

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МО Приморско-Ахтарский район
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа № 22 имени Героя России В.Е.Едаменко

УТВЕРЖДЕНО
решением педагогического совета
от 30 августа 2023 года протокол № 1
Председатель

подпись руководителя ОУ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«БИОФИЗИКА»

10-11 классы

Учитель Жавнер Ольга Владимировна

Количество часов: всего 72 часа, 2 часа в неделю;

Приморско-Ахтарск 2023

**«Комплекс основных характеристик образования:
объем, содержание, планируемые результаты»**

Пояснительная записка

Краткое описание: Биофизика – совокупность трех наук о природе: физики, химии, биологии. Она изучает природу во всем многообразии ее явлений и процессов, начиная от движения элементарных частиц и кончая жизнедеятельностью организмов, т.е. данный курс закладывает фундамент для превращения разрозненных представлений учащихся о природе в целостную естественнонаучную картину мира.

Новизна: Биофизика позволяет человеку ориентироваться в окружающем мире, в системе культурных ценностей, т.к. формирует его мировоззрение, дает возможность усилить эстетическое воспитание, осуществить преемственность в математике и информатике, имеющих глубокие связи с биофизикой в вопросах симметрии математических и природных объектов, человека, пространства, Вселенной.

Актуальность: Биофизика вносит существенный вклад в выработку нового стиля мышления – планетарного. Например, проблемы солнечно – земных связей, воздействие солнечных излучений на магнитосферу, атмосферу и биосферу Земли, глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением Мирового океана и земной атмосферы, имеют большое значение для всех стран и народов.

Педагогическая целесообразность: Реализация программы курса «Биофизика» с применением комплекта оборудования Центра образования естественно - научной направленности «Точка роста» даст возможность углублённого изучения отдельных тем, в том числе для развития естественно – научной, информационной и математической грамотности.

Отличительные особенности: Программа курса «Биофизика» реализуется на базе Центра образования естественно - научной направленности «Точка роста» с использованием оборудования для кабинета физики, полученного в рамках национального проекта «Современная школа».

Особенности организации образовательного процесса: постоянный состав группы; занятия групповые, индивидуальные; занятия проводятся в виде лекций, практикума по решению задач, лабораторных работ.

Цель: формирование у учащихся представлений о единстве природы и наук о ней, представлений о том, что физические законы лежат в основе химических и биологических методов исследования, а физические методы широко применяются в биологических и химических исследованиях, в медицинской практике.

Задачи:

Образовательные: углубление и расширение знаний учащихся по механике, термодинамике, электродинамике, оптике;

Развивающие: приобретение умений планировать эксперимент, отбирать приборы для выполнения эксперимента, выполнять эксперимент, применять математические методы к решению теоретических задач;

Воспитательные: развитие творческих способностей учащихся, формирование у них исследовательских, информационных и коммуникативных умений, интереса к естественнонаучному познанию.

**Содержание программы
Учебный план**

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. Введение.	2	2		Тестирование,

2	Раздел 2. Некоторые вопросы биомеханики.	10	4	6	экспериментальное задание, защита проекта.
3	Раздел 3. Биоакустика.	9	4	5	
4	Раздел 4. Термодинамика биологических систем.	4	2	2	
5	Раздел 5. Биофизика клетки.	5	2	3	
6	Раздел 6. Физические процессы в тканях при воздействии электрическим током.	7	4	3	Тестирование, экспериментальное задание, защита проекта.
7	Раздел 7. Физические процессы в тканях при воздействии электромагнитных полей.	7	3	4	
8	Раздел 8. Медицинская электроника.	2	1	1	
9	Раздел 9. Оптическая система глаза.	4	2	2	
10	Раздел 10. Оптика.	11	6	5	Тестирование, экспериментальное задание, защита проекта.
11	Раздел 11. Основы радиобиологии.	9	4	5	
12	Раздел 12. Итоговое занятие.	2	2		
Итого		72	36	36	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение

Теория: Биофизика как наука, ее предмет и методы исследования. Основные направления взаимосвязи физики и биологии. История развития биофизики. Место биофизики среди других естественных наук.

