

Методическая разработка

«Развитие предпрофессиональных компетенций у обучающихся на интегрированных уроках биологии и физики» (9 класс)

1. Рабочие программы учебных предметов

Федеральная рабочая программа курса «Биология» (7-9 класс): к предметной линии учебников В.В. Пасечника: Биология: Человек. 9 класс: учебник / Д.В. Колесов, Р.Д. Маш, И.Н. Беляев.

Федеральная рабочая программа курса «Физика» (7-9 класс): к предметной линии учебников Физика. 9 класс: учебник / А.В. Пёрышкин, Е.М. Гутник, А.И. Иванов.

Педагогическая практика представлена на основе тем курса биологии «Опорно-двигательная система» и курса физики «Механика» (9 класс) на примере интегрированного учебного модуля «Биомеханика и профилактика заболеваний опорно-двигательной системы (ОДС)».

2. Авторы:

Лебедева Ирина Александровна, учитель биологии ГБОУ гимназии №155 Центрального района Санкт-Петербурга

Третьякова Елена Николаевна, учитель физики ГБОУ гимназии №155 Центрального района Санкт-Петербурга

Современное общество предъявляет высокие требования к выпускникам образовательных учреждений на всех уровнях образования. В Федеральных образовательных стандартах основного общего образования (ФГОС ООО), федеральных основных образовательных программах (ФООП ООО), в федеральных рабочих программах по предметам (ФРП) представлены три группы планируемых результатов обучения на уровне основного общего образования (личностные, метапредметные и предметные результаты). Выпускники 9-х классов должны владеть не только системными качественными знаниями изучаемых областей наук, но и универсальными учебными действиями, демонстрировать освоение

элементов функциональной грамотности, уметь применять полученные знания на практике в постоянно меняющихся условиях жизни. В современном мире появляются новые специальности и профессии, становятся востребованными новые компетенции.

Поэтому важной задачей, стоящей перед выпускниками 9-х классов, является выбор индивидуальной образовательно-профессиональной траектории. От того, насколько осознанно и своевременно будет решена эта задача, зависит дальнейший путь профессионального становления личности. Существующие на сегодняшний день способы информирования обучающихся о спектре имеющихся профессий и их особенностях являются недостаточно эффективными. Обучающиеся демонстрируют низкую осведомленность о современном мире профессий, о профессиональных качествах специалистов при невысоком уровне мотивации к выбору, частую зависимость от стереотипов и мнения окружающих, не воспринимают выбор карьерной траектории как актуальную жизненную задачу.

Реализуемая в современной школе единая модель профориентации «Профминимум» (6 - 11 класс) предполагает несколько направлений работы, в том числе урочную деятельность, включающую профориентационное содержание уроков, где рассматривается значимость учебного предмета в профессиональной деятельности.

Описанная проблема находится в неразрывной связи с проблемой качественного и успешного освоения обучающимися ООП ООО, которая выражается в отсутствии системных знаний, не умении применять знания из одной научной области в другой. Решение данных проблем будет способствовать формированию целостной картины окружающего мира и обеспечит предпрофессиональную ориентацию обучающихся.

Предлагаемая методическая разработка является актуальной и позволяет продемонстрировать пути решения обозначенных проблем на примере изучения интегрированного учебного модуля «Биомеханика и профилактика заболеваний ОДС» на уроках биологии и физики.

При изучении данного модуля обучающимся предлагается пять интегрированных уроков, содержание которых предусматривает изучение тем «Опорно-двигательная система» и «Механика» из курса биологии и физики (9 класс), в ходе которых обучающиеся погружаются в атмосферу деятельности виртуального Центра медико-технологических практик «Ортекс», примеряя на себя роли врача-остеопата, травматолога-ортопеда, ревматолога, специалиста в области клинической лабораторной диагностики, специалиста по подбору, монтажу и обслуживанию продукции реабилитационной направленности.

В Таблице 1 представлен понятийный аппарат пяти интегрированных уроков и межпредметные связи тем физики и биологии.

Этапы проведения уроков соответствуют реализации этапов технологии интегрированного обучения (*см. Приложение 1*).

Важно отметить, что этапы реализации технологии интегрированного обучения успешно согласуются с этапами формирования универсальных компетенций профессионального самоопределения и ориентированы на требования профессионального стандарта [1] (*см. Приложение 2*).

Уроки могут быть организованы в виде интегрированных практикумов, ролевых игр, исследовательских лабораторий и др. При освоении содержания учебного модуля могут быть применены педагогические технологии моделирующего обучения, проблемного обучения, исследовательской и проектной деятельности, критического мышления, игровые, рефлексии, а также их элементы.

На основе профессиональных компетенций, соответствующих профессиональному стандарту, осуществлен подбор учебно-практических заданий и практических работ, поэтапное выполнение которых позволяет формировать и развивать системное мышление, профессиональные умения и навыки, повышая уровень мотивации к медицинской и технической

Таблица 1.

Понятийный аппарат интегрированных уроков и межпредметные связи тем физики и биологии

Направление межпредметных связей	Основные биологические понятия темы «Опорно-двигательная система (ОДС)»	Основные физические понятия темы «Механика»
1 урок. Тема: «Общий план строения ОДС человека. Физико-биологические особенности строения костей»		
Плотность тела, масса тела	Кости, строение, химический состав костей, классификация костей: плоские, трубчатые, губчатые, функции костей, рахит, остеопороз	Вес, масса, сила тяжести, объем тела, прочность
2 урок. Тема: «Добавочный скелет верхних и нижних конечностей. Физико-биологические особенности соединения костей»		
Рычаг, опора рычага, трение, давление жидкости, «золотое правило» механики	Типы соединения костей, сустав, костные швы, полуподвижное соединение, скелет пояса конечностей, скелет свободной конечности, суставная сумка, суставная жидкость, вязкость суставной жидкости, давление, артрит, артроз, ревматизм	Рычаг, момент сил, масса тела, давление, способы уменьшения давления, сила давления, сила трения
3 урок. Тема: «Биомеханика как основа механического движения тела человека»		
Работа рычага, статика и динамика	Миофибриллы, двигательная единица, мотонейрон, антагонисты, синергисты, утомление, гиподинамия, статическая и динамическая работа, нервно-гуморальная регуляция	Рычаг, равновесие рычага, момент сил, масса тела, характеристики движения
4 урок. Тема: «Осанка и предупреждение нарушения осанки. Физика осанки»		
Сила тяжести, точка приложения силы, смещение центра тяжести	Осанка, кифоз, лордоз, сколиоз, типы нарушения осанки, остеохондроз, причины нарушения осанки, профилактические меры	Сила тяжести, вес, масса, движение, центр тяжести тела, способы уменьшения давления
5 урок. Тема: «Предупреждение плоскостопия. Физика плоскостопия»		
Давление на опору, сила давления, площадь опоры, сила тяжести, вес, масса	Свод стопы, продольное и поперечное плоскостопие, причины уплощения стопы, профилактика и лечение плоскостопия	Давление, сила тяжести, площадь опоры, способы уменьшения давления

деятельности при знакомстве с профессиями.

Таким образом, необходимыми педагогическими условиями реализации методики развития предпрофессиональных компетенций обучающихся на интегрированных уроках физики и биологии являются:

1. готовность и умение педагогов отбирать необходимое содержание по своему предмету и интегрировать его с содержанием тем/разделов смежных предметов в пределах тематического модуля;

2. владение педагогами технологией интегративного обучения (совокупностью упорядоченных методов, приемов, форм и средств совместной педагогической деятельности);

3. знание педагогами составляющих профессиональных компетенций специалистов определенной области деятельности, на формирование которых направлен интегративный процесс обучения;

4. систематическое и последовательное включение интегрированного содержания во все темы изучаемого модуля;

5. применение различных форм, технологий, методов и приемов обучения;

6. использование необходимых материально-технических и дидактических средств обучения (инструкций по проведению интегрированных практических работ; рефлексивных журналов, тестов);

7. создание атмосферы творчества, позволяющей раскрыть интеллектуально-творческий потенциал обучающихся.

Предполагаемыми результатами освоения обучающимися интегрированного модуля являются:

Личностные результаты: развитие познавательных интересов и мотивов изучения живой природы; формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию, самообразованию на основе мотивации к обучению, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на

основе ориентиров в мире профессий; формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с учителями и сверстниками;

Метапредметные результаты: умение самостоятельно определять цели обучения, планировать пути их достижения, выбирать эффективные способы решения учебных познавательных задач; овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности; умение работать с разными источниками информации, анализировать и оценивать информацию; умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять самоконтроль и самооценку деятельности по достижению результата, определять способы действий, корректировать их;

Предметные результаты: понимание эволюционного родства и общности происхождения млекопитающих и человека; приобретение опыта использования методов биологической и физической науки, проведения наблюдений, несложных биофизических экспериментов для изучения организма человека и объяснение их результатов; объяснение роли биологии и физики в практической деятельности человека;

Профессиональные компетенции: умение пользоваться методами осмотра и обследования пациентов с разными состояниями костно-мышечной системы, проводить измерения; интерпретировать и анализировать результаты исследования, проводить санитарно-просветительскую работу и разрабатывать рекомендации по формированию здорового образа жизни и двигательной активности.

При разработке уроков модуля мы руководствуемся критериями готовности к профессиональному самоопределению [2].

Рассмотрим применение технологии интегрированного обучения на примере *интегрированного урока по теме «Общий план строения ОДС человека. Физико-биологические особенности строения костей»*. Первый урок в теме (и модуле) - урок изучения и первичного закрепления новых знаний, проводимый в виде практикума с элементами исследования.

Целью урока является формирование знания о строении ОДС, раскрытии основных функции костей, установлении зависимости функций костей скелета от их строения, понимания межпредметных связей физики и биологии в изучении структуры и свойств костной ткани.

В основные задачи урока входит: развитие метапредметных умений анализировать, выделять главное, структурировать, систематизировать, обобщать, делать выводы; формирование логического мышления, развитие аналитических способностей обучающихся; формирование стремления к самовыражению через учебную деятельность на уроке; развитие умения вести конструктивный диалог.

Средства обучения: компьютер, проектор, презентация к уроку, учебники по биологии и физике, тетради с теоретическим материалом, цветные карандаши, фломастеры, маркеры, оборудование для практических работ (листы бумаги, подставки, разновесы, нитки, клейкая лента), раздаточный материал (образцы костей, распилы костей, прокаленные и декальцинированные кости, инструкции к практическим работам №1, №2, тексты по теме урока, упражнение, Журнал специалиста).

Организация деятельности: фронтальная, индивидуальная, парная.

Описание этапов урока (см. Приложение 4.1).

В начале урока учитель погружает обучающихся в атмосферу работы виртуального Центра медико-технологических практик «Ортекс», в котором специалисты (обучающиеся) поэтапно повышают уровень своей квалификации, приобретая новые профессиональные знания и умения.

В начале урока (диагностический этап) обучающимся предлагается самопроверка знаний по разделам биологии и физики. В Отделе компетенций обучающиеся проходят входное тестирование, целью которого является определение первичных учебных и профессиональных компетенций (см. Приложение 4.2).

На этапе целеполагания обучающиеся на основе имеющихся знаний определяют сходства и отличия в строении костей птиц и млекопитающих,

и делают вывод о причинах их различий [3]. Затем выполняют упражнение по определению нагрузки на кости человека в процессе приземления и делают вывод о пределах прочности костей [4]. (*см. Приложение 4.3*).

Учитель актуализирует знания обучающихся о необходимости сохранения целостности элементов скелета и профилактике заболеваний. Обучающиеся вместе с учителем формулируют тему, цель (определить, почему необходимо сохранять кости здоровыми и чем объяснить высокую прочность кости при относительной ее легкости) и задачи урока.

На подготовительном этапе наряду с изучением общего строения ОДС, функций отделов, особенностей состава и строения костей вводится интегрированное содержание и задания с целью всестороннего рассмотрения предмета изучения. В Отделе диагностики обучающиеся выполняют интегрированные практические работы по определению рациональности строения трубчатой кости [5] и влияния формы физического тела на его прочность [6]. (*см. Приложения 4.4, 4.5*).

На этапе реализации обучающиеся знакомятся с текстами физического и биологического содержания с целью извлечения информации и анализа данных о заболеваниях костей (*см. Приложение 4.6*). В Отделе профилактики здоровья на основе полученной информации из дополнительных источников обучающиеся определяют причины, провоцирующие заболевания костей, структурируют имеющиеся данные [7], разрабатывают профилактические мероприятия по поддержанию здоровья костей и профилактики остеопороза, визуализируют обработанную информацию в виде санбюллетеня «Как сохранить кости здоровыми?» на основе предлагаемого образца (*см. Приложение 4.7, 4.8*).

В качестве возможного варианта обобщения и закрепления полученных знаний и умений обучающимся предлагается дополнить содержимое санбюллетеня данными, полученными при выполнении интегрированного домашнего задания на выбор. Отдел технологических решений предлагает обучающимся домашнее задание (на выбор):

1) разработку рекомендаций по фиксации кости при переломах в виде перечня предлагаемых технологических решений при переломах костей;

2) составление обзора технологических и архитектурных решений с применением полых конструкций с ребрами жесткости на основе опыта «загадочная бумага».

На этапе подведения итогов и анализа результатов работы на уроке обучающимся предлагается обсудить оформленные санбюллетени, выступить в качестве врачей-специалистов с аргументацией выбора своих решений, а также при необходимости внести недостающую информацию. В Отделе контроля качества обучающиеся заполняют Журнал специалиста (*см. Приложение 4.9*) и самостоятельно определяют итоговое количество набранных баллов за урок, являющееся основой для определения учителем итоговой оценки.

Другие четыре урока, входящие в интегрированный модуль, реализуются по такому же алгоритму. Несмотря на четко структурированную систему урока, остается возможность применения разных технологий обучения (проблемное обучение, исследовательская работа, критическое мышление), наполняемости вариативными по объему и сложности учебно-практическими заданиями и практическими работами, подобранными с учетом соответствия профессиональным компетенциям. Это позволяет разнообразить каждый урок, сделать его интересным, непохожим на другие, и в то же время выполнять поставленные цели для получения предпрофессиональных компетенций. Особенности применения технологии интегрированного обучения на других уроках приведены в *Приложениях 5, 6, 7, 8*.

Система оценивания обучающихся при освоении модуля включает оценивание общеучебных знаний и умений и элементов профессиональных компетенций, а также готовность обучающихся к профессиональному самоопределению. В системе оценивания определены следующие виды контроля: входной, текущий, итоговый по модулю. Оценивание

общеучебных знаний и умений включает самопроверку знаний и балльно-накопительную систему оценки при выполнении текущих заданий урока.

Входной контроль знаний предполагает прохождение тестирования на первом уроке по определению первичных профессиональных компетенций и выявлению понимания роли интеграции наук в решении отдельных проблем. Текущий контроль осуществляется на каждом уроке в виде письменного и устного опроса с целью определения объема усвоенного материала с предыдущего урока.

