

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования Тульской области**  
**комитет по образованию администрации муниципального образования**  
**Щекинский район**  
**Средняя школа №20**

**РАССМОТРЕНО**

педагогическим  
советом

---

Протокол №2 от «01»  
сентября 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

директор

---

Полякова Л. А.  
Приказ №324 от «01»  
сентября 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Физика и медицина»**

для обучающихся 10-11 классов

**Щекино 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

Рабочая программа по внеурочной деятельности «Физика и медицина» предназначена для обучающихся 10 -11 классов и разработана на основе следующих нормативных документов.

Новизна программы.

Данная программа внеурочной деятельности создана для учащихся 10-11 классов и включает вопросы таких дисциплины, как физика, биология, а также медицина. Предложенный вариант рассчитан на 68 часов (по 34 часа в год в 10 и 11 классе).

Программа направлена на формирование:

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

Познакомить учащихся с основными тенденциями развития современной науки.

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

Задачи:

1. Расширение и углубление научного мировоззрения на основе уяснения роли взаимосвязи и взаимопроникновения наук, а также расширение кругозора школьников.
2. Воспитание на основе материалов занятий упорства и настойчивости в достижении поставленной цели; формирование активной жизненной позиции.
3. Выработать и развить такие компетентности, как целеполагание, планирование деятельности, поиск информации, рефлексия и самоанализ, презентация.

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### Тема 1. Физика и медицина.

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

Демонстрации:

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

### Тема 2. Температура. Термометры.

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

Вопросы по теме:

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

### Тема 3. Давление.

Атмосферное давление и медицина.

Атмосферное давление. Роль атмосферного давления в жизни живых организмов.

Вопросы по теме «Атмосферное давление»:

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

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

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

Измерение давления

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

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

### Тема 4. Физика сердца.

Сердце и насос

Насос. Сердце. Автоматизм сердца.

Вопросы по теме «Насосы»:

1. Будут ли действовать в безвоздушном пространстве поршневые жидкостные насосы ?

2. Почему у жидкостных и газовых насосов поршень должен плотно прилегать к стенкам трубки насоса?

3. Определить по рисунку, куда движется поршень насоса ?

4. Объясните, как работают насосы.

5. По схеме объяснить действие пожарного насоса.

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

#### Тема 5. Физика зрения.

Глаз и зрение. Очки.

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

Вопросы по теме «Глаз и зрение»:

1. Когда наступает предел аккомодации ?

2. Как называется расстояние, при котором детали предмета можно рассматривать без напряжения ?

3. Чему равно расстояние наилучшего видения для нормального глаза ?

4. Какой глаз называется близоруким ?

5. Какую линзу называют рассеивающей ? Почему ?

6. Какой глаз называется дальнозорким ?

7. Какую линзу называют собирающей ? Почему ?

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

Оборудование: лист бумаги размером 40\*60 мм с отверстием диаметром

2 мм, лист черной бумаги треугольной формы со стороной 30 мм.

#### Тема 6. Магниты в медицине.

Соленоид. Способы усиления магнитного действия соленоидов. История создания электромагнитов. Применение электромагнитов. Глазной электромагнит. Электромагнитные аппараты. Магнитный интраскоп.

Вопросы по теме «Электромагниты и их применение».

1. Нужно построить электромагнит, подъемную силу которого можно регулировать, не изменяя конструкции. Как это сделать ?

2. Что надо сделать, чтобы изменить магнитные полюсы катушки с током на противоположные ?

3. Как построить сильный электромагнит, если конструктору поставлено условие, чтобы ток в электромагните был сравнительно малым ?

4. Используемые в подъемном кране электромагниты обладают громадной мощностью. Электромагниты, при помощи которых удаляют из глаз случайно попавшие железные опилки, очень слабы. Какими способами достигают такого различия ?

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

#### Тема 7. Доктор Ток.

Открытие Гальвани. Биотоки. Вольтов столб.

Открытие Гальвани. Биотоки. Электрокардиограф. Изобретение Вольта.

Применение постоянного тока с лечебной целью

Электрический ток. Сила тока. Постоянный ток. Физико-химическая основа метода гальванизации. Лекарственный электрофорез.

#### Тема 8. Доктор Луч.

Инфракрасные, ультрафиолетовые и рентгеновские лучи

Шкала электромагнитных излучений. Инфракрасное, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения в медицине.

Вопросы по теме:

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

Демонстрации: шкала электромагнитных колебаний, фотографии рентгеновских снимков.

#### Тема 9. Будь здоров!

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

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

Демонстрации: фотографии; универсальный электроимпульсатор, воздействие импульсными токами на область коленных суставов и область пятки.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Предметными результатами являются:

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

В результате реализации программы обучающийся научится:

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

Метапредметными результатами освоения программы являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации;

- Формирование умений работать в группе, паре;  
Освоение приемов действий в нестандартной ситуации.

