

Министерство образования и науки Хабаровского края

Краевое государственное автономное общеобразовательное учреждение

«Краевой центр образования»

«Рассмотрено»

на заседании методического  
объединения учителей

исполнитель, организатор  
направление

Протокол № 1

от «21» августа 2017 года

Руководитель методического  
объединения А.В. Шамонова (Ф.И.О.)

«Согласовано»

УПООО и СОО

А.В. Шамонова (Ф.И.О.)

подпись

от «\_\_» августа 2017 года

«Утверждено»

Решением Педагогического совета  
протокол № 1 от 2017 г.

председатель Педагогического  
совета Э.В. Шамонова

«21» 08 2017 г.



Рабочая программа

Факультативного курса

«Биофизика»

для 10-11 классов

10 класс -2 часа в неделю (68 часов)

11 класс- 2 часа в неделю (68 часов)

Автор составитель:

Учитель Сухова О.В.

2017уч.г.

г. Хабаровск

## Пояснительная записка

Факультативный курс адресован учащимся 10-11 классов естественнонаучного (биолого-химического, медицинского и т.п.) профиля. Курс рассчитан на 68 часов (1 час в неделю) в каждом классе и проводится за счёт часов школьного компонента учебного плана. Курс может проводиться так же во втором полугодии 10 класса и в первом полугодии 11 класса по 2 часа в неделю.

Целесообразность изучения предлагаемого курса обусловлена значением знаний по биофизике, медицинской и биологической физике и биологии не только для учащихся, планирующих поступление в вузы соответствующих профилей для успешного последующего в них обучения, но и каждого человека для понимания процессов, происходящих в живом, в том числе человеческом организме, и успешного управления этими процессами.

Живые системы отличаются многообразием и имеют очень сложную структуру. Различные уровни организации таких систем могут быть выделены на основе различных критериев. Самым распространённым является выделение уровней организации живых систем на основе критерия масштабности.

*Молекулярный* уровень составляет предмет изучения молекулярной биологии. Важнейшей проблемой на этом уровне является изучение механизмом передачи генной информации и её практическое использование при помощи генной инженерии и биотехнологии.

*Клеточный и субклеточный* уровни отражают процессы функционирования клеток и внутриклеточные механизмы.

*Организменный и органно-тканевый* уровни описывают строение, физиологию, поведение и индивидуальность отдельных особей, функции и строение органов и тканей живых существ.

*Популяционно-видовой* уровень ограничивается рассмотрением особей одного вида, свободно скрещиваются между собой. Этот уровень составляет ядро исследований эволюции живого, его исторического развития.

Сообщества различных видов, занимающие отдельные участки Земли с определённым составом живых и неживых организмов, составляют уровень *биогеоценозов*.

*Биосферный* уровень включает всю совокупность живых организмов Земли вместе с окружающей их природной средой.

Само понятие «структурные уровни» организации живого предложили ещё в 1920-е гг. американские философы Г. Браун и Р. Солларс. Кроме различий по классам сложности и закономерностям функционирования, они выдвинули идею иерархической соподчинённости уровней вхождения каждого последующего в предыдущий с образованием единого целого.

*Основная цель элективного курса* – формирование у учащихся представлений о единстве природы и науке о ней, представлений о том, что физические законы лежат в основе химических и биологических методов исследования, о том, что физические методы широко применяются в биологических и химических исследованиях, в медицинской практике. Достижение этой цели позволит показать общность законов, применимых к явлениям живой и неживой природы.

В соответствии с этой целью в процессе изучения данного элективного курса создаются условия для решения следующих *образовательных задач*:

- углубление и расширение знаний учащихся по механике, термодинамике, электродинамике, оптике;
- приобретение умений: планировать эксперимент; отбирать приборы для выполнения эксперимента; выполнять эксперимент; применять математические методы к решению теоретических задач;
- приобретение учащимися информационных и коммуникативных умений;
- развитие творческих способностей учащихся, формирование у них исследовательских умений, интереса к естественнонаучному познанию.

Содержание курса согласовано с государственными стандартами общего среднего образования и примерными программами по физике для базового уровня и предполагают изучение и сравнительный анализ физических процессов, происходящих в различных объектах живой природы. Иллюстрируется и доказывается общность и универсальность физических законов. Это даёт учащимся возможность осознать место человека в окружающем мире. У них формируется общая система знаний о мире, отражающая взаимосвязь различных форм движения материи на основе межпредметных связей физики и биологии, физики и медицины. Даётся представление о современных медицинских диагностических и терапевтических методах, в основе которых лежат достижения современной физики. Лабораторные работы, выполняемые в элективном курсе, в основном посвящены изучению физических возможностей человека и учат школьников более осознанно применять на практике физические законы.

