Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №4 им. Героя Советского Союза В.Л. Савельева» города Судака Республики Крым

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
На заседании ШМО	Заместитель директора по УВР	Директор школы
Протокол №1 от 28.08.2026 г	_____ Идрисова Ф.И.	_____Вавилкина Е.В.
	«31» августа 2026 г.	Приказ № 402 от 31.08.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса «Биофизика»

для обучающихся 11А класса

на 2026/2027 учебный год

Судак – 2026

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса «Биофизика» для 11 класса составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в ФГОС СОО, а также федеральной рабочей программы воспитания.

Программа курса направлена на углубление естественно-научной грамотности обучающихся и формирование целостной научной картины мира через призму физических закономерностей живых систем. В программе учитываются интегративные возможности учебного предмета в реализации требований ФГОС СОО к планируемым личностным и метапредметным результатам, а также обеспечивается глубокая реализация межпредметных связей биологии, физики, химии и математики на уровне среднего общего образования.

В программе определяются основные цели изучения биофизики в 11 классе, планируемые результаты освоения программы: личностные, метапредметные и предметные.

Биофизика раскрывает физическую природу биологических явлений, позволяет сформировать систему научных знаний о молекулярных, клеточных и организменных процессах с точки зрения законов механики, термодинамики, электромагнетизма и квантовой физики. Биофизическая подготовка обеспечивает понимание обучающимися физических основ жизнедеятельности, закладывает фундамент для изучения смежных дисциплин и формирует основу для осознанного выбора профессии в области медицины, медицинской физики, биоинженерии, биотехнологий и экологии.

Целями изучения элективного курса «Биофизика» на уровне среднего общего образования являются:

- формирование системы знаний о физических принципах организации живых систем (от макромолекул и клеточных мембран до целого организма и биосферы);
- формирование понимания термодинамических, механических, электромагнитных и квантовых процессов в живых организмах;
- формирование умений применять физические методы исследования в биологии и медицине;

- формирование умений использовать информацию о современных достижениях биофизики для объяснения физиологических процессов и принципов работы медицинских диагностических приборов;
- формирование представлений о роли биофизики в развитии биотехнологий, создании биосовместимых материалов и новых методов лечения;
- формирование навыков оценки влияния физических факторов окружающей среды (радиация, электромагнитные поля, акустический шум) на здоровье человека и разработки мер защиты.

Достижение целей программы обеспечивается решением следующих **задач**:

- приобретение обучающимися знаний о биофизике клетки, мембранном транспорте, биоэнергетике, биомеханике, биофизике органов чувств и радиационной биологии;
- овладение умениями проводить исследования с использованием физического оборудования, измерительных приборов и математического моделирования биологических процессов;
- освоение приёмов работы с научной информацией, построение и анализ физико-математических моделей биологических объектов;
- воспитание биологически и физически грамотной личности, готовой к обеспечению безопасности жизнедеятельности, сохранению собственного здоровья и охране окружающей среды.

Общее число часов, отведенных для изучения элективного курса «Биофизика» в 11 классе, составляет **34 часа (1 час в неделю).**

Предлагаемый в программе перечень лабораторных и практических работ (например: «Изучение осмотических процессов и тургора в растительных клетках», «Определение поверхностного натяжения биологических жидкостей», «Оптика глаза: моделирование и коррекция зрения», «Дозиметрия ионизирующих излучений и методы защиты») является рекомендательным. Учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, материально-технической базы кабинета, а также с опорой на требования к экспериментальной части единого государственного экзамена (ЕГЭ) по физике и биологии.

II. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

11 КЛАСС

Раздел 1: Введение (3часа).

Значение для человека знаний по биологии, биофизике и медицинской и биологической физике. Место человека в биосфере. Управление в системе «Человек» как в физической системе. Основные информационные каналы. Проблемы передачи информации. Особенности передачи информации в живых системах. Работы В.И. Вернадского и А.Л. Чижевского.