Личностные результаты выражаются:

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

Ожидаемые результаты:

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

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Физика и медицина.	7			
2	Температура. Термометры.	8	1		
3	Давление.	10			
4	Физика сердца.	7	1		
5	Повторение	1			
6	Резерв	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	0	

11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Электронные (цифровые)
		Всего	Контрольные	Практические	

	программы		работы	работы	образовательные ресурсы
1	Физика зрения.	8			
2	Магниты в медицине.	10	1		
3	Доктор Ток.	7			
4	Доктор Луч.	2			
5	Будь здоров!	5	1		
6	Повторение	1			
7	Резерв	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	0	

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	История медицины.	1				
2	Физика в медицине.	1				
3	Взаимосвязь наук: физики, биологии, медицины.	1				
4	Возникновение медицины и её развитие до 16 века.	1				
5	Медицина в 16 -19 вв.	1				
6	Развитие медицины в современном мире.	1				
7	Практическое занятие. Демонстрации: рентгеновские снимки, томограммы и другие медицинские приборы.	1				
8	История изобретения термометра.	1				
9	Термометры Фаренгейта, Цельсия, Реомюра.	1				
10	Медицинский термометр.	1				



11	Виды и типы термометров.	1				
12	Разбор вопросов по данной теме. Тестирование.	1	1			
13	Применение термометров.	1				
14	Методы измерения температуры тела человека.	1				
15	Лабораторная «Измерение температуры разных тел».	1				
16	Атмосферное давление	1				
17	Роль атмосферного давления в жизни живых организмов.	1				
18	Измерение давления. Решение задач.	1				
19	Жидкостный манометр.	1				
20	Измерение давления внутри жидкости.	1				
21	Прибор для измерения давления крови – тонометр, стетоскоп.	1				
22	Демонстрации: проведение опытов,	1				

	которые объясняют принцип работы медицинских приборов (шприц, пипетка, капельница и медицинские банки).					
23	Разбор вопросов по данной теме.	1				
24	Сердце и насос. Работа сердца как насоса.	1				
25	Автоматизм сердца.	1				
26	Внутреннее строение сердца.	1				
27	Физические законы и процессы в работе сердца.	1				
28	Физические законы и процессы в работе сердца.	1				
29	Демонстрации: таблицы «Поршневой жидкостный насос», «Работа сердца. Сердечный цикл», «Электрокардиограмма».	1				
30	Тестирование.	1	1			
31	Лабораторная работа «Подсчет пульса в	1				

	разных условиях».					
32	Разбор вопросов по данной теме.	1				
33	Обобщение и повторение пройденного за курс 10 класса.	1				
34	Обобщение и повторение пройденного за курс 10 класса.	1				

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Глаз и зрение. Зрение с точки зрения физики.	1				
2	Значение зрения.	1				
3	Строение глаза.	1				
4	Оптическая система глаза.	1				
5	Зрение двумя глазами.	1				
6	Нарушение зрения. Очки.	1				
7	Практическое задание: «Наблюдение изображения тени на сетчатке глаза».	1				
8	Разбор вопросов по данной теме.	1				
9	Магниты в медицине. Решение задач	1				
10	Соленоид.	1				

11	Способы усиления магнитного действия соленоидов.	1				
12	Тестирование.	1	1			
13	История создания электромагнитов.	1				
14	Применение электромагнитов.	1				
15	Глазной электромагнит.	1				
16	Электромагнитные аппараты.	1				
17	Магнитный интраскоп.	1				
18	Демонстрации: таблица «Электромагниты», опыты с соленоидом (фотографии электромагнитной аппаратуры в медицине)	1				
19	Открытие Гальвани.	1				
20	Биотоки.	1				
21	Электрокардиограф.	1				
22	Изобретение Вольта. Вольтов столб.	1				
23	Применение постоянного тока с лечебной целью	1				
24	Электрический ток. Сила тока. Постоянный ток.	1				
25	Физико-химическая основа метода	1				

	гальванизации. Лекарственный электрофорез.					
26	Шкала электромагнитных излучений.	1				
27	Инфракрасное, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения в медицине.	1				
28	Физические факторы, применяемые с лечебно- профилактической целью, и действие их на организм человека.	1				
29	Тестирование.	1	1			
30	Физические факторы – способы борьбы человека с болезнями.	1				
31	Десять групп искусственно получаемых и естественных лечебных физических факторов.	1				
32	Разбор вопросов по данной теме.	1				
33	Обобщение и повторение пройденного за курс 11 класса.	1				
34	Обобщение и повторение пройденного за курс 11 класса.	1				

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА И УЧИТЕЛЯ**

1. Антонов В.Ф., Черныш А.М. и др. Биофизика.-М.: Владос, 2017.
2. Батуев А.С., Кузьмина И.Д., Ноздрачев А.Д. и др. Биология: Человек: Учеб. Для 9 кл. – М.: Просвещение, 2020.
3. Блохин М.Е., Эссаулова И.А., Мансурова Г.В. Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике. – М.: Дрофа, 2018.
4. Волобуев А.Н. Курс физики и биофизики. – Самара: ФГУП Изд-во «Самарский дом печати», 2018.
5. Гальперштейн Л. Забавная физика: научно-популярная книга. – М.: Детская литература, 2018.
6. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике. – М.: Просвещение, 2021.
7. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. – М.: Высшая школа, 2019.
8. Справочник по физиотерапии/ Под ред. А.Н. Обросова – М.: Медицина, 2017.
9. Элементарный учебник физики: Учебное пособие в 3 т./ Под ред. Г.С. Лансберга. Т. 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика. \_ М.: Наука, 2022год.