## Учебно – тематический план

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	В том числе		Форма контроля	Дата план/факт
			Теорет.	Практ.		
<b>10 класс</b>						
<b>1. Введение (4 часа)</b>						
1.1.	Значение для человека знаний по биологии, биофизике и медицинской и биологической физике. Исторические межнаучные связи: физики и медицины, физики и биологии (примеры деятельности известных учёных: Ньютона, Юнга, Гельмгольца и др.).	1	1		Тест	
1.2.	Место человека в биосфере. Управление в системе «Человек» как в физической системе.	1	1			
1.3.	Основные информационные каналы. Проблемы передачи информации.	1	1			
1.4.	Особенности передачи информации в живых системах. Работы В.И. Вернадского и А.Л. Чижевского.	1	1			
<b>2. Механические характеристики человека: кинематические, динамические, энергетические (12 часов)</b>						
2.1.	Геометрическое и физическое подобие.	1		1	Тест	
2.2.	Анализ подобия в биологических системах.	1	1			
2.3.	Основы биостатики.	1				
2.4.	Биостатика растений.	1				
2.5.	Биостатика животных.	1	1			
2.6.	Биомеханика движения человека.	1				
2.7.	Кинематика и динамика движения человека.	1		1		
2.8.	Энергетика движения человека.	1		1		
2.9.	Кинематика и динамика движения животных.	1	1			
2.10.	Энергетика движения животных.	1	1			
2.11.	Статокинезиметрия.	1	1			
2.12.	Физические основы, диагностика и лечение.	1	1			
<b>3. Тепловые характеристики человека (4 часа)</b>						
3.1.	Температура человека. Распределение температуры по телу человека.	2	1	1	Тест	
3.2.	Нормальная температура тела человека. Реакция человека на низкие и высокие температуры.	2	1	1		
<b>4. Человек и физические поля окружающего мира (10 часов)</b>						
4.1.	Естественные источники электромагнитного излучения. Взаимодействие электромагнитных излучений с веществом.	2	1	1	Тест	
4.2.	Действие излучений различной частоты на человека.	2	1	1		

4.3.	Виды и свойства радиоактивных излучений; защита от них.	2	1	1		
4.4.	Использование электромагнитных и радиоактивных излучений в медицине (физические основы современных диагностик).	2	1	1		
4.5.	Электромиография: физические основы, диагностические методики.	2	1	1		
<b>5. Собственные физические поля организма человека (10 часов)</b>						
5.1.	Виды физических полей тела человека. Их источники и характеристики.	1	1		Тест	
5.2.	Низкочастотные электрические магнитные поля.	2	1	1		
5.3.	Инфракрасное излучение. Электромагнитные излучения СВЧ – диапазона.	3	3			
5.4.	Оптическое излучение тела человека.	2	2			
5.5.	Акустические поля человека.	2	2			
<b>6. Периодические процессы в организме человека (9 часов)</b>						
6.1.	Различные ритмы в организме человека.	3	3		Тест	
6.2.	Внутренние ритмы организма.	3	3			
6.3.	Внешние источники регулирования внутренних ритмов человека.	3	3			
<b>7. Информация и принципы регуляции в биологических системах (10 часов)</b>						
7.1.	Кибернетическая система. Её свойства.	1	1		Тест	
7.2.	Принцип автоматической регуляции в живых системах.	2				
7.3.	Информация. Информационные потоки в живых системах.	2	2			
7.4.	Каналы связи человека.	1	1			
7.5.	Биотические датчики. Зрительный канал. Слуховой канал.	2	2			
7.6.	Перспективные диагностические и терапевтические методики, использующие современные достижения физики. Тенденции развития медицинской техники.	2	2			
<b>8. Обобщающее занятие (1 час)</b>						
<b>9. Физический практикум. Лабораторные работы (8 часов)</b>						
	Измерение характеристик тела человека: объёма, плотности, площади поверхности.	2		2	Тест	
	Измерение механической работы при прыжке в высоту.	1		1		
	Измерение мощности, развиваемой при подъёме по лестнице.	1		1		
	Измерение мощности, развиваемой при беге на дистанцию 60 м.	1		1		
	Изучение прибора для измерения давления, измерение давления человека	2		2		
	Термометрия. Исследование суточных колебаний температуры человека.	1		1		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>68</b>				