Балльно-накопительная система оценки при выполнении текущих заданий урока предполагает получение дифференцированного количества баллов в зависимости от сложности, объема и правильности выполнения. Начиная с первого урока, каждый обучающийся заполняет Журнал специалиста и самостоятельно определяет итоговое количество набранных баллов за каждый урок. Количество баллов за урок подлежит корректировке на усмотрение учителя с учетом активного участия на уроке, соответствия критериям выполнения заданий, полноты, правильности и аккуратности оформления, а также наличия выполненного домашнего задания. Система перевода количества баллов в отметку позволяет корректно оценить обучающихся (*см. Приложение 4.9*).

Итоговый контроль по модулю предполагает выполнение заданий, проверяющих готовность обучающихся к профессиональному самоопределению по данной тематике (*см. Приложение 9*).

Материалы разработки апробированы в течение нескольких лет учителями физики и биологии в 8 и 9-ых классах ГБОУ гимназии №155 и ГБОУ СОШ №127 и получили высокую оценку со стороны коллег по результатам качества усвоения биологических и физических знаний, степени сформированности предпрофессиональных компетенций у обучающихся.

Приведенные данные демонстрируют возможность успешного применения предложенной методики изучения интегрированного модуля

«Биомеханика опорно-двигательной системы человека и профилактика заболеваний ОДС» в массовой школьной практике.

Положительный опыт работы был представлен на Фестивале открытых уроков для молодых специалистов Центрального района (октябрь, 2023 г.) и городском методическом объединении учителей физики (март, 2022 г.). Имеются положительные отзывы районных методистов по физике и биологии. Методическая разработка «Развитие предпрофессиональных компетенций на интегрированных уроках биологии и физики» (9 класс) размещена на официальном сайте ГБОУ гимназии №155 в разделе «Реализация проекта в рамках грантовой поддержки» <http://www.155gymspb.ru/реализация-проекта-в-рамках-грантовой-поддержки/>, на сайте ГБУ ИМЦ Центрального района <http://center-imc.ru/?cat=38>

Библиография

1. Профстандарт. Здоровоохранение. – <https://classinform.ru/profstandarty/02-zdravookhranenie.html>
2. Чистяков С.Н., Родичев Н.Ф., Сергеев И.С. Критерии и показатели готовности обучающихся к профессиональному самоопределению // Профессиональное образование. Столица. – 2006. - №8. – с.10-16.
3. Александрова В.П., Болгова И.В. Культура здоровья человека: Практикум с основами экологического проектирования. 8 класс. – М.: ВАКО, 2020 г.
4. Кац Ц.Б. «Биофизика на уроках физики». М: «Просвещение», 2015 г.
5. Пугал Н.А., Козлова Т.А. Лабораторные и практические занятия по биологии: Человек и его здоровье: 8 кл. – М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2003 г
6. Перышкин А.В. Сборник задач по физике: 7-9 кл.: к учебнику А.В. Перышкина и др. «Физика. 9 класс. ФГОС (к новым учебникам)/ А.В. Перышкин; сост. Г.А. Лонцова. – М.: Издательство «Экзамен», 2017 г..
7. Демьянков Е.Н. Биология. Мир человека. 8 кл.: задачи, дополнительные материалы. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2004 г.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.

Этапы реализации технологии интегрированного обучения

(по Коджаспирову Г.М.)

первый этап – *диагностический* (определение исходного уровня владения материалом с опорой на предшествующий опыт обучающихся, выявление первичного интереса к теме изучаемого материала);

второй этап – *целеполагание* (актуализация, определение цели и задач организации интегрированной деятельности, создание условий для личностного принятия значимых целей);

третий этап – *подготовительный* (планирование совместной деятельности);

четвертый этап – *реализации* интегрированного содержания в ходе практической деятельности;

пятый этап – *аналитический* (подведение итогов, анализ результатов работы, самооценка деятельности, рефлексия).

Приложение 2.

Компетенции врача – специалиста

(врач-остеопат, врач-травматолог-ортопед, врач-ревматолог, специалист в области клинической лабораторной диагностики, специалист по подбору, монтажу и обслуживанию продукции реабилитационной направленности)

Компетенции врача-остеопата

Вид профессиональной деятельности: врачебная практика в области остеопатии.

Основная цель вида профессиональной деятельности врача-остеопата: диагностика и коррекция соматических дисфункций (обратимых структурно-функциональных нарушениях соединительной ткани) у пациентов на этапах профилактики, диагностики, лечения и медицинской реабилитации.

Трудовые функции врача-остеопата: обследование пациентов, назначение и проведение лечения пациентов методами остеопатической коррекции, проведение мероприятий по формированию здорового образа жизни, санитарно-гигиеническому просвещению населения.

Необходимые умения врача-остеопата:

проводить визуальный остеопатический осмотр пациентов;

оценивать активную и пассивную подвижность тканей организма, определять объемы движения и границы подвижности тканей и органов;

обосновывать необходимость и объем дополнительного лабораторного, инструментального обследования пациентов и оценивать их результаты;

оценивать необходимость, целесообразность, своевременность проведения остеопатической коррекции при реализации мероприятий медицинской реабилитации пациентов;

проводить санитарно-просветительскую работу по формированию здорового образа жизни;

разрабатывать рекомендации по здоровому образу жизни, режиму отдыха, режиму дня, двигательной активности.

Компетенции врача-травматолога – ортопеда

Вид профессиональной деятельности: врачебная практика в области травматологии и ортопедии.

Основная цель вида профессиональной деятельности врача-травматолога – ортопеда: профилактика, диагностика, лечение травм, заболеваний и (или) состояний костно-мышечной системы, медицинская реабилитация пациентов.

Трудовые функции врача-травматолога – ортопеда: проведение обследования пациентов в целях выявления травм, заболеваний и (или) состояний костно-мышечной системы, проведение мероприятий по профилактике и формированию здорового образа жизни и санитарно-гигиеническому просвещению населения.

Необходимые умения врача-травматолога – ортопеда:

пользоваться методами осмотра и обследования пациентов с травмами, заболеваниями и (или) состояниями костно-мышечной системы с учетом возрастных анатомо-функциональных особенностей, в том числе измерение массы тела; измерение силы мышц спины; измерение силы мышц живота; измерение силы мышц кисти; определение статической силы одной мышцы; определение динамической силы одной мышцы;

интерпретировать и анализировать результаты лабораторного исследования пациентов с травмами, заболеваниями и (или) состояниями костно-мышечной системы;

назначать, подбирать и использовать технические средства реабилитации (протезно-ортопедические изделия, корсеты, ортопедические аппараты и обувь, тьютора).

Компетенции врача-ревматолога

Вид профессиональной деятельности: врачебная практика в области ревматологии.

Основная цель вида профессиональной деятельности врача-ревматолога: профилактика, диагностика, лечение ревматических заболеваний, медицинская реабилитация пациентов.

Трудовые функции врача-ревматолога: проведение и контроль эффективности мероприятий по профилактике и формированию здорового образа жизни, санитарно-гигиеническому просвещению населения.

Необходимые умения врача-ревматолога:

пользоваться методами визуального осмотра и физикального обследования пациентов с ревматическими заболеваниями или подозрением на ревматические заболевания с учетом возрастных анатомо-функциональных особенностей;

интерпретировать и анализировать результаты инструментального обследования пациентов с ревматическими заболеваниями или подозрением на ревматические заболевания;

проводить санитарно-просветительную работу по формированию здорового образа жизни;

формировать программы здорового образа жизни, включая программы снижения потребления табака, алкоголя, среди пациентов с ревматическими заболеваниями;

составлять план работы и отчет о своей работе;

проводить работу по обеспечению внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности;

контролировать соблюдение правил внутреннего трудового распорядка, требований пожарной безопасности, охраны труда.

Компетенции специалиста в области клинической лабораторной диагностики

Вид профессиональной деятельности: Осуществление медицинской деятельности в области клинической лабораторной диагностики.

Основная цель вида профессиональной деятельности специалиста: клинко-лабораторное обеспечение медицинской помощи.

Трудовые функции специалиста: проведение и контроль эффективности мероприятий по профилактике и формированию здорового образа жизни, санитарно-гигиеническому просвещению населения.

Необходимые умения специалиста:

осуществлять дифференциальную диагностику часто встречающихся заболеваний на основании комплекса лабораторных показателей и клинических признаков;

использовать информационные системы и информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" с целью поиска информации, необходимой для

профессиональной деятельности, разрабатывать формы отчетов в лаборатории, готовить отчеты по установленным формам.

Компетенции специалиста по подбору, монтажу и обслуживанию продукции реабилитационной направленности

Вид профессиональной деятельности: подбор, монтаж и обслуживание продукции реабилитационной направленности.

Основная цель вида профессиональной деятельности специалиста: реабилитация лиц с ограниченными возможностями здоровья и обеспечение их потребностей в продукции реабилитационной направленности.

Трудовые функции специалиста: Подбор и определение продукции реабилитационной направленности, наиболее подходящей для лица с ограниченными возможностями здоровья, монтаж, настройка и оперативное обслуживание продукции реабилитационной направленности.

Необходимые умения специалиста:

определение базовых антропометрических параметров лиц с ограниченными возможностями здоровья, проводить осмотр лиц с ограниченными возможностями здоровья, пользоваться измерительными средствами для подбора средства реабилитации подходящего размера, монтировать средства реабилитации.

Приложение 3.

Цели, задачи и структура функционирования

Центра медико-технологических практик «Ортекс»

Цель деятельности виртуального Центра медико-технологических практик «Ортекс»: диагностика, профилактика и лечение заболеваний опорно-двигательной системы человека.

Задачи Центра:

- 1) изучение общих биофизических особенностей строения и функционирования опорно-двигательной системы человека;
- 2) выявление индивидуальных особенностей строения опорно-двигательной системы у пациентов;
- 3) разработка комплекса мер по оказанию профилактической помощи пациентам, имеющим особенности в работе опорно-двигательной системы;
- 4) оказание технологической помощи при коррекции работы отделов опорно-двигательной системы.

Структура Центра:

На площадке Центра работают несколько функциональных отделов, с работой которых сталкивается каждый специалист.

В Отделе компетенций специалистам предлагается пройти ежегодное повышение квалификации по выбранным направлениям своей специальности.

В Отделе диагностики специалисты получают необходимую информацию о пациентах на основе данных проведенных исследований и опытов.

В Отделе профилактики здоровья специалисты разрабатывают рекомендации для пациентов по сохранению здоровья опорно-двигательной системы с учетом индивидуальных особенностей и профессиональных предпочтений.

В Отделе технологических решений специалисты оказывают помощь по разработке функциональных ортопедических изделий для индивидуального использования.

Этапы первого урока

Таблица 1

№ п/п	Отделы виртуального Центра	Содержание деятельности		Вид организационной деятельности учащихся	Продукт учебной деятельности	Формирование элементов профессиональных компетенций
		учителя	учащихся			
1. Диагностический этап						
1	Отдел компетенций	Организация проверки знаний по разделам физики и биологии	Решение теста, самопроверка и контроль правильности ответов	Индивидуальный входное тестирование	Входной тест №1 (см. Приложение 4.2)	Использование дистанционных образовательных технологий
2. Этап целеполагания						
2	Отдел компетенций	Актуализация знаний по биологии	Определение сходства и отличия в строении костей птиц и млекопитающих	Работа в группах	Вывод о причинах различий строения костей	Знание методологических основ, способность составлять отчёт о своей работе
3	Отдел компетенций	Актуализация и визуализация знаний по физике	Вес тела. Сила тяжести. Выполнение расчетного задания (упражнение «Определение нагрузки на кости человека в процессе приземления») (см. Приложение 4.3)	Индивидуальная	Анализ полученных ответов. Вывод о пределах прочности костей. Определение темы, цели и задач урока	
3. Подготовительный этап						
4	Отдел диагностики	Организация выполнения практических исследований для решения поставленных задач	Выполнение двух практических работ по рациональности строения трубчатой кости и влиянию формы предмета на его прочность	Работа в парах	Отчет о выполнении практических работ №1-2 (см. Приложения 4.4, 4.5)	Соблюдение техники безопасности; интерпретация результатов исследования

4. Реализация технологии

5	Отдел профилактики здоровья	Выдача подборки тематических текстов для извлечения информации <i>(см. Приложение 4.6)</i>	Извлечение информации из текстовой подборки с целью анализа данных	Групповая работа	Список факторов, которые провоцируют заболевания костей	Осуществление диагностики заболеваний на основании комплекса показателей
6	Отдел профилактики здоровья	Объяснение требований к содержанию тематического санбюллетеня	Структурирование имеющихся данных и разработка профилактических мероприятий	Индивидуальная работа	Санбюллетень «Как сохранить кости здоровыми?» <i>(см. Приложение 4.7, 4.8)</i> , комплекс упражнений по профилактике остеопороза	Проведение санитарно-просветительской работы по формированию здорового образа жизни
7	Отдел технологических решений	Объяснение домашнего задания	Запись домашнего задания, озвучивают уточняющие вопросы	Индивидуальная работа	Домашнее задание на выбор	Использование информационных систем, поиск информации
5. Подведение итогов и анализ результатов работы						
8	Отдел контроля качества	Анализ содержания и оформления продукта	Аргументация выбора решений, внесение недостающей информации	Самопроверка	Обсуждение и доработка санбюллетеня	Составления отчета о своей деятельности
9	Отдел контроля качества	Организация контроля знаний, умений и навыков, выставление оценки за урок	Самоконтроль знаний, умений и навыков	Самопроверка, оценка работ одноклассников	Заполненный Журнал специалиста <i>(см. Приложение 4.9)</i>	Обеспечение внутреннего контроля качества деятельности

Примеры вопросов для входного тестирования

1. Науки, возникшие в результате интеграции:

- а) микология
- б) космическая биология
- в) альгология
- г) радиобиология
- д) биофизика

2. Биотехнология - это направление материального производства, основанное на применении:

- а) живых организмов в биологических процессах
- б) продуктов биологического происхождения (торфа, угля, нефти) для приведения в действие машин и механизмов
- в) технических средств (машин и механизмов) в животноводстве и растениеводстве
- г) живых организмов в качестве моделей при создании различных сооружений и механизмов

3. Совокупность приемов и операций, используемых при построении системы научных знаний, называют:

- а) гипотезой
- б) технологией
- в) научным методом
- г) научным направлением

4. Для решения задач по выявлению сходства и/или различий у объектов исследования применяют метод:

- а) исторический
- б) сравнительный
- в) описательный
- г) экспериментальный

5. Часть тела, имеющая определенную форму, строение, место и выполняющая одну или несколько функций называется:

- а) ткань
- б) система органов
- в) орган

г) группа органов

6. Чему равна сила тяжести, действующая на тело массой 3 кг?

а) 3 Н

б) 30 Н

в) 300 Н

г) 3000 Н.

7. Каков вес человека, масса которого 55 кг?