Раздел 2: Нервная система (3 часов)

Геометрическое и физическое подобие. Анализ подобия в биологических системах. Основы биостатики. Биостатика растений. Биостаика животных. Биомеханика движений человека. Кинематика и динамика движений человека. Энергетика движений человека. Кинематика и динамика движений животных. Энергетика движений животных. Статокинехиметрия. Физические основы, диагностика и лечение.Температура человека. Распределение температуры по телу человека. Нормальная температура тела человека, реакция человека на низкие и высокие температуры.

Раздел 3: Система кровообращения (5 часов)

Кибернетическая система, её свойства. Принцип автоматической регуляции в живых организмах. Информация, информационные потоки в живых системах. Каналы связи человека. Биотические датчики, зрительный канал, слуховой канал. Перспективные диагностические и терапевтические методики, использующие современные достижения физики, тенденция развития медицинской техники.

Раздел 4: Электрическая активность органов (4 часов)

Естественные источники электромагнитного излучения, взаимодействие электромагнитных излучений с веществом. Действие излучений различной частоты на человека. Виды и свойства радиоактивных излучений и защита от них. Использование электромагнитных и радиоактивных излучений в медицине (физические основы современных диагностик). Электромиография: физические основы, диагностические методики.

Раздел 5: Зрительная система (6 часа)

Виды физических полей тела человека, их источники и характеристики. Оптическое излучение тела человека. Акустические поля человека.

Раздел 6: Слуховая система (6 часа)

Внутренние ритмы организма. Внешние источники регулирования внутренних ритмов человека.

Раздел 7: Биофизика мембран (7 часов)

Кибернетическая система, её свойства. Принцип автоматической регуляции в живых организмах. Информация, информационные потоки в живых системах. Каналы связи человека. Биотические датчики, зрительный канал, слуховой канал. Перспективные диагностические и терапевтические методики, использующие современные достижения физики, тенденция развития медицинской техники.

.

III. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО БИОЛОГИИ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

Освоение элективного курса «Биофизика» на уровне среднего общего образования должно обеспечить достижение следующих обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения основной образовательной программы обучающимися должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1. **гражданского воспитания:**сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации; готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении; умение взаимодействовать с социальными институтами; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.
2. **патриотического воспитания:**сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России; ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, достижениям России в науке, технологиях и труде (в том числе в области отечественной биофизики и медицины); идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества.
3. **духовно-нравственного воспитания:** осознание духовных ценностей российского народа; сформированность нравственного сознания, этического поведения (в том числе в вопросах биоэтики и генной инженерии); способность оценивать ситуацию и принимать

осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; ответственное отношение к семье и созданию семьи на основе традиций народов России.

4. **эстетического воспитания:** эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества, гармонию природных форм и математических законов; способность воспринимать красоту научных теорий и симметрию биологических структур; убежденность в значимости отечественного и мирового научного искусства; стремление проявлять качества творческой личности.
5. **физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью на основе понимания биофизических процессов в организме; потребность в физическом совершенствовании; активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью.
6. **трудового воспитания:** активное участие в решении практических задач биологической, физической и экологической направленности; интерес к практическому изучению профессий, связанных с биофизикой, медицинской физикой, биотехнологиями и биоинженерией.
7. **экологического воспитания:** ориентация на применение биофизических знаний при решении задач в области окружающей среды; осознание экологических проблем (влияние физических факторов, радиационный фон) и путей их решения; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.
8. **ценности научного познания:** ориентация на современную систему научных представлений о физических закономерностях живой материи; понимание роли биофизики в формировании научного мировоззрения и развитии доказательной медицины; развитие научной любознательности, интереса к биофизической науке, навыков исследовательской деятельности.
9. **адаптации обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:** адекватная оценка изменяющихся условий (в том числе климатических и физических факторов среды); принятие решения на основании анализа биофизической и биологической информации; планирование действий в новой ситуации на основании знаний физических и биологических закономерностей.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты сгруппированы по трем направлениям и отражают способность обучающихся использовать на практике универсальные учебные действия.