Раздел 2. Некоторые вопросы биомеханики

Теория: Основные разделы биомеханики. Биомеханические характеристики: кинематические, динамические, энергетические. Темп движения, двигательный цикл, полная энергия движущегося тела.

Практика: Двигательный аппарат человека. Центр масс. Центр тяжести. Колебательные движения опорно-двигательного аппарата человека. Биодинамика мышц и мышечных сокращений. Сочленения и рычаги в опорно-двигательном аппарате человека. Биомеханика ходьбы и бега. Эргометрия. Полет живых существ. Физические основы полета. Некоторые особенности поведения человека при перегрузках в невесомости. Биомеханика плавания живых существ. Энергетика плавания. Некоторые вопросы гемодинамики. Давление крови в сосудистой системе человека. Методы измерения давления крови.

Форма контроля: тестирование, экспериментальное задание, защита проекта.

Раздел 3. Биоакустика

Теория: Природа звука и его физические характеристики. Уровень интенсивности звука. Бел и децибел. Громкость звука. Пороги звукового ощущения человека. Слуховой аппарат человека. Вестибулярный аппарат как инерциальная система ориентации.

Практика: Шум как стресс-фактор, его влияние на живой организм. Борьба с шумом. Акустические методы в медицине. Ультразвук. Методы его получения и регистрации. Физические свойства ультразвука, его взаимодействие с веществом. Использование

ультразвука в хирургии, терапии и диагностике. Инфразвук. Вибрации. Источники инфразвука, его свойства и биологическое действие на человека.

Форма контроля: тестирование, экспериментальное задание, защита проекта.

Раздел 4. Термодинамика биологических систем

Теория: Закрытая и открытая термодинамическая система. Энергетический баланс живого организма. Аккумуляция энергии в молекулах АТФ. Изменение энтропии в биологических системах. Перенос вещества и энергии. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение, электропроводность.

Практика: Явление переноса в биологических системах. Диффузия в легких, обмен веществ. Перенос тепла в живом организме. Физические основы терморегуляции в живом организме. Физические основы термолечения. Использование низких температур в медицине. Влияние изменения температуры на живые организмы.

Форма контроля: тестирование, экспериментальное задание, защита проекта.

Раздел 5. Биофизика клетки

Теория: Кинематика клеточных процессов. Проницаемость клеток. Активный и пассивный транспорт в клетках. Мембранная разность потенциалов. Биопотенциалы покоя и действия. Биопотенциалы органов.

Практика: Методы регистрации биопотенциалов. Диагностические методы: электрокардиография, электроэнцефалография, электромиография. Биофизика нервного импульса. Передача сигнала по нервному окончанию.

Форма контроля: тестирование, экспериментальное задание, защита проекта.

Раздел 6. Физические процессы в тканях при воздействии электрическим током.

Теория: Живой организм в статическом электрическом поле. Электрофорез. Прохождение постоянного тока через живые ткани. Действие постоянного тока на организм животных. Электропроводность тканей. Прохождение переменного тока через живые ткани. Полное сопротивление живых тканей переменному току. Дисперсия электропроводности.

Практика: Действие переменного тока на организм животного. Методы исследования биообъектов током. Биофизика поражения электричеством. Физиологические механизмы действия переменного тока. Понятия дефибриляции сердечной деятельности. Электронаркоз.

Форма контроля: тестирование, экспериментальное задание, защита проекта.

Раздел 7. Физические процессы в тканях при воздействии электромагнитных полей

Теория: Влияние постоянного магнитного поля Земли на биообъекты. Свойства намагниченной воды. Применение постоянных магнитов в медицине.

Практика: Взаимодействия электромагнитного поля с веществом. Нагревание биообъектов высокочастотным полем. Высокочастотная электротерапия и электрохирургия. УВЧ-терапия, микроволновая терапия. Магнитно-резонансная томография.