а) 55 Н

б) 5,5 Н

в) 550Н

г) 1100 Н.

Правильные ответы: 1-д, 2-г, 3-в, 4-б, 5-в, 6-б, 7-в.

Приложение 4.3

Упражнение

«Определение нагрузки на кости человека в процессе приземления»

Задание: на основании информации, изложенной в тексте, составить и решить задачу по определению значения максимальной высоты приземления человека, равного себе по массе для двух случаев: 1) при приземлении со сгибом ног в коленях; 2) при приземлении, не сгибая ноги. Сделать выводы об изменении силы, действующей на кости ног при прыжке. Обоснуйте с научной точки зрения технологию безопасного приземления.

Человек, который прыгает или падает с некоторой высоты и приземляется ногами на твердую поверхность, испытывает значительное воздействие на берцовые кости ног. Но наиболее уязвимы кости голени. Воздействующая сила будет максимальной в точке наименьшего поперечного сечения — прямо над лодыжкой. Кости голени сломаются в том случае, если сила давления превысит величину — $0,5 \cdot 10^5$ Н. Если прыгун приземлился на обе ноги, то максимальная сила, которой кости ног могут сопротивляться, удваивается до 10^5 Н. Эта сила соответствует примерно 130-кратному увеличению веса нормального человека, равного 75 кг.

Опишем падение или прыжок с высоты количественно. Сила, действующая на кости ног, равна:

$$F = m \cdot (a + g) \quad (1)$$

где m — масса человека,

a — среднее ускорение центра масс человека в процессе приземления.

Скорость v , которую имеет человек при падении с высоты H из состояния покоя, задается выражением:

$$v^2 = 2gH \quad (2)$$

Среднее ускорение, возникающее в процессе остановки тела, движущегося со скоростью v на пути h определяется из выражения:

$$v^2 = 2ah \quad (3)$$

Из соотношений (2) и (3) находим ускорение: $a = \frac{gH}{h}$. Следовательно, сила, действующая на тело при торможении, равна:

$$F = m \cdot g \left(\frac{H}{h} + 1 \right) \quad (4)$$

Эта сила зависит от параметра $\frac{H}{h}$ — отношения высоты падения к расстоянию, на котором происходит торможение тела до полной остановки.

Выразим из соотношения (4) предельно допустимую высоту падения, при которой наступает перелом костей голени ($F = 130 \cdot m \cdot g$):

$$H = (F - mg) \cdot \frac{h}{m \cdot g} \quad (5)$$

Результаты, полученные при расчете, показали, что:

1) если человек будет приземляться на стопы обеих ног не сгибая коленей, то расстояние h будет примерно 1 см (деформация стоп). Тогда максимально допустимая высота падения H будет равна $H = 1,3$ м. Таким образом, падение с относительно небольшой высоты 1,3 м при жестком приземлении может окончиться переломом костей голени.

2) участок торможения можно сделать больше за счет сгиба ног в коленях во время приземления. В этом случае $h \approx 0,6$ м (высота коленей от земли) и по формуле (5) получим предельную высоту падения $H = 78$ м. Полученное число очень большое, однако при сгибании ног в коленях возникает нагрузка на сухожилия и связки, которые способны выдерживать только 1/20 силы, ломающей кости ($F \approx 6,5 \cdot m \cdot g$).

Для этого значения формула (5) дает $H = 3,3$ м.

3) если человек приземлится не на твердую поверхность (например, в воду, мягкий снег, песок), то предельная высота падения будет больше.

Практическая работа №1

«Экспериментальное подтверждение рациональности строения трубчатой кости»

Цель работы: доказать рациональность строения трубчатой кости.

Оборудование: два листа бумаги, подставки, разновесы, нитки.

Ход работы:

1. Сверните два одинаковых листа бумаги в трубочку, одну – в плотную, другую - в полую, как показано на рисунке 1.
2. Положите бумажные трубочки на подставки. Изобразите силы, приложенные к трубочке. На нитках подвешивайте грузики разной величины к середине трубочки. Определите, при какой нагрузке прогибается каждая из них.

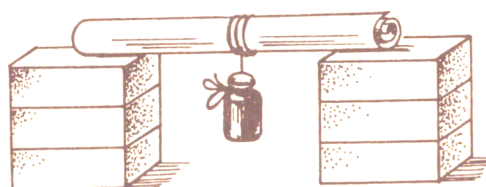


Рис.1. Испытание бумажной трубки на прочность

Выводы:

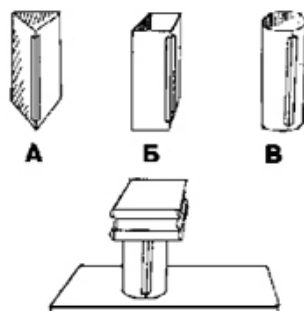
- 1) Какая особенность строения кости выявлена данным опытом и как это влияет на функции данной кости?
- 2) Какой максимальный вес выдержали бумажные трубочки, объясните причину его различия.

Практическая работа №2

«Прочность и форма»

Цель работы: определить, влияет ли форма предмета на его прочность.

Оборудование: три листа бумаги, клейкая лента, книги (весом до полукилограмма).



Ход работы:

1. Сложите листки бумаги а три разные формы: *форма А* — сложите листок втрое и склейте концы, *форма В* — сложите листок вчетверо и склейте концы, *форма В* — скатайте бумагу в форме цилиндра и склейте концы.
2. Поставьте все сделанные вами фигуры на стол.
3. Вместе с соседом по парте одновременно и по одной кладите на них книги и посмотрите, когда сооружения обвалятся.
4. Запомните, какое количество книг может выдержать каждая фигура.

Выводы:

- 1) Какая форма тела выдерживает самое большое число книг и почему?
- 2) Какой физический закон применим к объяснению данного физического явления.

Приложение 4.6

Тематическая подборка текстов

Текст №1. Выдающийся русский анатом П.Ф. Лесгафт проделал интересный опыт. Он кормил четыре группы щенков разной пищей: молочной, мясной, смешанной и растительной. В костях щенков, которых кормили молоком и мясом, соотношение неорганических и органических веществ было примерно 1:1. Несколько меньше неорганических веществ в кости при смешанном питании, и особенно при питании растительной пищей, где это соотношение выражается 1:2. При недостатке неорганических веществ в кости, а именно солей фосфора и кальция, развивается заболевание, которое носит название – рахит. Соли не усваиваются из-за недостатка витамина D и солнечного света. В результате в такой кости соотношение неорганических веществ к органическим составляет 1:4, тогда как в нормальной кости 3:1. Кости ребенка, страдающего рахитом, мягкие, гибкие. Кости черепа, таза, грудной клетки, нижних конечностей деформируются. Профилактикой такого заболевания служит правильное сбалансированное питание, направленное на нормализацию нарушенных обменных процессов. Необходимо вводить в питание овощные продукты, белки и жиры, также употреблять фруктовые и овощные соки, крупяные каши, яйца и витамины группы В и D.

Текст №2. Здоровье костей не менее важно, чем здоровье любых других органов тела, особенно для женщин, так как плотность костей уменьшается после менопаузы. У женщин остеопороз встречается почти в 50% случаев. Потеря плотности кости может привести к остеопорозу, который, в свою очередь, грозит переломами при малейших

нагрузках, тем самым уменьшая подвижность. Остеопорозом страдают и мужчины, но гораздо реже (всего около 4% населения) и в более позднем возрасте – около 70 лет.

Чем опасно это заболевание? Кости при нем становятся пористыми и хрупкими, поэтому, компрессия (сжатие) или резкие воздействия (при падениях, неловких движениях) могут вести к переломам. Чаще всего страдают позвонки, шейка бедра и плечевая кость.

Как и при всех других болезнях, профилактика – это основа борьбы с остеопорозом. Важно обращать внимание на здоровье ваших костей сейчас, независимо от того, сколько вам лет. Прочность костей достигается за счет регулярных упражнений (особенно силовых тренировок в комбинации с аэробными нагрузками) и включения в свой рацион продуктов для крепких костей.

Приложение 4.7

Образец санбюллетеня «Как сохранить кости здоровыми?»

16-22 ОКТЯБРЯ – НЕДЕЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОСТЕОПОРОЗА



Остеопороз – заболевание, при котором происходит разрежение и истончение костной ткани. Наши кости достигают наибольшей прочности примерно к 25-30 годам. Но после 30 лет разрушение костей идет быстрее, чем их реконструкция

нормальная кость **остеопороз**

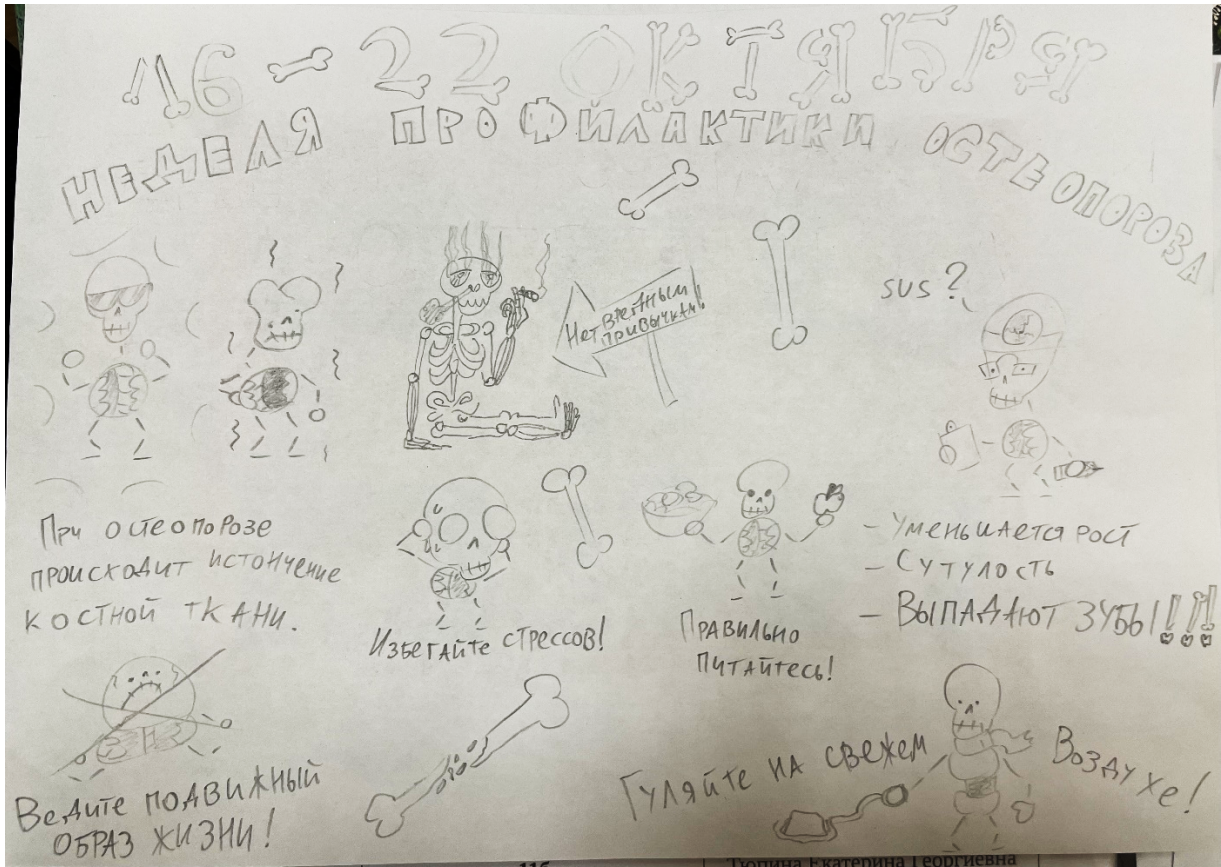
Остеопороз можно заподозрить, если:

1. Ваш рост уменьшился более, чем на 2 см за год, либо более, чем на 4 см за всю жизнь
2. Появилась сутулость, либо «вдовий горбик»
3. Происходят переломы лучевой кости, позвоночника, ребер или бедра даже без сильного падения
4. Выпадают зубы

Профилактика

 Правильно питаться	 Вести подвижный образ жизни
 Гулять на свежем воздухе	 Избегать стрессов
 Отказаться от вредных привычек	 Потреблять витамины и минералы в достаточном количестве

Пример выполнения санбюллетеня обучающимися



Журнал специалиста

Ф.И. _____ 9 __ класс

Урок 1. Общий план строения опорно-двигательной системы (ОДС) человека.

Физико-биологические особенности строения костей

Вид деятельности на уроке	Мои баллы	Коррек- тировка
Задание №1 (10 баллов) Входной тест	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №2 (5 баллов). Определение причин различий строения костей	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №3 (5 баллов). Упражнение «Определение нагрузки на кости человека в процессе приземления»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №4 (5 баллов). Практическая работа №1 «Экспериментальное подтверждение рациональности строения трубчатой кости»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №5 (5 баллов). Практическая работа №2 «Прочность и форма»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №6 (5 баллов). Список факторов, провоцирующих заболевание костей	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №7 (10 баллов). Санбюллетень «Как сохранить кости здоровыми?», комплекс упражнений по профилактике остеопороза	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Итого баллов <input type="checkbox"/>	
Наличие домашнего задания (5 баллов)		<input type="checkbox"/>
Оценка за урок		<input type="checkbox"/>

Система перевода баллов в оценку: 41-50 баллов – «отлично»; 31-40 баллов – «хорошо»; 23-30- баллов – «удовлетворительно»; 22 и меньше – нужно доработать.

Применение технологии интегрированного обучения

на втором уроке

Тема урока: «Добавочный скелет верхних и нижних конечностей. Физико-биологические особенности соединения костей».

Тип урока: урок изучения и первичного закрепления новых знаний, проводимый в виде практикума с элементами исследования.

Вид урока: исследовательская лаборатория.

Целью урока является формирование знаний о строении добавочного скелета верхних и нижних конечностей, раскрытие видов соединений и взаимосвязь строения соединений и выполняемых ими функций, осмысление связи физики и биологии в изучении структуры и свойств соединений костной ткани.

В основные задачи урока входит:

- развитие метапредметных умений анализировать, выделять главное, структурировать, систематизировать, обобщать, делать выводы;
- формирование логического мышления, развитие аналитических способностей обучающихся;
- формирование стремления к самовыражению через учебную деятельность на уроке;
- развитие умения вести конструктивный диалог.

Средства обучения: компьютер, проектор, презентация к уроку, учебники по биологии и физике, тетради с теоретическим материалом, цветные карандаши, фломастеры, маркеры, оборудование для практических работ (листы бумаги), раздаточный материал (модели черепа и скелета человека, скелет млекопитающего, инструкции к практической работе №3, тексты по теме урока, упражнение, Журнал специалиста).

Организация деятельности: фронтальная, индивидуальная, парная. Описание этапов урока (*см. Приложение 5.2*). Учебные задания для выполнения (*см. Приложения 5.3 – 5.7*). Журнал специалиста для урока (*см. Приложение 5.8*).

