

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа № 22 г. Сызрани городского округа Сызрань Самарской области

Рассмотрена	Проверена	Утверждена
на заседании методического объединения учителей политехнического цикла	Зам. директора по УВР  Антипова Н.Ю.	Приказом № 140 от 10.08.2019 г.
Протокол № 1 от 29.08.2019 г.	30.08.2019	ГБОУ СОШ № 22 г. Сызрани Директор Л.Д. Зубова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
элективного курса  
по биофизике  
10-11 класс

Рабочая программа элективного курса по биофизике для 10-11 классов составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утв. [приказом](#) Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413; с изменениями от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.), разработана на основе авторской программы Н.И. Зорин «Элементы биофизики», М.: ВАКО, 2017.

Учебный план ГБОУ СОШ № 22 г. Сызрани отводит для изучения элективного курса по биофизике в 10-11 классах не менее 68 учебных часов, из расчета 1 час в неделю.

Рабочая программа рассчитана на 68 часов на два года обучения.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

*В результате освоения предметного содержания элективного курса по биофизике у учащихся формируются:*

### **Личностные результаты**

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысливания истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;
- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения

прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности

и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного

быта;

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей;
- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

### **Метапредметные результаты**

#### **Регулятивные УУД**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### **Познавательные УУД**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

#### **Коммуникативные УУД**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как

внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### **Предметные результаты**

#### **Выпускник на базовом уровне научится:**

- оценивать основные тенденции развития науки;
- раскрывать общую картину мира с его единством и многообразием свойств неживой и живой природы;
- определять физические и биологические методы исследования и воздействия, которые находят широкое применение в биологии и медицине, с некоторыми элементами бионики;
- описывать единство законов природы;
- устанавливать применение законов физики к живым организмам;
- использовать биофизические примеры, способствующие лучшему усвоению курса физики и биологии;
- устанавливать межпредметные связи между физикой и биологией, дающие больше возможности для формирования материалистических убеждений;
- углублять знания о материальном мире;
- освоять возможности применять законы физики к жизнедеятельности человека, растений, птиц, рыб и т.п.;
- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических и биологических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.
- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и неравномерное движение, равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, взаимодействие тел, реактивное движение, колебательное движение, резонанс, волновое движение (звук);
- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины;
- приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности;
- использовать методы биологической науки: наблюдать и описывать биологические объекты и процессы; ставить биологические эксперименты и объяснять их результаты;
- раскрывать роль биологии в практической деятельности людей; роль биологических объектов в природе и жизни человека; значение биологического разнообразия для сохранения биосферы;

#### **Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:**

- организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биофизике (или разрабатывать индивидуальный проект): - - - выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований;
- прогнозировать последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований;
- выделять существенные особенности жизненных циклов представителей разных отделов растений и типов животных; изображать циклы развития в виде схем;
- анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;
- аргументировать необходимость синтеза естественно-научного и социогуманитарного знания в эпоху информационной цивилизации;
- использовать приобретенные компетенции в практической деятельности и повседневной жизни для приобретения опыта деятельности.
- осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;
- воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;
- создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.

## СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

### 10 КЛАСС

#### **Элементы биофизики при изучении механики (10 ч)**

Движение и силы. Масса. Плотность. Сила тяжести. Вес. Скорость движения различных животных, рыб в м/с, в длинах тела в секунду. Определение плотности, массы, объема различных пород деревьев, масел (льняного, подсолнечного). Определение силы тяжести различных животных, если известно их масса и наоборот. Сила трения и сопротивления в организмах животных и человека (лучшие пловцы – рыбы, дельфины, планирующий полет). Роль атмосферного давления в жизни живых организмов. Работа органов, действующих за счет атмосферного давления. Гидростатические аппараты в живой природе. Архимедова сила и животные, живущие в воде, и рыбы (водоплавающие птицы, паук-серебрянка, водные растения). Реактивное движение в живой природе. Влияние ускорений на живые организмы. Простые механизмы в живой природе. Падение живых существ. «Строительная техника» в мире живой природы.

*Основные демонстрации:*

Хватательные органы растений (шипы, усы, чешуйки, бугорки и т.п.). Простые механизмы в живой природе (скелеты животных, человека).

«Строительная техника» в живой природе (паутина, стебли злаков в разрезе), раковины, кораллы и т.п.

Плавание рыб и пиявок в аквариуме.

*Практические работы:*

Определение плотности биологических объектов: дерева; костей и т.п. Измерение

скорости движения кошки.

Определение выталкивающей силы, действующей на рыбу.

*Творческие задания:*

Подумайте и поставьте задачи, в которых использовались бы скорости различных животных и рыб.