Форма контроля: тестирование, экспериментальное задание, защита проекта.

Раздел 8. Медицинская электроника.

Теория: Общая и медицинская электроника. Основные группы медицинских электронных приборов и аппаратов.

Практика: Система получения медико-биологической информации.

Форма контроля: экспериментальное задание, защита проекта.

Раздел 9. Оптическая система глаза

Теория: Строение глаза человека. Аккомодация. Близорукость и дальнозоркость.

Практика: Острота зрения и способы ее проверки. Биофизика зрительного восприятия.

Форма контроля: тестирование, экспериментальное задание, защита проекта.

Раздел 10. Оптика

Теория: Ощущение света. Основы фотометрии. Кривая видимости. Световой поток, сила света, освещенность, яркость. Энергетические фотovelичины. Световые фотovelичины. Фотометрия ультрафиолетовой части спектра. Взаимодействие света с веществом. Фотохимические реакции. Люминесценция. Биолуминесценция. Люминесцентный анализ.

Практика: Физические и биологические свойства оптического излучения. Видимый свет. Инфракрасное излучение. Биологическое действие ИК-излучения. Биологическое действие УФ-излучения. Физические и биологические свойства лазерного излучения. Применение лазеров в медицине. Рентгеновское излучение. Рентгенодиагностика. Биологическое действие рентгеновских лучей.

Форма контроля: тестирование, экспериментальное задание, защита проекта.

Раздел 11. Основы радиобиологии

Теория: Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Взаимодействие потока заряженных частиц с веществом. Элементы дозиметрии ионизирующих излучений. Количественная оценка биологического действия.

Практика: Действие излучения на клетку. Дозиметрические приборы. Защита от ионизирующего излучения. Методы ионизирующих излучений. Метод меченых атомов. Использование радионуклидов и нейтронов в медицине. Лучевая терапия.

Форма контроля: тестирование, экспериментальное задание, защита проекта.

Раздел 12. Итоговое занятие

Теория: Перспектива развития биофизики. Единство реального мира.

Планируемые результаты освоения учебного курса

Предметные результаты

Предметные результаты в разделе «Введение»:

- формирование умения постановки целей деятельности;
- планирование собственной деятельности для достижения поставленных целей;
- развитие способности ясно и точно излагать свои мысли.

Предметные результаты в разделе «Некоторые вопросы биомеханики»:

- знать об ускорениях, испытываемых летчиками и космонавтами при взлёте и посадке;
- знать об ускорениях, которые могут возникать в мире живых существ, например, при взлёте птиц и насекомых;
- знать о влиянии силы тяжести на развитие растений;
- знать механизм вдоха и выдоха.

Предметные результаты в разделе «Биоакустика»:

- знать о частотном диапазоне человеческого голоса;
- знать об органах слуха у животных;
- знать строение уха человека;
- знать об ультразвуковой локации в животном мире;
- сравнивать «живые» и технические локаторы;
- знать о применении ультразвука в биологии и медицине.

Предметные результаты в разделе «Термодинамика биологических систем»:

- знать аккумуляцию энергии в молекулах АТФ;
- знать о явлениях переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение, электропроводность;
- знать о переносе тепла в живом организме;
- знать физические основы терморегуляции в живом организме;
- знать о влиянии изменения температуры на живые организмы.

Предметные результаты в разделе «Биофизика клетки»:

- знать о капиллярах в кровообращении животных и системе питания растений;
- знать о прочности тканей живых организмов;

- знать о биопотенциалах покоя и действия;
- знать методы регистрации биопотенциалов;
- знать диагностические методы: электрокардиография, электро-энцефалография, электромиография;
- знать о передаче сигнала по нервному окончанию.