Вариант домашнего задания (на выбор):

- 1) разработка рекомендаций по работе суставов в виде перечня предлагаемых технологических решений при заболеваниях суставов;
- 2) выполнение обзора технических решений по уменьшению силы трения с примерами из области техники и технологий.

Приложение 5.2

Этапы второго урока

Таблица 1

№ п/п	Отделы виртуального Центра	Содержание деятельности		Вид организационной деятельности учащихся	Продукт учебной деятельности	Формирование элементов профессиональных компетенций
		учителя	учащихся			
1. Диагностический этап						
1	Отдел компетенций	Организация текущего контроля знаний по теме прошлого урока	Решение теста, самопроверка и контроль правильности ответов	Индивидуальное тестирование	Тест	Использование дистанционных образовательных технологий
2. Этап целеполагания						
2	Отдел компетенций	Актуализация знаний по биологии	Определение типов соединения костей у птиц	Работа в группах	Вывод о факторах, влияющих на работу соединения костей	Знание методологических основ, способность составлять отчёт о своей работе
3	Отдел компетенций	Актуализация и визуализация знаний по физике	Сила. Рычаг. Выполнение расчетного задания (упражнение «Определение силы для поднятия массы физического тела») (см. Приложение 5.3)	Индивидуальная	Анализ полученных ответов. Определение темы, цели и задач урока	
3. Подготовительный этап						
4	Отдел диагностики	Организация выполнения практических исследований для решения поставленных задач	Выполнение практических работ по определению особенностей движения мышц по принципу рычага	Работа в парах	Отчет о выполнении практической работы №3 (см. Приложение 5.4)	Соблюдение техники безопасности; интерпретация результатов исследования

4. Реализация технологии

5	Отдел профилактики здоровья	Выдача подборки тематических текстов для извлечения информации <i>(см. Приложение 5.5)</i>	Извлечение информации из текстовой подборки с целью анализа данных	Групповая работа	Список факторов, которые провоцируют заболевания суставов	Осуществление диагностики заболеваний на основании комплекса показателей
6	Отдел профилактики здоровья	Объяснение требований к содержанию тематического санбюллетеня	Структурирование имеющихся данных и разработка профилактических мероприятий	Индивидуальная работа	Санбюллетень «Как сохранить суставы здоровыми?» <i>(см. Приложение 5.6, 5.7)</i> , комплекс упражнений для профилактики артрита	Проведение санитарно-просветительской работы по формированию здорового образа жизни
7	Отдел технологических решений	Объяснение домашнего задания	Запись домашнего задания, озвучивают уточняющие вопросы	Индивидуальная работа	Домашнее задание на выбор	Использовать информационные системы с целью поиска информации
5. Подведение итогов и анализ результатов работы						
8	Отдел контроля качества	Анализ содержания и оформления продукта	Аргументация выбора решений, внесение недостающей информации	Самопроверка	Обсуждение и доработка санбюллетеня	Составления отчета о своей деятельности
9	Отдел контроля качества	Организация контроля знаний, умений и навыков, выставление оценки за урок	Самоконтроль знаний, умений и навыков	Самопроверка, оценка работ одноклассников	Заполненный Журнал специалиста <i>(см. Приложение 5.8)</i>	Обеспечение внутреннего контроля качества деятельности

Приложение 5.3

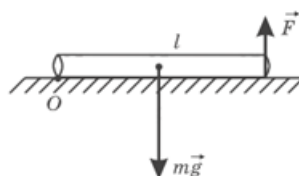
Упражнение «Определение силы для поднятия массы тела»

Задание: на основании информации, изложенной в тексте решения задачи, составить и самостоятельно решить задачу по определению силы, необходимой для поднятия большой берцовой кости массой до 0,5 кг. Обоснуйте с научной точки зрения, почему при такой небольшой массе большая берцовая кость может в вертикальном положении выдержать груз массой 1650 кг.

Труба массой 14 кг лежит на земле. Определить силу, необходимую, чтобы приподнять трубу за один конец.

Пояснение: обозначим m - массу трубы, g — ускорение свободного падения, F — силу, приложенную к концу трубы, l — длину трубы, M_1 — момент силы тяжести, M_2 — момент силы F .

Дано: $m=14$ кг, $g=10$ м/с². Найти F



Решение: пусть труба поворачивается вокруг точки O (рис.1). На нее действуют две силы: сила тяжести mg , приложенная к середине трубы, и сила F , приложенная к ее концу. Труба еще будет в равновесии, если сумма моментов этих сил будет равна нулю:

$$M_1 + M_2 = 0$$

Момент силы тяжести M_1 равен произведению этой силы и ее плеча. А плечо силы тяжести, т.е. кратчайшее расстояние от линии действия этой силы до оси вращения трубы, т.е. до точки O , равно половине длины трубы. Поэтому

$$M_1 = mg \frac{l}{2}$$

Момент силы F равен произведению этой силы на ее плечо, которое равно длине трубы l . Поэтому

$$M_2 = Fl$$

Момент силы тяжести положителен, ведь она вращает трубу по часовой стрелке, а момент силы F отрицателен, поскольку эта сила вращает трубу против часовой стрелки. Поэтому, подставив с учетом знаков правые части двух последних формул в первую, получим:

$$mg \frac{l}{2} - Fl = 0$$

откуда

$$F = \frac{mg}{2}$$

Произведем вычисления:

$$F = \frac{14 \cdot 10}{2} = 70 \text{ Н}$$

Ответ: $F = 70 \text{ Н}$.

Приложение 5.4

Практическая работа №3

«Принцип действия – рычаг»

Движения тела совершаются по принципу рычага второго рода, в котором точка опоры находится на продолжении линии, соединяющей точки приложения силы и противодействия. В большинстве случаев точка прикрепления мышцы находится в несколько раз ближе к точке опоры, чем центр тяжести. Для преодоления противодействия мышцы должны развивать большую силу, при этом получается значительный выигрыш в размахе движений. Вокруг сустава расположено несколько мышц, каждая из которых при сокращении вызывает какое-то определенное движение.

Оборудование: рисунки 2-4, учебник.

Цель работы: выяснить влияние ритма и нагрузки на работу мышц.

Ход работы:

1. Рассмотрите подвижное соединение черепа с позвоночником. Найдите точку опоры, точку приложения силы (место прикрепления мышцы) и точку приложения противодействия (на линии центра тяжести головы).
2. Пользуясь схемой в верхней части рис.1, ответьте на вопрос, о каком роде рычага здесь можно говорить.
3. Выполните подобное задание на примере действия икроножной мышцы на голеностопный сустав при подъеме на цыпочки, а также по отношению к сгибанию и разгибанию в локте. Объясните, почему рычаг, изображенный в верхней части рис.2 (рычаг третьего рода) в технике почти не применяется.

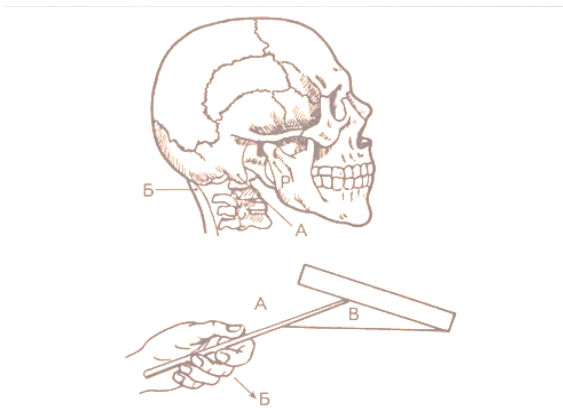


Рис.1. Схема действия затылочных мышц, поддерживающих голову: А – точка опоры, Б – точка приложения силы, В – точка приложения противодействия.

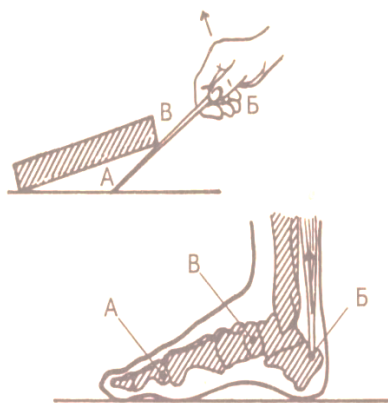


Рис. 2. Схема действия икроножной мышцы на голеностопный сустав: А– точка опоры, Б – точка приложения силы, В – точка приложения противодействия.

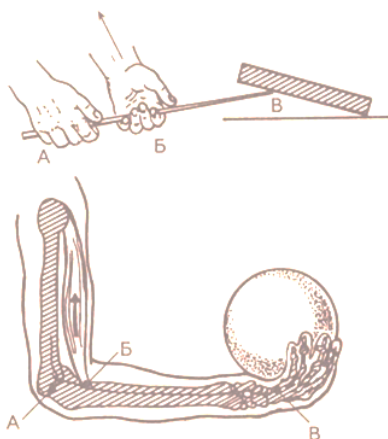


Рис.3. Схема сгибания руки в локте: А– точка опоры, Б – точка приложения силы, В – точка приложения противодействия.

Приложение 5.5

Тематическая подборка текстов

Текст №1. С возрастом суставы изнашиваются, связки теряют эластичность, походка меняется, при движении появляется дискомфорт и даже боль. Можно ли отодвинуть эти неприятные и неизбежные явления? Можно, если посвятить элементарной физкультуре несколько минут в день. Чтобы суставы и позвоночник долгое время были здоровыми, они должны быть мобильными. Длительное сидение за компьютером, «диванный» просмотр телепередач, отсутствие физических

упражнений негативно сказываются на здоровье. Малоподвижный образ жизни усиливает риск износа суставов и способствует появлению разных болезней опорно-двигательной системы.

Несмотря на сумасшедший ритм жизни, тело среднестатистического человека практически не испытывает физических нагрузок, оно становится нетренированным и ослабленным. Надо заниматься спортом, физическими упражнениями, чтобы поддерживать тонус мышц, эластичность связок и подвижность суставов. Ежедневная гимнастика помогает оставаться позвоночнику здоровым и питает суставы, она укрепляет важные группы мышц, формирует мышечный корсет, предупреждает атрофию связок и является источником хорошего настроения.

Во время тренировок мышцы разогреваются, в их клетках увеличивается метаболизм. Все эти процессы поддерживают здоровье человека и дарят годы активной жизни.

Даже если у вас мало времени, посвятите хотя бы 10-15 минут в день необременительной гимнастике. Ее можно делать утром, во время обеденного перерыва на работе, перед телевизором. Если работа монотонная необходимо устраивать «пятиминутки отдыха» через каждые 30—40 минут напряженной деятельности. Даже эти 10-15 минут физических упражнений сыграют важную роль для укрепления суставов.

Текст №2. Если говорить о профилактике, то здесь, в первую очередь, стоит обратить внимание на свое питание. Оно должно быть полноценным, сбалансированным и не приводить к повышению веса, чтобы не увеличивать нагрузку на позвоночник и суставы нижних конечностей. Какой-то специальной диеты в данном случае не существует.

Следует поддерживать нормальный вес. При избытке массы тела стоит похудеть. Надо помнить, что безопасно для организма сбрасывать не более 0,5 – 1 кг в неделю.

Уберечься от артроза поможет ежедневная физкультура и достаточная двигательная активность. Рекомендуется ЛФК средней интенсивности нагрузки по 45 минут не менее трех раз в неделю.

Стоит быть активным, избегать длительного лежания или резких нагрузок, статодинамических перегрузок. Необходимо помнить, что тяжелые предметы нельзя поднимать рывком, особенно с одновременным поворотом туловища.

Для профилактики артроза очень важно правильная организация условий для сна. Для сна желательна достаточно жесткая постель. Чтобы избежать значительных изгибов шейного отдела позвоночника, лучше использовать ортопедическую подушку.

Необходимо оптимизировать условия на рабочем месте: отрегулировать высоту стола и стула, положение сидения в автомобиле.

Приложение 5.6

Возможный образец санбюллетеня «Как сохранить суставы здоровыми?»

ПРОДУКТЫ, ПОЛЕЗНЫЕ ДЛЯ СУСТАВОВ

Наиболее полезными будут продукты питания, содержащие Омега-3 жирные кислоты, которые снимают внутреннее воспаление

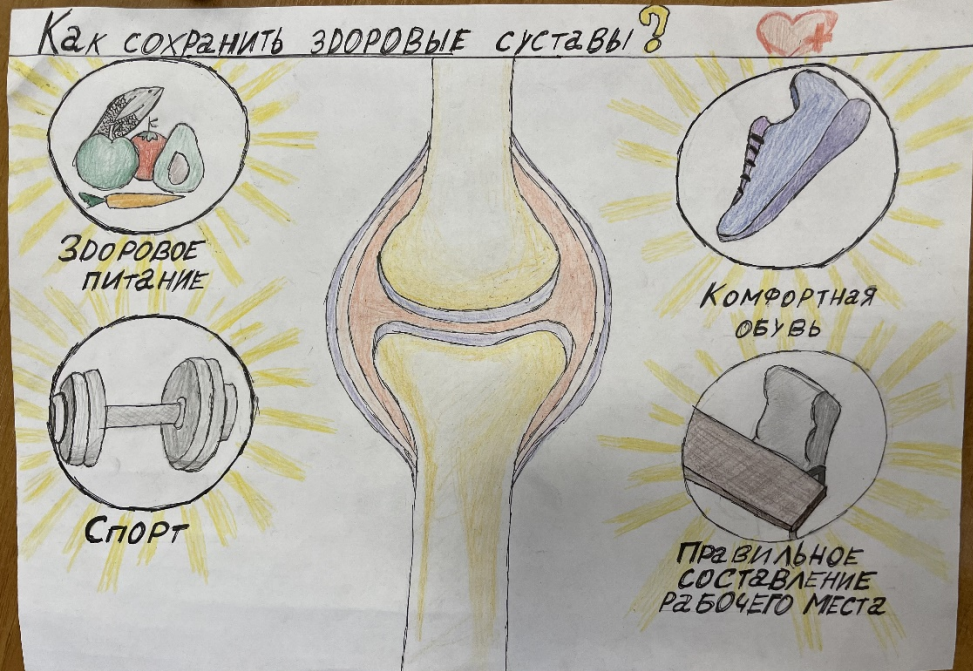


- Лосось** богат Омега-3 жирными кислотами
- Авокадо** содержит полезный для суставов калий
- Грецкий орех** имеет около 70% ненасыщенных жиров
- Свежая зелень** хранит витамин E, снижающий воспаление
- Баклажан** способствуют выведению солей
- Оливковое масло** повышает эластичность суставов

Приложение 5.7

Пример выполнения санбюллетеня обучающимися

Как сохранить здоровые суставы?



