяемые с лечебно-профилактической целью, и действие их на организм человека.	1
60	Использование рентгеновского излучения в медицине. Тепловое излучение тел	1
61	Использование радиоактивных изотопов в медицине	1
62	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Определение мощности электрического тока».	1
63	Радиоактивность. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Методы, использующие изотопные индикаторы (меченые атомы) с диагностическими и исследовательскими целями. Методы, использующие ионизирующее излучение радиоактивных изотопных материалов для биологического действия с лечебной целью.	1
64	Гамма-топограф (сцинтиграф) — прибор для обнаружения распределения радиоактивных изотопов в разных органах тела человека. Применение изотопных индикаторов для исследования обмена веществ в организме человека.	1

65	Экскурсия в физиотерапевтический кабинет районной больницы.	1
66	Итоговый тест по теме «Физика и медицина»	1
67	Защита проекта « Физика и медицина»	1
68	Заключительное занятие « Будь здоров»	1
	Итого:	68

Физические факторы, применяемые с лечебно-профилактической целью, и действие их на организм человека.

Физические факторы – способы борьбы человека с болезнями. Десять групп искусственно получаемых и естественных лечебных физических факторов.

Экскурсия в физиотерапевтический кабинет районной больницы
Цели: ознакомить учащихся с устройством и принципом действия медицинской аппаратуры. Показать на практике связь физики и медицины. Сформировать устойчивый интерес к изучению предмета «Физика» и ориентировать обучающихся на медицинскую специальность.
Демонстрации: фотографии; универсальный электроимпульсатор, воздействие импульсными токами на область коленных суставов и область пятки.

Тема 10. Итоговый тест по теме «Физика и медицина».

Литература:

1. Антонов В.Ф., Черныш А.М. и др. Биофизика.-М.: Владос, 2000.
2. Батуев А.С., Кузьмина И.Д., Ноздрачев А.Д. и др. Биология: Человек: Учеб. Для 9 кл. – М.: Просвещение, 2004.
3. Блохин М.Е., Эссаулова И.А., Мансурова Г.В. Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике. – М.: Дрофа, 2002.
4. Волобуев А.Н. Курс физики и биофизики. – Самара: ФГУП Изд-во «Самарский дом печати», 2004.
5. Гальперштейн Л. Забавная физика: научно-популярная книга. – М.: Детская литература, 2003.
6. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике. – М.: Просвещение, 2005.
7. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. – М.: Высшая школа, 2007.
8. Справочник по физиотерапии/ Под ред. А.Н. Обросова – М.: Медицина, 2006.
9. Элементарный учебник физики: Учебное пособие в 3 т./ Под ред. Г.С. Лансберга. Т. 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика. _ М.: Наука, 2015год.