Предметные результаты в разделе

«Физические процессы в тканях при воздействии электрическим током»:

- знать о действии переменного тока на живые организмы;
- знать о биопотенциалах в растительных и живых организмах, их природе и регистрации;
- знать физиологические механизмы действия переменного тока;
- знать понятия дефибриляция сердечной деятельности, электронаркоз.

Предметные результаты в разделе «Физические процессы в тканях при воздействии электромагнитных полей»:

- знать о магнитном поле в биологии и медицине;
- знать о влиянии электромагнитных волн на живые существа;
- знать о высокочастотной электротерапии и электрохирургии;
- знать о УВЧ - терапии, микроволновой терапии;
- знать о магнитно-резонансной томографии.

Предметные результаты в разделе «Медицинская электроника»:

- знать основные группы медицинских электронных приборов и аппаратов;
- знать систему получения медико-биологической информации.

Предметные результаты в разделе «Оптическая система глаза»:

- знать строение глаза человека;
- знать об аккомодации, близорукости и дальнозоркости;
- знать способы проверки остроты зрения.

Предметные результаты в разделе «Оптика»:

- знать строение органов зрения человека и представителей животного мира;
- знать о цветном зрении;
- знать области применения инфракрасных, ультрафиолетовых лучей в биологии и медицине;
- знать области применения рентгеновского излучения;
- знать биологическое действие рентгеновских лучей;
- знать области применения лазера.

Предметные результаты в разделе «Основы радиобиологии»:

- знать о методе меченых атомов и ускорителях элементарных частиц в медицине, биологических исследованиях и сельском хозяйстве;
- знать дозиметрические приборы и способы защиты от ионизирующего излучения;
- знать методы ионизирующих излучений.

Личностные результаты

Гражданское воспитание: готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений биофизики; осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности: проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки; ценностное отношение к достижениям российских учёных.

Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей: осознание социальных норм и правил межличностных отношений в коллективе, готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении экспериментов, создании учебных проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности.

Ценности научного познания: осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.

Физическое воспитание и формирование культуры здоровья: осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях; сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.

Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение: активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний; интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.

Эстетическое воспитание: восприятие эстетических качеств науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.

Экологическое воспитание: ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды: потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других; повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность; потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях; осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей.

Метапредметные результаты

Регулятивные: выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний; ориентироваться в различных подходах принятия решений; самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений; делать выбор и брать ответственность за решение; давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения; признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

Познавательные: выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений); устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения; выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин; самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев); использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления; оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования; прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах; применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи; анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления.

Коммуникативные: в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах; публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта); понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы; принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению.

**«Комплекс организационно-педагогических условий,
включающий формы аттестации»
Календарный учебный график**

№ п/п	Дата		Раздел	Тема занятия	Количество часов	Форма занятия	Форма контроля
	По плану	По факту					
			1	Введение	2		
1				Биофизика как наука, ее предмет и методы исследования.	1	Лекция, беседа	Тестирование
2				История развития биофизики.	1		
			2	Некоторые вопросы биомеханики	10		
3				Основные разделы биомеханики.	1	Лекция, беседа	Тестирование
4				Темп движения, двигательный цикл.	1		
5				Полная энергия движущегося тела.	1		
6				Двигательный аппарат человека. Центр масс. Центр тяжести.	1	Практическое занятие	
7				Колебательные движения опорно-двигательного аппарата человека.	1		
8				Сочленения и рычаги в опорно-двигательном аппарате человека.	1		
9				Полет живых существ.	1		
10				Некоторые особенности поведения человека при перегрузках в невесомости.	1		
11				Биомеханика плавания живых существ.	1		Экспериментальное задание, защита проекта.