Изготовить плакат, где будут представлены различные виды хватательных органов растений и животных.

Подготовить доклад об аппарате искусственного кровообращения (АИК).

Исследование влияния силы тяжести на развитие растений.

### **Элементы биофизики при изучении колебаний и звука (10 ч)**

Колебания в живой природе. Биоритмы. Голосовой аппарат человека. Голоса в животном мире. Слуховой аппарат человека. Метод выстукивания (перкуссия). Эхо в мире живой природы. Ультразвук, его роль в биологии, медицине.

«Акустические» огни. Аппарат - предсказатель шторма. Элеттер.

*Основные демонстрации и практические работы:*

Кассета звуков живой природы (животных и шум леса).

Ультразвуковые аппараты в медицине.

Перкуссия (метод выстукивания).

Аускультация (выслушивание).

Регистрация звуков сердца и легких.

Учебный кинофильм об эхолокации «Рукокрылые».

*Экскурсии и творческие работы:*

Ультразвуковые аппараты в медицине.

Регистрация звуков сердца и легких – экскурсия.

### **Биофизика и молекулярные явления (11 ч)**

Диффузия в живой природе (диффузия и растительный мир. Пищеварение человека, дыхание, кессонная болезнь, аппарат «искусственная почка»). Капиллярные явления и растительный и животный мир. Приспособление животных к различной температуре. Влажность воздуха в жизни живых существ. Испарение в жизни растений и животных.

*Основные демонстрации и практические работы:*

Демонстрация диффундирования молекул соли или сахара через целлофановый мешочек.

Демонстрация молекул воды через мешочек с более мелкими порами. Подкормка растений путем опрыскивания кроны.

Растение – компас (гербарий).

*Творческие работы:*

Пчелиный улей с точки зрения теплотехники (реферат).

Почему мы краснеем в жару, а в холод бледнеем и дрожим (небольшое сообщение).

Закон сохранения и превращения энергии (реферат).

### **Резерв времени (3 ч)**

## **11 КЛАСС**

### **Биофизика и электричество (10 ч)**

Электрические свойства тканей организма. Поражение молнией. Открытие Л. Гальвани. Электрические рыбы. Электрические явления в нервной системе животных. Биологические «усилители». Электрические явления в растениях. Растения – хищники. Регистрация биопотенциалов (ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ). Биоточный манипулятор (протезы). Электрические свойства в тканях животных. Применение статического электричества для очистки воздуха.

Электротерапия. Электроанестезия и электросон. Поражение деревьев молнией.

Статический душ, применение постоянного тока с лечебной целью, применение высокочастотных колебаний с лечебной целью, микроволновая терапия.

*Творческие работы:*

Рефераты: «Магниты в медицине», «Применение электричества в медицине».

### **Биофизика и оптические и атомные явления (10 ч)**

Свет. Процесс восприятия света. Глаза различных представителей животного мира. Глаз человека. Как пчелы различают цвета. Холодное свечение в природе – биолюминесценция. Интерференция в живой природе. Оптические приборы в медицине.

### **Строение атома и радиационная биофизика (11 ч)**

Радиоактивные изотопы в биологии и медицине. Биологическое действие ионизирующих излучений. Радиотелеметрия. Роль электромагнитных полей в живой природе. Лазеры в медицине. Плазменный скальпель.

Первичные процессы поглощения энергии ионизирующих излучений. Косвенное действие ионизирующих излучений. Радиочувствительность (радиоустойчивость) биологических объектов и ее модификация. Радиационная инактивация макромолекул и ее последствия. Лучевые поражения клеток. Радиационные эффекты в области малых доз. Дозиметрия. Действие излучения на ткани и органы организма. Источники радиационных воздействий на человека.

*Основные демонстрации и практические работы:*

Модель глаза человека.

Таблица «Как пчелы различают цвета?».

Таблица свечения различных животных и грибов, бактерий. Крылья бабочек, стрекоз (интерференция).

Демонстрация ультрафиолетового и инфракрасного излучения.

Рентгеновская трубка.

Оптические приборы в медицине (микроскопы, лупы, бинокулярные лупы и т.п.), лазеры.

### **Резерв времени (3 ч)**

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

<b>№</b>	<b>Наименование разделов и тем курса</b>	<b>Количество часов</b>
<b>10 класс</b>		
1	Элементы биофизики при изучении механики	10
2	Элементы биофизики при изучении колебаний и звука	10
3	Биофизика и молекулярные явления	11
	Резерв	3

	<b>Итого</b>	<b>34</b>
<b>11 класс</b>		
1	Биофизика и электричество	10
2	Биофизика и оптические и атомные явления	10
3	Строение атома и радиационная биофизика	11
	Резерв времени	3
	<b>Итого</b>	<b>34</b>