<b>11 класс</b>						
<b>1. Введение (4 часа)</b>						
1.1.	Подсистемы, входящие в систему «Человек».	1	1		Тест	
1.2.	Регулирование и координирование взаимодействия подсистем.	2	2			
1.3.	Биотические и биологические датчики.	1	2			
<b>2. Нервная система (4 часа)</b>						
2.1.	Распространение электрических импульсов.	2	2		Тест	
2.2.	Гормональная система.	2	2			
<b>3. Система кровообращения (8 часа)</b>						
3.1.	Основы гидродинамики. Моделирование течения вязкой жидкости по трубам.	2	2		Тест	
3.2.	Форменные элементы крови и их характеристики.	2	2			
3.3.	Современные диагностики гематологии и реологии, основанные на вязкости крови.	2	2			
3.4.	Моделирование крови: физические и математические модели.	2	2			
<b>4. Электрическая активность органов (9 часов)</b>						
4.1.	Внешние электрические поля органов.	3	3		Тест	
4.2.	Физические основы электрокардиографии.	3	3			
4.3.	Методы исследования электрической активности мозга.	3	3			
<b>5. Зрительная система (12 часов)</b>						
5.1.	Оптическая система глаза. Бинокулярность.	2	2		Тест	
5.2.	Цветовое зрение.	2	2			
5.3.	Различия зрительной системы животных.	2	2			
5.4.	Особенности приёма и передачи зрительной информации в живых объектах.	3	3			
5.5.	Сравнение механизмов приёма и передачи информации в различных биологических объектах в зависимости от условий обитания.	3	3			
<b>6. Слуховая система (12 часов)</b>						
6.1.	Биомеханика слуха. Слух.	2	2		Тест	
6.2.	Биоуральный эффект.	2	2			
6.3.	Вестибулярный аппарат.	2	2			
6.4.	Эхолокация. Особенности приёма и передачи слуховой информации в живых объектах.	3	3			
6.5.	Сравнение механизмов приёма и передачи информации в различных биологических объектах в зависимости от условий обитания.	3	3			
<b>7. Биофизика мембран (12 часов)</b>						

7.1.	Биологические мембраны: структура, свойства.	2	2		Тест	
7.2.	Транспорт веществ через биологические мембраны.	2	2			
7.3.	Биоэлектрические потенциалы.	2	2			
7.4.	Механизмы генерации потенциала действия (в организме человека).	3	3			
7.5.	Сравнение механизма возникновения и распространения потенциала действия растений.	3	3			
<b>8. Физический практикум. Лабораторные работы (7 часов)</b>						
8.1.	Исследование свойства эритроцита.	2	2		Тест	
8.2.	Исследование зрения.	2		2		
8.3.	Исследование слуха.	1		1		
8.4.	Обработка электрокардиограммы.	2		2		
<b>ИТОГО:</b>		<b>68</b>				

#### Литература

1. Аккерман Ю. Биофизика. М.: Мир, 1964.
2. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И., Вознесенский С.А., Козлова Е.К. Практикум по биофизике. М.: Изд. Центр «Владос», 2001.
3. Биофизика / В.Ф. Антонов и др.: Учеб. для студ. высш. учеб. зав. М.: Изд. Центр «Владос», 1999.
4. Глазер Р. Очерк основ биомеханики. М.: Мир, 1988.
5. Гоциридзе Г.Ш. Практические и лабораторные работы по физике. 7-11 классы. М.: Классикс Стиль, 2202.
6. Дубровский В.И., Федорова В.Н. Биомеханика. М.: Изд. Центр «Владос», 2003.
7. Жерарден Л. Бионика. М.: Мир, 1971.
8. Иваницкий Г.Р. Мир глазами биофизики. М.: Педагогика, 1985.
9. Ильченко В.Р. Перекрёстки физики, химии и биологии. М.: Просвещение, 1986.
10. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики: Книга для учителя. М.: Просвещение, 1988.
11. Ливенцев Н.М. Курс физики. М.: Высшая школа, 1975.
12. Морозов В. Занимательная биоакустика. М.: Знание, 1983.
13. Мэрион Дж. Б. Общая физика с биологическими примерами. М.: Мир, 1986.
14. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика: Учеб. для мед. спец. вузов. М.: Высшая школа, 1996.
15. Тарьян И. Физика для врачей и биологов. Будапешт, 1969.