- Здоровое питание**
- Спорт**
- Комфортная обувь**
- Правильное составление рабочего места**

Журнал специалиста

Ф.И. _____ 9 __ класс

Урок 2. Добавочный скелет верхних и нижних конечностей. Физико-биологические особенности соединения костей

Вид деятельности на уроке	Мои баллы	Коррек- тировка
Задание №1 (10 баллов) Тест	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №2 (5 баллов). Определение факторов, влияющих на работу соединения костей	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №3 (5 баллов). Упражнение «Определение силы для поднятия массы физического тела»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №4 (10 баллов). Практическая работа №3 «Принцип действия – рычаг»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №5 (5 баллов). Список факторов, провоцирующих заболевание суставов	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №6 (10 баллов). Санбюллетень «Как сохранить суставы здоровыми?», комплекс упражнений для профилактики артрита	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Итого баллов <input type="checkbox"/>	
Наличие домашнего задания (5 баллов)		<input type="checkbox"/>
Оценка за урок		<input type="checkbox"/>

Система перевода баллов в оценку: 41-50 баллов – «отлично»; 31-40 баллов – «хорошо»; 23-30- баллов – «удовлетворительно»; 22 и меньше – нужно доработать.

**Применение технологии интегрированного обучения
на третьем уроке**

Тема урока: «Биомеханика как основа механического движения тела человека».

Тип урока: урок изучения и первичного закрепления новых знаний, проводимый в виде практикума с элементами исследования.

Вид урока: исследовательская лаборатория.

Целью урока является раскрытие особенности строения скелетных мышц, их прикрепления к костям, действие мышц-антагонистов и синергистов, дать характеристику основным группам мышц, выяснение функции мышц при движении человека, определение понятия о двигательной единице, о механизмах, регулирующих силу мышечного сокращения, об изменениях мышц при тренировках, разъяснение вреда гиподинамии, рассмотрение причины утомления мышц, осмысление связи физики и биологии в изучении механического движения тела.

В основные задачи урока входит:

- развитие метапредметных умений анализировать, выделять главное, структурировать, систематизировать, обобщать, делать выводы;
- формирование логического мышления, развитие аналитических способностей;
- формирование стремления к самовыражению через учебную деятельность на уроке;
- развитие умения вести конструктивный диалог.

Средства обучения: компьютер, проектор, презентация к уроку, учебники по биологии и физике, тетради с теоретическим материалом, цветные карандаши, фломастеры, маркеры, оборудование для практических работ (секундомер, коврик гимнастический), раздаточный материал (инструкции к практической работе №4, упражнение, Журнал специалиста).

Организация деятельности: фронтальная, индивидуальная, парная.

Описание этапов урока (*см. Приложение 6.2*). Учебные задания для выполнения (*см. Приложения 6.3 – 6.8*). Журнал специалиста для урока (*см. Приложение 6.9*).

Вариант интегрированного домашнего задания (на выбор):

- 1) определение видов мышечных нагрузок в олимпийских видах спорта. Почему статические упражнения находят ограниченное применение в современном спорте?
- 2) обзор технических решений по уменьшению мышечных нагрузок человека.

Приложение 6.2

Этапы третьего урока

Таблица 1

№ п/п	Отделы виртуального Центра	Содержание деятельности		Вид организационной деятельности учащихся	Продукт учебной деятельности	Формирование элементов профессиональных компетенций
		учителя	учащихся			
1. Диагностический этап						
1	Отдел компетенций	Организация текущего контроля знаний по теме прошлого урока	Решение теста, самопроверка и контроль правильности ответов	Индивидуальное тестирование	Тест	Использование дистанционных образовательных технологий
2. Этап целеполагания						
2	Отдел компетенций	Актуализация знаний по биологии	Определение частей мышцы и нейронов, определение положение тела человека в пространстве	Фронтальный опрос, индивидуальная работа	Ответы на вопросы игра «Верите ли Вы?» (см. Приложение 6.3) Анализ полученных ответов.	Знание методологических основ, способность составлять отчёт о своей работе
3	Отдел компетенций	Актуализация знаний по физике	Механика движения и механическая работа. Выполнение расчетного задания (упражнение «Определение работы икроножных мышц при подъёме по ступеням») (см. Приложение 6.4)	Работа в парах	Анализ полученных ответов. Определение темы, цели и задач урока	
3. Подготовительный этап						
4	Отдел диагностики	Выдача учебного текста для последующего анализа	Заполнение пропусков в таблице по изменениям в мышцах до и после тренировки	Индивидуальная работа	Установление причин изменения в мышцах до и после тренировки	

5	Отдел диагностики	Организация практических исследований для решения поставленных задач	Выполнение практической работы по определению особенностей движения мышц по признакам утомления при разной нагрузке	Работа в парах	Отчет о выполнении практической работы №4 (см. Приложение 6.5)	Соблюдение техники безопасности; интерпретация результатов исследования
6	Отдел диагностики	Организация практических исследований для решения поставленных задач	Выполнение практического задания «Определение силы мышц при удержании груза на вытянутой руке» (см. Приложение 6.6)	Работа в группах	Отчет о выполнении практического задания	
4. Реализация технологии						
7	Отдел профилактики здоровья	Предоставление дополнительной информации для решения задач урока	Извлечение информации из видеотрывка (худ.фильм «Вызов», реж. Кл. Шипенко, 2023г.,) с целью анализа данных	Групповая работа	Список факторов, влияющих на активность мышечной системы и последствия снижения активности механического движения	Осуществление диагностики заболеваний на основании комплекса показателей
8	Отдел профилактики здоровья	Объяснение требований к содержанию тематического санбюллетеня	Структурирование имеющихся данных и разработка профилактических мероприятий	Индивидуальная работа	Санбюллетень «Движение – жизнь!» (см. Приложение 6.7, 6.8), комплекс упражнений для профилактики гиподинамии	Проведение санитарно-просветительской работы по формированию здорового образа жизни

9	Отдел технологических решений	Объяснение домашнего задания	Запись домашнего задания, озвучивают уточняющие вопросы	Индивидуальная работа	Домашнее задание на выбор	Использовать информационные системы с целью поиска информации
5. Подведение итогов и анализ результатов работы						
10	Отдел контроля качества	Анализ содержания и оформления продукта	Аргументация выбора решений, внесение недостающей информации	Самопроверка	Обсуждение и доработка санбюллетеня	Составления отчета о своей деятельности
11	Отдел контроля качества	Организация контроля знаний, умений и навыков, выставление оценки за урок	Самоконтроль знаний, умений и навыков	Самопроверка, оценка работ одноклассников	Заполненный Журнал специалиста (см. Приложение 6.9)	Обеспечение внутреннего контроля качества деятельности

Приложение 6.3

Варианты вопросов игры «Верите ли Вы?»

Утверждение №1. Мышцы помогают телу двигаться, видеть и слышать, отвечают за выражение лица и сердечные сокращения.

Утверждение №2. Во время занятий танцами, бегом и плаванием задействуется наибольшее количество групп мышц.

Утверждение №3. При самой большой нагрузке задействуется наибольшее количество двигательных единиц.

Утверждение №4. Для движения мышцы нужна глюкоза.

Утверждение №5. Мышца является органом человека.

Ответы: 1 - Да; 2 - Да; 3 - Нет; 4 - Да; 5 - Да.

Приложение 6.4

Упражнение

«Определение работы икроножных мышц при подъёме по ступеням»

Задание: на основании информации, изложенной в тексте решения задачи, составить и самостоятельно решить задачу по определению силы, необходимой для совершения работы икроножных мышц при подъёме на третий этаж гимназии. Что влияет на совершение работы, какие законы физики применяются при решении задачи?

Рассчитать, какую работу совершают икроножные мышцы при подъёме на четвёртый этаж здания.

При подъёме на четвёртый этаж совершается работа икроножных мышц

$$A = F \cdot S,$$

где $S = H$ - высота всего здания (4 этажа)

$h = 3$ м - высота одного этажа. Высота всего здания: $H = 3 \text{ м} \cdot 4 = 12 \text{ м}$

F - мышечная сила при ходьбе, осуществляет подъем тела и приложена к выступу пяточной кости.

Найдем силу икроножной мышцы F из правила равновесия рычага. Для этого измерим:

1) Длину стопы $d_2 = 24 \text{ см} = 0,24 \text{ м}$;

2) Расстояние от фалангов пальцев до центра таранной кости: $d_1 = 16 \text{ см} = 0,16 \text{ м}$

3) Масса равна $m = 60 \text{ кг}$, вес тела, приложенный к таранной кости, можно найти по формуле:

$$P = m \cdot g,$$

где $g=10 \text{ Н/кг}$ - ускорение свободного падения.

тогда $P = 60 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} = 600 \text{ Н}$

Схема рычага представлена на рисунке 1.

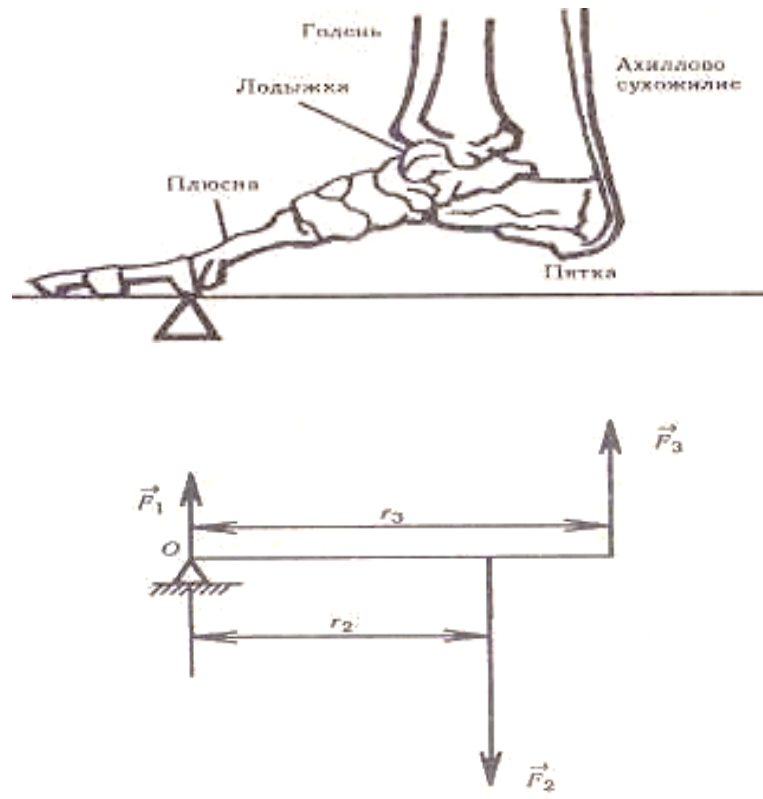


Рис. 1 Схема рычага

4) Запишем формулу равновесия рычага и найдём силу икроножных мышц

$$\frac{F}{P} = \frac{d_1}{d_2'}$$

отсюда $F = \frac{P \cdot d_1}{d_2} = \frac{600 \text{ Н} \cdot 0,16 \text{ м}}{0,24 \text{ м}} = 400 \text{ Н}$

5) Рассчитаем работу икроножных мышц при подъёме на четвёртый этаж

$$A = 12 \text{ м} \cdot 400 \text{ Н} = 4800 \text{ Дж} = 4,8 \text{ кДж}$$

Приложение 6.5

Практическая работа №4

«Утомление мышц при динамической и статической работе»

Выполните практическую работу по определению зависимости величины нагрузки на мышцы и скорости развития утомления. Заполните протокол наблюдения.

Оборудование: секундомер, коврик гимнастический, протокол наблюдения.

Цель: наблюдение признаков утомления при статической планке и динамической планке, определение времени наступления предельного утомления и расчет скорости движения.

Протокол наблюдения

Виды упражнения	Фазы утомления мышц	Признаки утомления	Время, с
Статическая планка	Отсутствие утомления	Корпус и руки неподвижны	
	Первая фаза утомления	Поочередное перемигивание рук	
	Вторая фаза утомления	Дрожание рук, потеря координации, пошатывание корпуса, покраснение лица	
	Предельное утомление	Корпус опускается или поднимается, опыт прекращается	
Динамическая планка	Отсутствие утомления	Слаженные движения тела и рук	
	Первая фаза утомления	Сбивчивость движений тела и рук	
	Вторая фаза утомления	Дрожание рук, потеря координации, пошатывание корпуса, покраснение лица	
	Предельное утомление	Тело опускается, опыт прекращается	
Количество повторений:			
Скорость движения:			

Сделайте необходимые выводы и ответьте на вопрос:

К каким последствиям может привести недостаток двигательной активности?

Приложение 6.6

Практическое задание

«Определение силы мышц при удержании груза на вытянутой руке»

Рассчитать силу собственных мышц при удержании на вытянутой руке груза массой 3 кг, если учитывать, что масса плеча и предплечья равны.

Нарисовать схему рычага применительно для ситуации.

Для расчёта силы собственных мышц при удержании груза на вытянутой руке воспользуемся правилом равновесия рычага.

Для этого необходимо измерить плечи сил:

$d_1 = 37 \text{ см} = 0,37 \text{ м}$ - расстояние от локтя до предплечья;

$d_2 = 60 \text{ см} = 0,6 \text{ м}$ - расстояние от предплечья до середины ладони.

Известно, что груз, который удерживает рука имеет массу $m = 3 \text{ кг}$, тогда

$F_{\text{тяж}}$ – сила тяжести груза (приложена к кисти руки)

$$F_{\text{тяж}} = m \cdot g,$$

где $g = 10 \text{ Н/кг}$ - ускорение свободного падения на Земле

$$F_{\text{тяж}} = 3 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} = 30 \text{ Н}$$

F_1 - сила мышц, сгибающих предплечья (сила бицепса), преодолевающая сопротивление собственного веса предплечья. При её сокращении происходит сгибание руки в плечевом и локтевом суставе. Известно, что массы плеча и предплечья одинаковые.

