

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 17»**

---

ПРИНЯТА  
на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1 от 29.08.2023

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора МАОУ «СОШ №17»  
№102/01-11 от 29.08.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**  
**«БИОФИЗИКА»**

для обучающихся 10 – 11 классов  
*(естественнонаучный профиль)*

Составитель:  
Цветкова Юлия Николаевна,  
учитель биологии,  
высшая квалификационная категория

г. Череповец, 2023

## Пояснительная записка

Рабочая программа курса «Биофизика» разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями),
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с последующими изменениями),
- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 № 699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования
- положением о рабочей программе педагога.

Основная цель курса – ознакомить школьников с современными физическими подходами в исследовании живых организмов, сформировать интерес, а значит и мотивацию для изучения дисциплин естественнонаучного профиля. Курс должен обеспечить обучение, воспитание и развитие школьников в естественнонаучных областях.

Подавляющее большинство современных методов исследования живых систем основано на применении физических законов или явлений. Биофизика объективным образом демонстрирует непрерывность в изучении природы, показывая тесную взаимосвязь физических, химических и биологических закономерностей. Биофизика – важнейший элемент общебиологического образования, способствующий формированию научного мышления и объективному пониманию жизненных явлений и процессов нарушения жизнедеятельности организмов. Курс спланирован как междисциплинарное описание явлений и закономерностей, протекающих в живых организмах на разных уровнях его организации и имеющих биофизический характер. Методологическая идея состоит, в основном, в изложении «горячих» проблем биофизики (и в этом смысле курс служит избранными главами биофизики), связанных между собой единой логикой естественно-научного мышления. Курс дает представление об основных разделах биофизики и является платформой для лучшего понимания предметов «Физика», «Химия» и «Биология» основной школьной программы.

Помимо традиционных заданий курс «Биофизика» содержит задачи, стимулирующие становление исследовательских навыков (задачи с формулировкой

существующих нерешенных проблем современной биофизики, межпредметные задания, задачи с «избыточными» или «недостаточными» данными и др.).

## **1. Планируемые результаты освоения курса**

При составлении курса были использованы следующие научно-методические подходы: соответствие современным деятельностным формам и методам организации процесса обучения, ориентация на компетентностный подход и современные цели обучения, соответствие современным научным представлениям в области биофизики, соответствие возрастным и психологическим особенностям учащихся, обеспечение преемственности содержания образования, обеспечение межпредметных связей, обеспечение оптимизации учебного процесса, обеспечение возможностей использования разных форм обучения, включая очные, заочные, дистанционные, проведение консультаций, экскурсий, экспериментальной работы и т.п.

По содержанию программа курса «Биофизика» соответствует углубленным программам по общеобразовательным предметам, дополняющим традиционные учебные программы по физике, химии, биологии, математике и естествознанию.

Личностные результаты обучения:

- в ценностно-ориентированной сфере – чувство гордости за российскую физическую науку, отношение к биофизике как элементу общечеловеческой культуры, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в соответствии с собственными интересами, склонностями и возможностями;
- в познавательной сфере – мотивация образовательной деятельности, умение управлять своей познавательной деятельностью, самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений.

Метапредметными результатами освоения выпускниками полной школы программы по биофизике являются:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;

- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
- использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.
- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умения предвидеть возможные результаты своих действий;
- развитие монологической и диалогической речи, умение выражать свои мысли и выслушивать собеседника, понимать его точку зрения;
- умение работать в группе с выполнением различных социальных ролей, отстаивать свои взгляды, вести дискуссию.

Предметные результаты обучения:

- формирование у школьников знаний о закономерностях протекания в живых организмах физических и физико-химических процессов на разных уровнях организации – от субмолекулярного и молекулярного до клетки и целого организма.
- формирование понимания взаимосвязи физических и биологических процессов в живых системах
- ознакомление с основными физическими методами исследования биологических объектов.
- создание потенциала содержания дистанционной образовательной среды в области биофизики, биотехнологии и других современных научных направлений.

## **2. Содержание элективного курса**

### **10 КЛАСС**

#### **1. Динамика биосферы и концепция устойчивого развития человечества.**

Устойчивое развитие и биосфера. Биосфера и ее экспериментальные модели. Свойства компонентов биосферы - экосистем. Сила и знание в управлении экосистемами. Экосистемы и антропогенное воздействие. Оптимальное природопользование как необходимый компонент устойчивого развития. Долгосрочные прогнозы динамики биосферы. Стратегическая игра человечества и ее возможные исходы.

#### **2. Биофизика фотобиологических процессов**

Фотосинтез как основной фотоэнергетический процесс на Земле. Фоторегуляторные системы. Биолюминесценция. Фотодинамическое действие света.

#### **3. Биофизика белка и биокинетика**

Белки как составная часть клеточной автокаталитической системы воспроизводства клеточного материала и самой клетки. Химическая природа и структурная организация белков. Химическая природа нуклеиновых кислот и генетическая информация. Биосинтез ДНК как информационного компонента внутриклеточной автокаталитической системы. Биосинтез белка как реализация генетической информации. Формирование пространственной структуры белков. Физические основы функционирования белков. Ферментативная кинетика. Антитела как уникальный специфический класс белков. Возникновение живых клеток как результат химической эволюции.

#### **4. Радиационная биофизика**

Предмет радиационной биофизики. 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.

### **11 КЛАСС**

#### **1. Биофизика наземных и водных экосистем**

Биофизика наземных экосистем. Общая характеристика наземных экосистем. Основные типы растительных формаций земного шара. Рост, популяционная динамика компонентов наземных экосистем. Бореальные леса как пример наземных экосистем. Биофизика водных экосистем. Введение в биофизику водных экосистем. Основы водной экологии. Проникновение света сквозь водную толщу. Стратификация водных экосистем (температура и соленость). Растворенные газы (кислород и углекислый газ) и pH воды.

Биогенные элементы (фосфор и азот). Биологические звенья и основы функционирования водных экосистем. Математическое моделирование и управление состоянием водных экосистем. Моделирование популяционной динамики гидробионтов. Динамические модели водных экосистем.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Виды деятельности обучающихся с учетом рабочей программы воспитания
		Всего	Контрольные работы		
1.	Динамика биосферы и концепция устойчивого развития человечества	8	0	<a href="https://edsoo.ru/metodicheskie_videouroki/">https://edsoo.ru/metodicheskie_videouroki/</a>	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
2.	Биофизика фотобиологических процессов	5	0	<a href="https://resh.edu">https://resh.edu</a>	совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;
3.	Биофизика белка и биокинетика	10	0	<a href="https://resh.edu">https://resh.edu</a>	готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов;
4.	Радиационная биофизика	10	0	<a href="https://resh.edu">https://resh.edu</a>	понимание специфики биологии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании

					целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0		

### 11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Виды деятельности обучающихся с учетом рабочей программы воспитания
		Всего	Контрольные работы		
	Биофизика наземных и водных экосистем				
1.	Биофизика наземных экосистем	10	0	<a href="https://resh.edu">https://resh.edu</a>	способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы);
2.	Биофизика водных экосистем	10	0	<a href="https://resh.edu">https://resh.edu</a>	способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов,

					экосистем, биосферы);
3.	Взаимодействие экосистем	10	0	<a href="https://resh.edu">https://resh.edu</a>	повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
4.	Круговорот веществ как основа функционирования экосистем	4	0	<a href="https://resh.edu">https://resh.edu</a>	наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0		