12			Методы измерения давления крови.	1		
			3 Биоакустика	10		
13			Природа звука.	1	Лекция, беседа	Тестирование
14			Физические характеристики звука.	1		
15			Громкость звука. Слуховой аппарат человека.	1		
16			Вестибулярный аппарат как инерциальная система ориентации.	1		
17			Влияние шума на живой организм. Борьба с шумом.	1		
18			Акустические методы в медицине.	1		
19			Физические свойства ультразвука, его взаимодействие с веществом.	1		
20			Использование ультразвука в хирургии, терапии и диагностике.	1		
21			Источники инфразвука, его свойства и биологическое действие на человека.	1		
			4 Термодинамика биологических систем	4		
22			Энергетический баланс живого организма.	1	Лекция, беседа	Тестирование
23			Перенос вещества и энергии.	1		
24			Физические основы терморегуляции в живом организме.	1	Практическая работа	Экспериментальное задание, защита проекта.
25			Использование низких температур в медицине.	1		
			Биофизика клетки	5		
26			Кинематика клеточных процессов.	1	Лекция, беседа	Тестирование
27			Мембранная разность потенциалов.	1		
28			Биопотенциалы органов.	1	Практическая работа	Экспериментальное задание, защита проекта.
29			Диагностические методы. ЭКГ.	1		
30			Биофизика нервного импульса.	1		
			6 Физические процессы в тканях при воздействии электрическим током	7		
31			Живой организм в статическом электрическом поле.	1	Лекция, беседа	Тестирование
32			Электропроводность ткани.	1		
33			Прохождение переменного тока через живые ткани.	1		
34			Дисперсия электропроводности.	1		
35			Методы исследования	1		

			биообъектов током.		работа	тальное задание, защита проекта.		
36			Биофизика поражения электричеством.	1				
37			Понятия дефибриляции сердечной деятельности.	1				
Физические процессы в тканях при воздействии электромагнитных полей				7				
38			Влияние магнитного поля Земли на биообъекты.	1	Лекция, беседа	Тестирование		
39			Свойства намагниченной воды.	1				
40			Применение постоянных магнитов в медицине.	1				
41			Взаимодействия электромагнитного поля с веществом.	1	Практическая работа	Экспериментальное задание, защита проекта.		
42			Высокочастотная электро-терапия и электрохирургия.	1				
43			УВЧ-терапия, микроволновая терапия.	1				
44			Магнитно-резонансная томография.	1				
8 Медицинская электроника				2				
45			Основные группы медицинских электронных приборов и аппаратов.	1	Лекция, беседа	Тестирование		
46			Система получения медико-биологической информации.	1	Практическая работа	Экспериментальное задание, защита проекта.		
9 Оптическая система глаза				4				
47			Строение глаза человека. Аккомодация.	1	Лекция, беседа	Тестирование		
48			Близорукость и дальнозоркость.	1				
49			Острота зрения и способы ее проверки.	1	Практическая работа	Экспериментальное задание, защита проекта.		
50			Биофизика зрительного восприятия.	1				
10 Оптика				11				
51			Ощущение света.	1	Лекция, беседа	Тестирование		
52			Основы фотометрии.	1				
53			Световой поток, сила света, освещенность, яркость.	1				
54			Фотометрия ультра-фиолетовой части спектра.	1				
55			Взаимодействие света с веществом.	1				
56			Биоломинесценция. Люминесцентный анализ.	1				
57			Физические и биологические свойства оптического	1			Практическая работа	Экспериментальное задание,

			излучения.			защита проекта.
58			Биологическое действие ИК-излучения.	1		
59			Биологическое действие УФ-излучения.	1		
60			Применение лазеров в медицине	1		
61			Рентгеновское излучение.	1		
		11	Основы радиобиологии	9		
62			Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом.	1	Лекция, беседа	Тестирование
63			Взаимодействие потока заряженных частиц с веществом.	1		
64			Элементы дозиметрии ионизирующих излучений.	1		
65			Количественная оценка биологического действия.	1		
66			Действие излучения на клетку.	1	Практическая работа	Экспериментальное задание, защита проекта.
67			Дозиметрические приборы.	1		
68			Защита от ионизирующего излучения.	1		
69			Метод меченых атомов.	1		
70			Лучевая терапия.	1		
		12	Итоговое занятие	2		
71			Перспектива развития биофизики.	1	Лекция, беседа	Защита проекта
72			Единство реального мира.	1		

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение: занятия проводятся на базе Центра образования естественно - научной направленности «Точка роста» с использованием оборудования для кабинета физики, полученного в рамках национального проекта «Современная школа».