Запишем правило равновесия рычага

$$\frac{F_1}{F_{\text{тяж}}} = \frac{d_2}{d_1}$$

Отсюда сила собственных мышц, удерживающих груз определяется по формуле:

$$F_1 = \frac{F_{\text{тяж}} \cdot d}{d_1}$$

рассчитаем эту силу

$$F_1 = \frac{30 \text{ Н} \cdot 0,6 \text{ м}}{0,37 \text{ м}} = 48,6 \text{ Н}$$

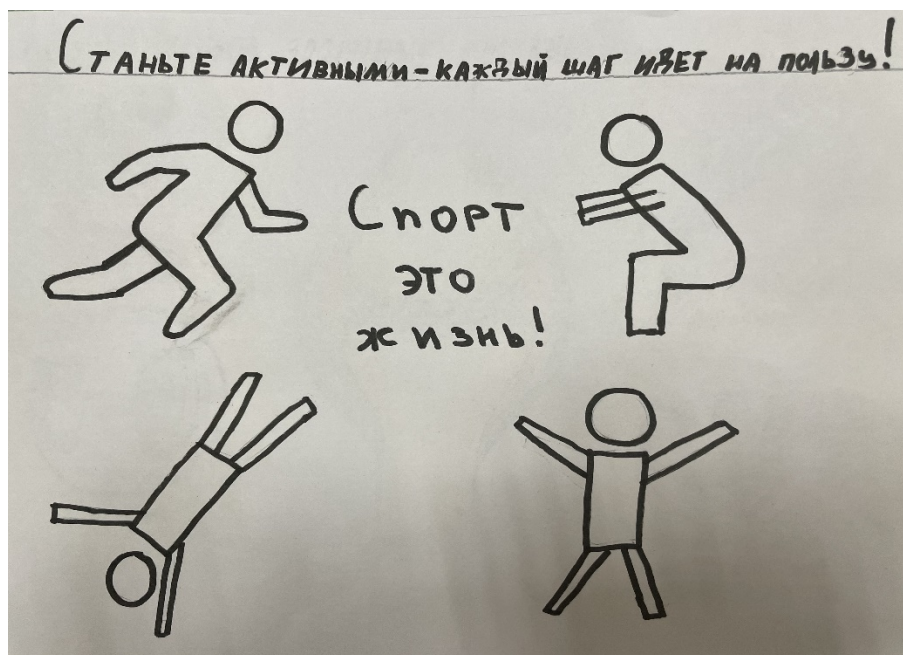
Ответ: сила собственных мышц составляет 48,6 Н.

Приложение 6.7

Возможный образец санбюллетеня «Движение – жизнь!»



Пример выполнения санбюллетеня обучающимися



Журнал специалиста

Ф.И. _____ 9 __ класс

Урок 3. Биомеханика как основа механического движения тела человека

Вид деятельности на уроке	Мои баллы	Коррек- тировка
---------------------------	-----------	-----------------

Задание №1 (10 баллов) Тест	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №2 (5 баллов). «Верите ли Вы?»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №3 (5 баллов). Упражнение «Определение работы икроножных мышц при подъёме по ступеням»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №4 (5 баллов). Установление причин изменения в мышцах до и после тренировки	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №5 (5 баллов). Практическая работа №4 «Утомление мышц при динамической и статической работе»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №5. (5 баллов). Практическое задание «Определение силы мышц при удержании груза на вытянутой руке»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №6 (5 баллов). Список факторов, влияющих на активность мышечной системы и последствия снижения активности механического движения	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №7 (5 баллов). Санбюллетень «Движение - жизнь», комплекс упражнений для профилактики гиподинамии	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Итого баллов	
	<input type="checkbox"/>	
Наличие домашнего задания (5 баллов)		<input type="checkbox"/>
Оценка за урок		<input type="checkbox"/>

Система перевода баллов в оценку: 41-50 баллов – «отлично»; 31-40 баллов – «хорошо»; 23-30- баллов – «удовлетворительно»; 22 и меньше – нужно доработать.

**Применение технологии интегрированного обучения
на четвертом уроке**

Тема урока: «Осанка и предупреждение нарушения осанки. Физика осанки».

Тип урока: урок изучения и первичного закрепления новых знаний, проводимый в виде практикума с элементами исследования.

Вид урока: исследовательская лаборатория.

Целью урока является раскрытие влияния физических упражнений на формирование системы опоры и движения, знакомство с методами самоконтроля и коррекции осанки, разъяснение отрицательных последствий нарушения осанки, осмысление связи физики и биологии в изучении причин нарушения осанки.

В основные задачи урока входит:

- развитие метапредметных умений анализировать, выделять главное, структурировать, систематизировать, обобщать, делать выводы;
- формирование логического мышления, развитие аналитических способностей;
- формирование стремления к самовыражению через учебную деятельность на уроке;
- развитие умения вести конструктивный диалог.

Средства обучения: компьютер, проектор, презентация к уроку, учебники по биологии и физике, тетради с теоретическим материалом, цветные карандаши, фломастеры, маркеры, оборудование для практических работ (линейка), раздаточный материал (инструкции к практическим работам №5 и №6, упражнение, Журнал специалиста).

Организация деятельности: фронтальная, индивидуальная, парная.

Описание этапов урока (см. Приложение 7.2). Учебные задания для выполнения (см. Приложения 7.3 – 7.9). Журнал специалиста для урока (см. Приложение 7.10).

Вариант интегрированного домашнего задания (на выбор):

1) определение функционала тренажерного зала и комплекса тренажеров для проведения лечебно-физической культуры по корректировке осанки и укреплению мышечного корсета;

2) обзор современных технических решений по коррекции осанки.

Приложение 7.2

Этапы четвертого урока

Таблица 1

№ п/п	Отделы виртуального Центра	Содержание деятельности		Вид организационной деятельности учащихся	Продукт учебной деятельности	Формирование элементов профессиональных компетенций
		учителя	учащихся			
1. Диагностический этап						
1	Отдел компетенций	Организация текущего контроля знаний по теме прошлого урока	Решение теста, самопроверка и контроль правильности ответов	Индивидуальное тестирование	Тест	Использование дистанционных образовательных технологий
2. Этап целеполагания						
2	Отдел компетенций	Актуализация знаний по биологии	Определение особенностей соединения костей, польза физической активности	Работа в группах	Вывод о факторах, влияющих на здоровье ОДС	Знание методологических основ, способность составлять отчет о своей работе
3	Отдел компетенций	Актуализация знаний по физике	Распределение давления. Выполнение упражнения «Способы уменьшения и увеличения давления твердых тел» (см. Приложение 7.3)	Работа в парах	Анализ полученных ответов. Определение темы, цели и задач урока	
3. Подготовительный этап						
4	Отдел диагностики	Организация практических исследований для решения поставленных задач	Выполнение практических работ по определению гибкости позвоночника и выявление нарушения осанки	Работа в парах	Отчет о выполнении практических работ №5-6 (см. Приложение 7.4, 7.5)	Соблюдение техники безопасности; интерпретация результатов исследования

5	Отдел диагностики	Организация практических исследований для решения поставленных задач	Выполнение практического задания «Рюкзак или сумка?») (см. Приложение 7.6)	Работа в группах	Отчет о выполнении практического задания	
4. Реализация технологии						
5	Отдел профилактики здоровья	Предлагаются описания ситуаций, в которых имеются сведения о нарушениях опорно-двигательного аппарата у подростков.	Решение ситуативных задач с целью анализа данных (см. Приложение 7.7)	Групповая работа	Список факторов, влияющих на здоровье позвоночника	Осуществление диагностики заболеваний на основании комплекса показателей
6	Отдел профилактики здоровья	Объяснение требований к содержанию тематического санбюллетеня	Структурирование имеющихся данных и разработка профилактических мероприятий	Индивидуальная работа	Санбюллетень «Здоровый позвоночник» (см. Приложение 7.8, 7.9), комплекс упражнений для профилактики сколиоза	Проведение санитарно-просветительской работы по формированию здорового образа жизни
7	Отдел технологических решений	Объяснение домашнего задания	Запись домашнего задания, озвучивают уточняющие вопросы	Индивидуальная работа	Домашнее задание на выбор	Использовать информационные системы с целью поиска информации
5. Подведение итогов и анализ результатов работы						

8	Отдел контроля качества	Анализ содержания и оформления продукта	Аргументация выбора решений, внесение недостающей информации	Самопроверка	Обсуждение и доработка санбюллетеня	Составления отчета о своей деятельности
9	Отдел контроля качества	Организация контроля знаний, умений и навыков, выставление оценки за урок	Самоконтроль знаний, умений и навыков	Самопроверка, оценка работ одноклассников	Заполненный Журнал специалиста (см. Приложение 7.10)	Обеспечение внутреннего контроля качества деятельности

Упражнение

«Способы уменьшения и увеличения давления твердых тел»

1. Определите способы уменьшения давления



2. Вставьте пропущенные слова. Величина, равная отношению _____, действующей _____ поверхности к _____ этой поверхности, называется давлением. Чтобы определить давление, надо _____, действующую перпендикулярно поверхности, разделить на _____.

Практическая работа №5

«Выявление гибкости позвоночника»

Оборудование: линейка.

Цель работы: определить эластичность связок и хрящевых соединений в полуподвижных соединениях позвоночника.

Ход работы:

1. Встаньте на ступеньку и, не сгибая колени, наклонитесь вперед и попытайтесь дотянуться пальцами рук до нижнего края опоры (рис.1).

- Измерьте расстояние от кончиков пальцев до плоскости опоры (ступеньки, на которой вы стоите). Если пальцы ниже ее, поставьте знак «+», если до плоскости опоры не дотянулись, - знак «-».
- Оцените гибкость позвоночника. Результаты считаются хорошими, если у юношей получится +6...+9 см., а у девушек +7...+9 см. Удовлетворительными считаются более низкие положительные результаты. Отрицательные результаты свидетельствуют о недостаточной гибкости позвоночника.

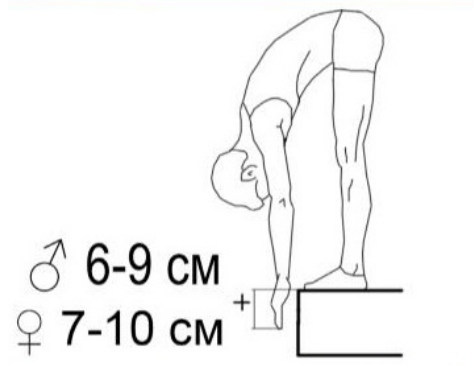


Рис. 1. Измерение гибкости.

Сделайте вывод о состоянии осанки.

Приложение 7.5

Практическая работа №6

«Выявление нарушения осанки»

Оборудование: сантиметровая лента.

Ход работы:

1. Для выявления сутулости (круглой спины) сантиметровой лентой измерьте расстояние между самыми отдаленными точками левого и правого плеча, отступя на 3-5 см. вниз от плечевого сустава, со стороны груди и со стороны спины. Первый результат разделите на второй. Если получается число, близкое к единице или больше ее, значит, нарушений нет. Получение числа меньше единицы говорит о нарушении осанки.

2. Встаньте спиной к стенке так, чтобы пятки, голени, таз и лопатки касались стены. Попробуйте между стенкой и поясницей просунуть кулак. Если он проходит – нарушение осанки есть. Если проходит только ладонь – осанка нормальная (рис. 1)



Сделайте вывод о состоянии осанки.

Рис. 1 Выявление нарушения осанки

Расчетное задание

«Рюкзак или сумка?»

Задание: на основании справочной информации о массе рюкзака и сумки, массе комплекта учебников, площади лямок рюкзака и сумки, определить величину давления, оказываемого рюкзаком или сумкой на плечи школьника.

Масса содержимого портфеля (учебники + принадлежности) – $m_1 = 3$ кг.

Масса рюкзака, $M_1 = 0,6$ кг,

Масса сумки, $M_2 = 0,5$ кг.

Формула для определения давления :

$$P = \frac{F_{\text{тяж}}}{S} = \frac{(m_1 + M) \cdot g}{S}$$

Сделать вывод о причинах изменения давления, и дать рекомендации, что выбрать, чтобы снизить нагрузку на плечи школьника.

Практическое задание

«Ситуативная проблема»

Задание: найди правильные ответы.

Ситуация № 1. Одиннадцатиклассница А. случайно на улице встретила со старой школьной подругой М., которую не видела три года. М. шла на согнутых ногах усталой, шаркающей походкой. Грустное выражение лица, голова опущена, плечи сведены, спина сгорблена, пальто висит мешком. М. так изменилась, что А. даже сразу ее не узнала.

Вопрос 1. Как по-вашему, что такое осанка?

1. Положение туловища при движении.
2. Положение головы и туловища при движении.
3. Навык, обеспечивающий сохранение привычного положения тела.
4. Постановка ног при движении.

Вопрос 2. Как вы считаете, по каким признакам в данной ситуации можно судить о неправильной осанке?

1. Опущенная голова.
2. Грустное выражение лица.
3. Шаркающая походка.
4. Висящее мешком пальто.
5. Сгорбленная спина.

6. Согнутые ноги.

7. Сведенные плечи.

Вопрос 3. Как вы считаете, отличается ли костная система в молодом возрасте от костной системы взрослого человека?

1. Нет, не отличается.

2. Отличается несущественно.

3. Отличается существенно:

а) менее крепка и тверда;

б) более крепка и тверда;

в) менее гибка;

г) более гибка;

д) легче поддается искривлениям;

е) еще не сформирована.

Вопрос 4. Как вы считаете, необходимо ли соблюдать правильные осанку и походку для нормального развития костно-мышечной системы?

1. Желательно.

2. Не обязательно.

3. Обязательно.

Вопрос 5. Как вы считаете, влияет ли неправильная осанка на внешность человека?

1. Нет, не влияет.

2. Влияет несущественно.

3. Ухудшает:

а) фигуру;

б) общий облик;

в) походку;

г) делает человека малопривлекательным.

Ответы: 1 – 3; 2 – 1567; 3 – 3агде; 4 – 3; 5 -3абвг.

Ситуация №2. В старших классах ученик Т. Увлёкся математикой и поступил на подготовительные курсы, которые посещал после школы. Занятия потребовали работы с дополнительной литературой, которую Т. Постоянно носил с собой (чаще в правой руке). «Как ты носишь такую тяжесть?» - удивилась мама, попробовав как-то поднять его портфель. Однажды на занятиях физической культуры Т. Пожаловался на боль в спине. Осмотрев ученика, учитель отметил, что правое плечо и лопатка у

него значительно ниже левых, и порекомендовал Т. обратиться к врачу. Т. последовал его совету.

Вопрос 1. Как вы считаете, какой вид искривления позвоночника отметил врач у подростка?

- 1) Сутулость
- 2) Лордоз
- 3) Сколиоз
- 4) Кифоз

Вопрос 2. Что в данном случае могло стать причиной искривления позвоночника такого вида?

- 1) Малоподвижный образ жизни
- 2) Переутомление
- 3) Нерациональное питание
- 4) Неправильная осанка вследствие:
 - А) привычки, стоя, опираться на одну ногу
 - Б) постоянного ношения тяжестей в одной руке
 - В) укорочения одной из ног

Вопрос 3. Что помогает избежать такого искривления позвоночника?

- 1) длительные прогулки
- 2) усиленное питание
- 3) избавление от вредной привычки постоянно нагружать одну часть тела: руку, ногу
- 4) постоянный контроль за правильностью своей осанки
- 5) занятия физической культурой, спортом

Вопрос 4. Что в данном случае может помочь в лечении?

- 1) Усиленные самостоятельные занятия спортом
- 2) Различные виды физической работы
- 3) Подвижный образ жизни
- 4) Выполнение рекомендаций врача:
 - А) Общеукрепляющие воздействия на весь организм
 - Б) Специальные упражнения, исправляющие форму позвоночника

Ответы: 1 – 3; 2 – 3а; 3 – 456Б78; 4 – 4АБ.

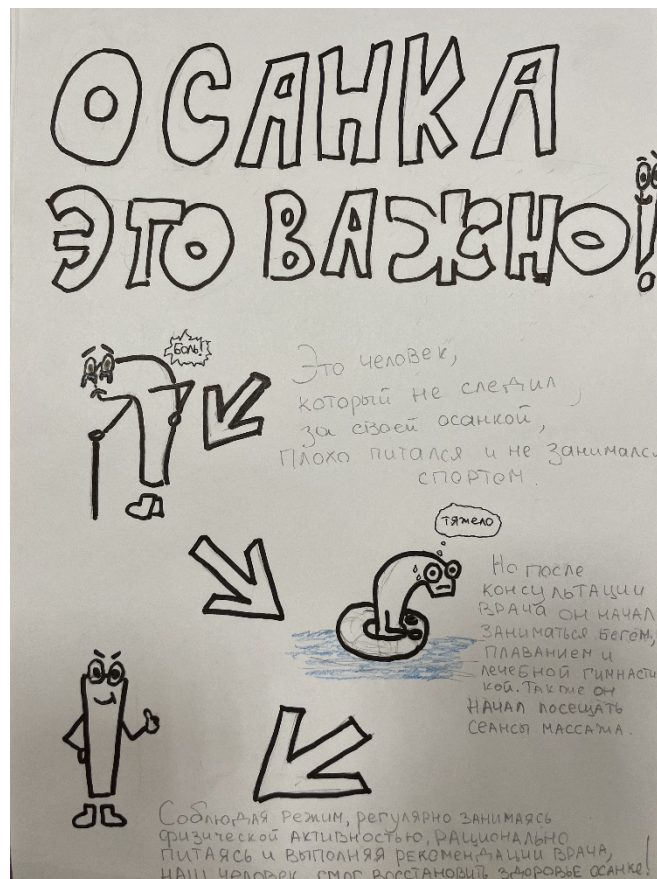
Приложение 7.8

Возможный образец санбюллетеня «Здоровый позвоночник»



Приложение 7.9

Пример выполнения санбюллетеня обучающимися



Журнал специалиста

Ф.И. _____ 9 __ класс

Урок 4. Осанка и предупреждение нарушения осанки. Физика осанки

Вид деятельности на уроке	Мои баллы	Коррек- тировка
Задание №1 (5 баллов) Тест	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №2 (5 баллов). Факторы, влияющие на здоровье ОДС	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №3 (5 баллов). Упражнение «Способы уменьшения и увеличения давления твердых тел»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №4 (5 баллов). Практическая работа №5 «Выявление гибкости позвоночника»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №5 (5 баллов). Практическая работа №6 «Выявление нарушения осанки»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №6 (5 баллов). Расчетное задание «Рюкзак или сумка?»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №7 (5 баллов). Практическое задание «Ситуативная проблема»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №8 (5 баллов). Список факторов, влияющих на здоровье позвоночника	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №9 (5 баллов). Санбюллетень «Здоровый позвоночник», комплекс упражнений для профилактики сколиоза	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Итого баллов <input type="checkbox"/>	
Наличие домашнего задания (5 баллов)		<input type="checkbox"/>
Оценка за урок		<input type="checkbox"/>

Система перевода баллов в оценку: 41-50 баллов – «отлично»; 31-40 баллов – «хорошо»; 23-30- баллов – «удовлетворительно»; 22 и меньше – нужно доработать.

**Применение технологии интегрированного обучения
на пятом уроке**

Тема урока: «Предупреждение плоскостопия. Физика плоскостопия».

Тип урока: урок изучения и первичного закрепления новых знаний, проводимый в виде практикума с элементами исследования.

Вид урока: исследовательская лаборатория.

Целью урока является раскрытие влияния физических упражнений на формирование системы опоры и движения, знакомство с методами самоконтроля и коррекции плоскостопия, разъяснение отрицательных последствий плоскостопия, осмысление связи физики и биологии в изучении причин плоскостопия.

В основные задачи урока входит:

- развитие метапредметных умений анализировать, выделять главное, структурировать, систематизировать, обобщать, делать выводы;
- формирование логического мышления, развитие аналитических способностей;
- формирование стремления к самовыражению через учебную деятельность на уроке;
- развитие умения вести конструктивный диалог.

Средства обучения: компьютер, проектор, презентация к уроку, учебники по биологии и физике, тетради с теоретическим материалом, цветные карандаши, фломастеры, маркеры, оборудование для практических работ (линейка), раздаточный материал (инструкции к практической работе №7, упражнение, Журнал специалиста).

Организация деятельности: фронтальная, индивидуальная, парная.

Описание этапов урока (см. Приложение 8.2). Учебные задания для выполнения (см. Приложение 8.3 – 8.7). Журнал специалиста для урока (см. Приложение 8.8).

Вариант интегрированного домашнего задания (на выбор):

- 1) изготовление ортопедической стельки;
- 2) обзор современных технических решений по снижению нагрузки на позвоночник в помощь путешественникам.

Приложение 8.2

Этапы пятого урока

Таблица 1

№ п/п	Отделы виртуального Центра	Содержание деятельности		Вид организационной деятельности учащихся	Продукт учебной деятельности	Формирование элементов профессиональных компетенций
		учителя	учащихся			
1. Диагностический этап						
1	Отдел компетенций	Организация текущего контроля знаний по теме прошлого урока	Решение теста, самопроверка и контроль правильности ответов	Индивидуальное тестирование	Тест	Использование дистанционных образовательных технологий
2. Этап целеполагания						
2	Отдел компетенций	Актуализация знаний по биологии	Определение особенностей строения и работы позвоночника	Работа в группах	Вывод о факторах, влияющих на работу позвоночника	Знание методологических основ, способность составлять отчёт о своей работе
3	Отдел компетенций	Актуализация знаний по физике	Распределение давления. Выполнение упражнения «Почему так сложно стоять на носочках?» (см. Приложение 8.3)	Работа в парах	Анализ полученных ответов. Определение темы, цели и задач урока	
3. Подготовительный этап						
4	Отдел диагностики	Организация практических исследований для решения поставленных задач	Выполнение практической работы по выявлению плоскостопия	Работа в парах	Отчет о выполнении практической работы №7 (см. Приложение 8.4)	Соблюдение техники безопасности; интерпретация результатов исследования

5	Отдел диагностики	Организация практических исследований для решения поставленных задач	Выполнение практического задания «Определение идеальной высоты каблука» <i>(см. Приложение 8.5)</i>	Работа в группах	Отчет о выполнении практического задания	
4. Реализация технологии						
5	Отдел профилактики здоровья	Предлагаются описания ситуаций, в которых имеются сведения о нарушениях опорно-двигательного аппарата	Решение ситуативных задач с целью анализа данных <i>(см. Приложение 8.6)</i>	Групповая работа	Список факторов, влияющих на появление плоскостопия	Осуществление диагностики заболеваний на основании комплекса показателей
6	Отдел профилактики здоровья	Объяснение требований к содержанию тематического санбюллетеня	Структурирование имеющихся данных и разработка профилактических мероприятий	Индивидуальная работа	Санбюллетень «Профилактика плоскостопия» <i>(см. Приложение 8.7, 8.8)</i> , комплекс упражнений для профилактики плоскостопия	Проведение санитарно-просветительской работы по формированию здорового образа жизни
7	Отдел технологических решений	Объяснение домашнего задания	Запись домашнего задания, озвучивают уточняющие вопросы	Индивидуальная работа	Домашнее задание на выбор	Использовать информационные системы с целью поиска информации
5. Подведение итогов и анализ результатов работы						

8	Отдел контроля качества	Анализ содержания и оформления продукта	Аргументация выбора решений, внесение недостающей информации	Самопроверка	Обсуждение и доработка санбюллетеня	Составления отчета о своей деятельности
9	Отдел контроля качества	Организация контроля знаний, умений и навыков, выставление оценки за урок	Самоконтроль знаний, умений и навыков	Самопроверка, оценка работ одноклассников	Заполненный Журнал специалиста (см. Приложение 8.9)	Обеспечение внутреннего контроля качества деятельности

Упражнение

«Почему так сложно стоять на носочках?»

Задание. Нарисуйте схему рычага, соответствующую решению задачи.

Когда мы ходим на высоких каблуках, то получается, что мы все время находимся на носочках, при этом на нашу стопу действуют не маленькие силы. Давайте разберемся, почему стоять на пальцах стопы очень тяжело. Рассчитаем силу реакции опоры (пола), силу, действующую со стороны голени на сустав в лодыжке и усилие, развиваемое в ахилловом сухожилии, когда мы стоим «на носочках». Расчеты проведем для женщины массой 75 кг.

Дано:	Решение:
$m = 75 \text{ кг}$	F_1 – сила, действующая со стороны голени на сустав в лодыжке;
$l_1 = 0,12 \text{ м}$	l_1 – расстояние от точки касания стопой пола до сустава;
$l_2 = 0,18 \text{ м}$	F_2 – усилие, развиваемое в ахилловом сухожилии
	l_2 – расстояние от точки касания пола до места крепления ахиллова сухожилия;
F_1 -?	
F_2 -?	F_3 – сила реакции опоры (пола), равная по модулю весу человека, т.е.
F_3 -?	$F_3 = P = mg = 75 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} = 750 \text{ Н}$

Запишем условие равновесия рычага (правило моментов):

$$-F_2 l_2 + F_1 l_1 = 0 \quad (\sum M_i = 0).$$

Условие неподвижности тела в вертикальном направлении:

$$F_1 - F_2 - F_3 = 0 \quad (\sum F_i = 0).$$

Решаем систему уравнений:

$$\begin{cases} F_1 l_1 - F_2 l_2 = 0; \\ F_1 = F_2 + F_3; \Rightarrow F_2 l_2 = (F_2 + F_3) l_1 \Rightarrow F_2 \cdot 0,18 \text{ м} = (F_2 + 750 \text{ Н}) \cdot 0,12 \text{ м}; \end{cases}$$

$$F_2 \cdot 0,18 \text{ м} - F_2 \cdot 0,12 \text{ м} = 90 \text{ Н} \cdot \text{м}; \quad F_2 \cdot 0,06 \text{ м} = 90 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$$F_2 = 1500 \text{ Н} . \quad F_1 = 1500 \text{ Н} + 750 \text{ Н} = 2250 \text{ Н}.$$

Ответ: $F_3 = 750 \text{ Н}$, $F_2 = 1500 \text{ Н}$ и $F_1 = 2250 \text{ Н}$.

Из результата легко понять, почему стоять на пальцах стопы очень тяжело.

Практическая работа №7

«Выявление плоскостопия»

Оборудование: таз с водой, лист бумаги, фломастер или простой карандаш.

Ход работы:

Возьмите лист белой бумаги и положите его на пол. Затем встаньте на него мокрой ногой (можно смазать ноги жирным кремом). Получится след. Соединим самые крайние точки со стороны большого пальца и пятки, получится линия АК. Найдем среднюю точку М. Затем восстановим перпендикуляры АВ и МД от точек А и М. Найдем точку пересечения МД со следом и обозначим ее буквой С. Затем разделим отрезок СД на АВ. Если получится число большее 0,33, то имеет место плоскостопие, если меньше, то все в порядке. У многих людей отрезок СД равен нулю, это в пределах нормы.

$CD/AB > 0,33$ – плоскостопие

Сделайте вывод о наличии или отсутствии плоскостопия.



Рисунок 1. Схема определения признаков плоскостопия

Приложение 8.5

Практическое задание

«Определение идеальной высоты каблука»

Оцените давление, производимое человеком при ходьбе и стоя.

Все кости человека выдержаны в пропорции «золотого сечения». Пропорции различных частей нашего тела составляют число, очень близкое к «золотому сечению». Если эти пропорции совпадают с формулой «золотого сечения», то внешность или тело человека считается идеально сложенными. Деление тела точкой пупа - один из основных показателей «золотого сечения», т.е. талия, делит совершенное человеческое тело в пропорции «золотого сечения». Коэффициент идеального соотношения между ростом и длиной ног для мужчин он составляет $k = 1,625$, а для женщин $k = 1,61$. Известно, что пропорции мужчин ближе к «золотому сечению», чем пропорции у женщин. Однако женщина в обуви на каблуках может оказаться ближе к «золотым пропорциям».

1). Вычислим идеальную и самую эстетически гармоничную высоту каблука для нескольких испытуемых согласно теории пропорциональности по следующей формуле:

$$H = \left(\frac{L}{d} - k \right) \cdot 10$$

где

L - ваш рост (в см);

d -длина ног, измеряемая от линии талии до пола (в см);

k -коэффициент, идеального соотношения между ростом и длиной ног ($k = 1,61$).

2). определите оптимальную физиологическую высоту каблука с точки зрения ортопедии по формуле:

$$h = \frac{l}{7},$$

где l – длина стопы (в см).

Сделайте вывод о оптимальной высоте каблука.

Приложение 8.6

Практическое задание

«Ситуативная проблема»

Задание: найди правильные ответы.

Задание: найди правильные ответы.

Ситуация № 1. На день рождения подруги школьница 16-ти лет Л. пошла в новых туфлях на высоких каблуках, которые выпросила у мамы. Хотя идти было не близко и ноги быстро устали, она себя чувствовала совсем взрослой и счастливой. После застолья стали танцевать. Но через некоторое время, из-за боли в ногах, Л. пришлось от танцев отказаться и провести остаток вечера, сидя на диване в тапочках хозяйки. «Ничего, терпи, это с непривычки» -, подбодрила подруга. Но настроение все-таки испортилось.

Вопрос 1. Как вы считаете, что стало причиной боли в ногах у Л?

1. Дальнее расстояние, которое пришлось преодолеть Л. до дома подруги
2. Туфли на высоких каблуках
3. Продолжительные танцы

Вопрос 2. Может ли обувь на высоких каблуках отразиться на состоянии здоровья человека?

1. Да, но несущественно (только усталость и боль в ногах)
2. Может существенно ухудшить походку и осанку
3. Может отрицательно сказаться на костно-мышечной системе;

Вопрос 3. Какие из предложенных мер помогут Л. В данной ситуации сохранить правильную осанку, походку и избежать деформации стоп?

1. Правильно подобранная обувь
2. Тренировка хождения на высоких каблуках
3. Ношение обуви без каблуков
4. Тренировка хождения на дальние расстояния

Ответы: 1 – 2; 2 – 23; 3 – 1.