Перечень оборудования: комплект «ГИА-лаборатория», включающий наборы «Механические явления», «Тепловые явления», «Оптические и квантовые явления», «Электромагнитные явления»; профильная цифровая лаборатория, в состав которой входят датчики тока, напряжения, температуры, давления, программное обеспечение Releon Lite.

Техническое оснащение: компьютер, принтер, интернет, интерактивная доска.

Программное обеспечение и онлайн-сервисы: Microsoft Office Word, Microsoft PowerPoint, Электронная почта.

Информационное обеспечение:

1. Сайт «Фестиваль педагогических идей. Открытый урок» <http://festival.1september.ru/>
2. Видеоуроки «Физика» (9, 10, 11 классы)
3. Задания для оценки естественнонаучной грамотности, сформированные ФИПИ (<http://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>).

Методические материалы

Содержание курса «Биофизика» направлено на ознакомление учащихся с основами науки, законов, теорий, понятий; способствует формированию у учащихся научной картины мира, всестороннему развитию личности, воспитанию трудолюбия, интереса к предмету, бережного отношения к природе, обеспечивает интеллектуальное развитие учащихся. Завершающим компонентом учебного процесса являются результаты обучения:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения и выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- смысловое чтение: умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности, владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
- формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно – коммуникационных технологий.

Реализация системно – деятельностного подхода предполагает изменения и в методическом руководстве:

- ориентация не на процесс, а на результат деятельности;
- практическая направленность, разработка индивидуальных образовательных маршрутов, интегрирование различных видов и направлений деятельности, развитие самостоятельности и личной ответственности за принятие решений;
- самообразование, свободный доступ к информационным ресурсам;
- формирование портфолио, дневников достижений, рефлексия, наблюдение за деятельностью, рейтинговая оценка.

При проведении лабораторных и практических работ, проектно-исследовательской деятельности и демонстрационного эксперимента на занятиях используется современное лабораторное оборудование (цифровая лаборатория и входящие в её состав датчики температуры, давления и т.д.).

Для повышения интереса занимающихся к изучению биофизики и более успешного решения образовательных и воспитательных задач применяются следующие формы и методы: объяснительно-иллюстративный; проблемное изложение; эвристический; исследовательский.

Список литературы:

Для педагога:

1. Диагностика предметной обученности (контрольно-тренировочные задания, диагностические тесты и карты)/ автор - составитель В.С.Лебединская. - Волгоград: «Учитель», 2010.
2. Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по физике с использованием оборудования центра «Точка роста» (методическое пособие)/ составители С.В.Лозовенко, Т.А.Трушина. - Москва, 2021.
3. Волькенштейн М.В. Биофизика - СПб.: Лань, 2012. Физика. Организация внеклассной работы. Банк методических идей. Творческие мероприятия/ авторы - составители В.С.Благодаров, Ж.И.Равуцкая. - Волгоград: «Учитель», 2012.

4. Черныш А.М. Физика и биофизика: Учебник / В.Ф. Антонов, А.М. Черныш, Е.К. Козлова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.

Для учащихся:

1. Занимательные опыты по физике/ автор Л.А.Горев. - Москва: «Просвещение», 1985.
2. ОГЭ. Физика. Тренажёр. Экспериментальные задания/ авторы Г.Г.Никифоров, Е.Е.Камзеева, М.Ю.Демидова. - Москва: «Экзамен», 2020.
3. Сборник задач по физике: 10-11 кл.: к учебникам Г.Я.Мякишева и др.- Москва: «Экзамен», 2018.