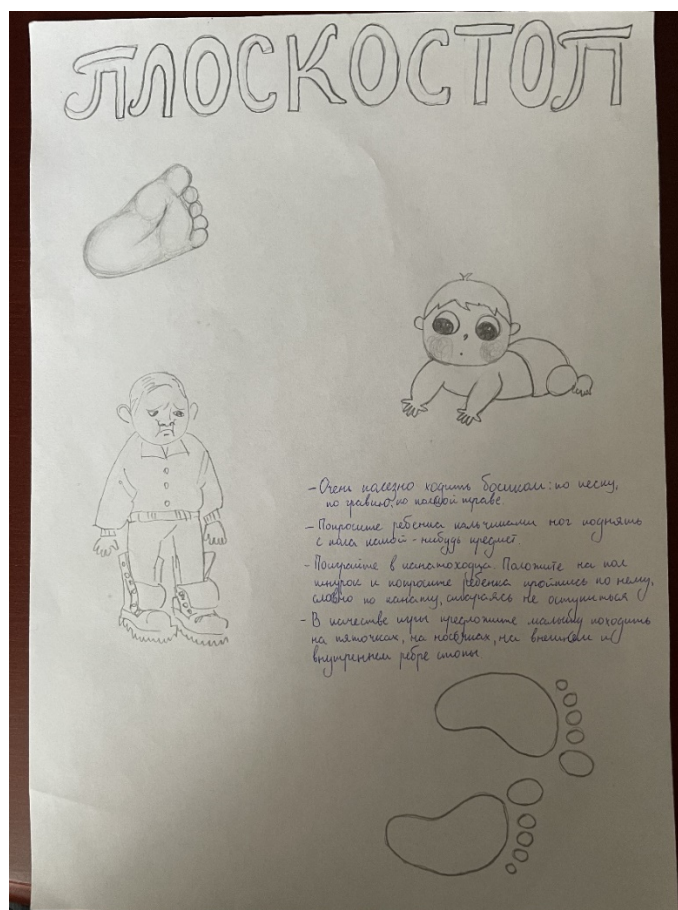
Приложение 8.7

Возможный образец санбюллетеня «Профилактика плоскостопия»



Приложение 8.8

Пример выполнения санбюллетеня обучающимися



Журнал специалиста

Ф.И. _____ 9 __ класс

Урок 5. Предупреждение плоскостопия. Физика плоскостопия

Вид деятельности на уроке	Мои баллы	Коррек- тировка
Задание №1 (10 баллов) Тест	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №2 (5 баллов). Факторы, влияющие на здоровье позвоночника	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №3 (5 баллов). Упражнение «Почему так сложно стоять на носочках?»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №4 (5 баллов). Практическая работа №7 «Выявление плоскостопия»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №5 (5 баллов). Практическое задание «Определение идеальной высоты каблука»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №6 (5 баллов). Практическое задание «Ситуативная проблема»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №7 (5 баллов). Список факторов, влияющих на плоскостопие	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Задание №8 (5 баллов). Санбюллетень «Профилактика плоскостопия», комплекс упражнений для профилактики плоскостопия	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Итого баллов <input type="checkbox"/>	
Наличие домашнего задания (5 баллов)		<input type="checkbox"/>
Оценка за урок		<input type="checkbox"/>

Система перевода баллов в оценку: 41-50 баллов – «отлично»; 31-40 баллов – «хорошо»; 23-30- баллов – «удовлетворительно»; 22 и меньше – нужно доработать.

Итоговый контроль по модулю
«Биомеханика и профилактика заболеваний опорно-двигательной системы»
9 класс

ВАРИАНТ 1.

ЧАСТЬ А.

1. Кость представлена:

- 1) Эпителиальной тканью 2) соединительной тканью
- 3) Нервной тканью 4) мышечной тканью

2. Место сочленения костей в суставе покрыто:

- 1) хрящем 2) мышечной тканью 3) надкостницей 4) эпителием

3. Подвижное соединение костей

- 1) Осуществляется с помощью хрящей
- 2) Осуществляется с помощью надкостницы
- 3) Осуществляется с помощью суставов
- 4) Не характерно для организма человека

4. Число шейных позвонков в скелете составляет:

- 1) 7 2) 6 3) 5 4) 4

5. При возбуждении мышца:

- 1) Укорачивается и становится тоньше
- 2) Укорачивается и утолщается
- 3) Удлиняется и становится толще
- 4) Удлиняется и утолщается

6. В состав кисти входят следующие кости:

- 1) фаланги 2) ключица 3) кости пясти
- 4) лучевая 5) кости плюсны 6) кости предплюсны

7. Статические упражнения развивают:

- 1) способность работать при недостатке кислорода
- 2) быстроту движений
- 3) точность движений
- 4) целенаправленность движений

8. Сколиоз – это

- 1) сутулость
- 2) значительное искривление позвоночника в поясничном отделе

- 3) значительное искривление позвоночника в грудном отделе
- 4) боковое искривление позвоночника

9. Мышцы противоположного действия называются:

- 1) приводящие 2) отводящие 3) синергисты 4) антагонисты

10. Изгибы назад имеются в следующих отделах позвоночника:

- 1) шейном 2) грудном 3) поясничном 4) крестцовом 5) копчиковом

11. К мышцам нижних конечностей относят:

- 1) Дельтовидную 3) портняжную
- 2) Двуглавую бедра 4) икроножную

12. Установите соответствие между костями и отделом нижней конечности, к которому они относятся.

1) пояс конечности	а) бедренная
2) свободная конечность	б) малоберцовая
	в) тазовая
	г) большеберцовая
	д) предплюсна
	е) плюсна

13. Для скелета человека характерны следующие особенности строения (выберите все верные ответы):

- 1) в мозговом отделе черепа имеются парные кости
- 2) в мозговом отделе черепа имеются непарные кости
- 3) объем лицевого отдела черепа больше объема мозгового отдела черепа
- 4) через большое затылочное отверстие проходят многочисленные кровеносные сосуды
- 5) в позвоночном канале находится спинной мозг
- 6) в позвоночном канале находятся крупные кровеносные сосуды

14. Какие формы движения материи существуют?

- 1) химические
- 2) термические
- 3) социальные
- 4) биологические

15. Сила упругости - это...

- 1) сила, возникающая между двумя контактирующими телами и препятствующая возникновению относительного движения

- 2) возникающая при деформации тела и противодействующая этой деформации
- 3) сила, возникающая при поступательном перемещении одного из контактирующих тел относительно другого и действующая на это тело в направлении, противоположном направлению скольжения

16. Вязкость жидкости

- а) это динамическое свойство жидкостей
- б) это свойство, зависящее от плотности
- в) это статическое свойство жидкостей
- г) это свойство жидкости сохранять свой объем

17. Что такое плечо силы?

- а) кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы
- б) кратчайшее расстояние от оси вращения до места действия силы
- в) величина вращающего действия силы
- г) движение тела при котором все его точки движутся по прямой линии

ЧАСТЬ В.

1. Какие функции опорно-двигательной системы возможны благодаря подвижности грудной клетки. Ответ поясните.
2. Определите причины возникновения плоскостопия и нарушения осанки у путешественников? Дайте рекомендацию врача травматолога-ортопеда по правилам подъема грузов в вагоне поезда на верхнюю полку? Поясните рекомендацию с позиции физических законов.
3. Поясните одно из правил гигиены опорно-двигательной системы с позиции врача остеопата: при разнообразных трудовых движениях полезны корригирующие упражнения.

Итоговый контроль по модулю

«Биомеханика и профилактика заболеваний опорно-двигательной системы»

9 класс

ВАРИАНТ 2.

ЧАСТЬ А.

1. Полость трубчатой кости заполнена:

- 1) Красным костным мозгом
- 2) Нервной тканью
- 3) желтым костным мозгом
- 4) эпителием

2. Питание суставного хряща осуществляется:

- 1) костью 2) суставной сумкой 3) суставной жидкостью 4) не происходит

3. У человека число позвонков составляет:

- 1) 31-32 2) 32-33 3) 33-34 4) 34-35

4. У человека срастаются между собой позвонки

- 1) в поясничном и крестцовом отделе
2) в крестцовом и копчиковом отделе
3) в грудном и поясничном отделе
4) в шейном и грудном отделе

5. В скелете ноги со стороны большого пальца расположена:

- 1) большеберцовая кость 3) малоберцовая
2) локтевая 4) лучевая

6. В состав стопы входят следующие кости:

- 1) Фаланги 2) кости запястья 3) кости пясти
4) кости предплюсны 5) кости плюсны 6) большеберцовая

7. Тренировочный эффект заключается в том, что:

- 1) в мышцах расходуется много питательных веществ
2) в мышцах расходуется много АТФ
3) в результате физической нагрузки в мышечных волокнах образуется больше различных внутренних структур
4) в результате физической нагрузки в мышечных волокнах разрушается большое количество внутренних структур

8. Плоскостопие – это

- 1) уменьшение выпуклости свода стопы
2) увеличение выпуклости свода стопы
3) невыраженность изгибов позвоночника
4) искривление костей голени

9. При повреждении подходящего к мышце нерва:

- 1) Способность мышцы к работе не изменится
2) Мышца будет сокращаться
3) Мышца будет попеременно расслабляться и сокращаться
4) Мышца не сможет сокращаться

10. Снаружи скелетные мышцы покрыты оболочкой

- 1) Из соединительной ткани 3) из эпителиальной ткани
2) Из гладкой мышечной ткани 4) из нервной ткани

11. Установите соответствие между костями и отделом верхней конечности, к которому они относятся.

1) пояс конечности	а) плечевая
2) свободная конечность	б) ключица
	в) лучевая
	г) лопатка
	д) локтевая
	е) фаланги

12. Для человеческих мышц характерны следующие функции и особенности строения:

- 1) к каждой мышце подходят кровеносные сосуды
- 2) мышечные пучки собраны в волокна
- 3) жевательные мышцы приводят в движение нижнюю челюсть
- 4) скелетные мышцы обеспечивают моторику внутренних органов
- 5) моторика внутренних органов обеспечивается гладкими мышцами
- 6) при сокращении мышц расход энергии уменьшается

13. Трение при движении костей в суставе понижается за счет:

- 1) суставной сумки
- 2) отрицательного давления внутри сустава
- 3) суставной жидкости
- 4) суставных связок

14. Имеющее неподвижную ось вращения твердое тело, на которое действуют силы, стремящиеся повернуть его вокруг своей оси это

- 1) рычаг
- 2) давление
- 3) упругость
- 4) тело

15. Что является примером статической работы мышц?

- а) удержание штанги в) прыжки
б) качание прессы г) бег

16. К активным силам возникающим внутри организма относится:

- 1) сила сопротивления хрящей и костей
- 2) внутрибрюшное давление
- 3) сила тяги скелетных мышц
- 4) все ответы верные

17. Как изменится давление человека на пол, если он встанет на одну ногу?

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 0,5 раза
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) увеличится в 2 раза

ЧАСТЬ В.

1. Приведите не менее трех прогрессивных биологических признаков развития опорно-двигательной системы человека, которые он приобрел в процессе эволюции. Ответ поясните с биологической и физической точки зрения.
2. Меняется ли состав костей по мере роста и развития организма? Почему у пожилых людей чаще наблюдаются травмы костей по сравнению с молодыми людьми? У кого восстановление кости идет быстрее и почему?
3. Оцените, какой ученик сидит за партой неправильно? Объясните причину неправильной позы за партой. Укажите, как ее устранить и объясните, почему важно иметь правильную осанку.



Правильные ответы.

Вариант 1, часть А:

1 – 2; 2 – 1; 3 – 3; 4 – 1; 5 – 2; 6 -13; 7 – 1; 8 – 4; 9 – 4; 10 – 24; 11 - 234, 12 - 1в, 2абгде;
13 – 1245; 14 - 134; 15 -2; 16 - а ; 17 – а.

Вариант 1, часть В:

1 – благодаря подвижности грудной клетки возможно: 1) осуществление вдоха и выдоха за счет сокращения межреберных мышц, 2) увеличение объема легких при вдохе и уменьшение объема легких при выдохе, 3) обеспечение непрерывного кровотока за счет присасывающей силы грудной клетки;

2 – причины возникновения плоскостопия и нарушения осанки у путешественников: 1) длительная ходьба; 2) неравномерное распределение нагрузки на левую и правую половину тела; 3) ношение тяжестей; 4) обувь без каблуков; 5) большие физической нагрузки. Ношение тяжелого рюкзака или чемодана влияет на позвоночный столб и внутренние органы, наступает физическое утомляется, идёт нагрузка на сердце. Все это может привести к возникновению болей в спине, искривлению позвоночника, испортит осанку и походку, может вызвать радикулит и другие заболевания ОДС.

Чтобы снизить давление на плечи и позвоночник, необходимо уменьшат вес рюкзака и увеличивать ширину лямок. Давление равномерно распределяется при ношении рюкзака на двух лямках.

Рекомендации: подъем груза с пола на нижнее сидение из положения полусидя, спина ровная, затем с нижнего сидения на верхнюю полку из положения стоя.

3 – корректирующие упражнения применяются с целью коррекции имеющейся деформации и с целью профилактики дефектов осанки: 1) контроль позы в положении сидя; б) сведение лопаток, расправление плеч, подбородок приподнят; в) попеременные упражнения на плечевой сустав (вверх, вниз, сведение, разведение, круговые движения); г) на сидении при ровной спине: завести руки назад, поставив на сидение и задержаться на 10 секунд.

Вариант 2, часть А:

1 – 3; 2 – 3; 3 – 2; 4 – 2; 5 – 1; 6 -145; 7 – 3; 8 – 1; 9 – 4; 10 – 1; 11 –1бг, 2авде, 12 - 1234;
13 – 3; 14 - 1; 15 - а; 16 -3; 17 - 4.

Вариант 2, часть В:

1 – прогрессивные признаки в строении ОДС: а) изгибы в позвоночнике, б) свод в стопе. В результате пружинистость, рессорность движения при ходьбе, снижение ушибов при полчке, прыжке; в) смещение центра тяжести в поясничных отделах; г) противопоставление большого пальца другим; д) большой объем грудной клетки; е) увеличение мозговой части черепа по сравнению с лицевой.

Значение скелета: а) придает форму телу; б) является опорой для мышц и внутренних органов; в) выполняет роль рычагов в движении. Широкий и массивный тазовый пояс человека имеет вид чаши, поддерживает органы брюшной полости и переносит массу тела на нижние конечности. Большая подвижность передних конечностей, особенно пальцев рук, даёт возможность человеку выполнять руками разнообразные движения и виды работ.

2 – состав костей изменяется по мере роста и развития. В младенчестве преобладает процент органических веществ над процентом минеральных веществ. По мере старения увеличивается процент соединения солей. Кости становятся твердыми и хрупкими. У пожилых людей высок риск травм. У молодых людей процессы регенерации идут активно, т.к. клетки молодые и способны к делению.

3 – Причины: высокий или низкий стул, не соответствующая росту высота парты. Сутулость, висящий локоть. Способы устранения: осуществить правильный подбор высоты стола и стула, соответствующих росту; лечебная гимнастика, следить за осанкой.

При сутулой осанке верхняя часть корпуса наклоняется вперед, в итоге возрастает нагрузка на поясницу. Также кстати и смещается центр тяжести - теперь он приходится не в центр, а на переднюю часть стопы, что в итоге (чтобы телу удерживать равновесие и не падать вперед) приводит к сильному дисбалансу всех мышц, включая даже мышцы ног.

Критерии оценивания:

85 – 100% - отлично;

75 – 84% - хорошо;

51 – 74% - удовлетворительно;

менее 51 % - неудовлетворительно.