Познавательные универсальные учебные действия

1. *базовые логические действия:* выявлять и характеризовать существенные признаки физико-биологических объектов и явлений; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах; выявлять причинно-следственные связи при изучении биофизических явлений, формулировать гипотезы о взаимосвязях физических параметров и биологических функций; самостоятельно выбирать способ решения учебной биофизической задачи (в том числе с использованием математического аппарата).
2. *базовые исследовательские действия:* использовать вопросы как исследовательский инструмент; формулировать гипотезу об истинности собственных суждений и аргументировать свою позицию; проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, физический и биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению причинно-следственных связей; оценивать применимость и достоверность информации, полученной в ходе эксперимента; самостоятельно формулировать обобщения и выводы; прогнозировать возможное развитие биологических процессов при изменении физических условий среды.
3. *работа с информацией:* применять различные методы и запросы при поиске биофизической информации; выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления (включая графики, схемы, физические формулы); самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, графиками, диаграммами; оценивать надёжность научной информации.

Коммуникативные универсальные учебные действия

1. *общение:* воспринимать и формулировать суждения в процессе выполнения практических и лабораторных работ; выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах; распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры; в ходе диалога задавать вопросы по существу обсуждаемой биофизической темы; сопоставлять свои суждения с суждениями

других участников; публично представлять результаты выполненного биофизического опыта или проекта; самостоятельно выбирать формат выступления.

2. *совместная деятельность:* понимать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной биофизической проблемы; принимать цель совместной деятельности, распределять роли и задачи; планировать организацию совместной работы; выполнять свою часть работы и координировать действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт; овладеть системой коммуникативных действий, обеспечивающей формирование эмоционального интеллекта.

Регулятивные универсальные учебные действия*Самоорганизация:* выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, используя биофизические знания; самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (в том числе расчетной), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов; составлять план действий, корректировать алгоритм с учётом получения новых знаний; делать выбор и брать ответственность за решение. *Самоконтроль, эмоциональный интеллект:* владеть способами самоконтроля и рефлексии; учитывать контекст и предвидеть трудности при решении учебной задачи; объяснять причины достижения результатов; вносить коррективы в деятельность на основе установленных ошибок; различать и управлять собственными эмоциями; ставить себя на место другого человека. *Принятие себя и других:* осознанно относиться к другому человеку и его мнению; признавать своё право на ошибку; открытость себе и другим; овладеть системой регулятивных действий, обеспечивающей формирование самодисциплины и устойчивого поведения.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- сформированность знаний о физических принципах организации живых систем, биофизике клетки и мембранных процессов, основах биоэнергетики и термодинамики биологических систем, биофизике органов чувств, биомеханике, биоэлектричестве и радиационной биологии;
- сформированность понимания роли физических величин и законов в обеспечении жизнедеятельности биологических объектов;
- владение умением применять законы механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и квантовой физики для анализа биологических процессов;

- владение умением наблюдать, измерять физические параметры биологических объектов и вести грамотные записи результатов измерений;
- сформированность умения производить сравнительный анализ биофизических моделей, делать выводы и оценивать влияние физических факторов среды на организм человека.

Выпускник на базовом уровне научится:

- раскрывать сущность биофизики как науки на стыке биологии, физики и математики, объяснять ее роль в развитии медицины и биотехнологий;
- характеризовать строение и функции биологических мембран, объяснять механизмы пассивного и активного транспорта (диффузия, осмос, натрий-калиевый насос) с позиций термодинамики и физической химии;
- объяснять физическую природу биоэлектрических потенциалов (потенциал покоя и потенциал действия) и принципы регистрации биопотенциалов организма (ЭКГ, ЭЭГ);
- анализировать биомеханику движений человека, применяя законы механики (рычаги в опорно-двигательном аппарате, работа мышц, энергетические затраты);
- объяснять физические основы функционирования органов чувств (оптика глаза, акустика слуха, биофизика рецепторов);
- характеризовать воздействие ионизирующих излучений и электромагнитных полей на живые организмы, владеть основами радиационной безопасности и дозиметрии.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- работать с различными источниками научной информации, включая базы данных и статьи по медицинской физике и биофизике;
- проводить анализ физических свойств биологических жидкостей и тканей (вязкость, поверхностное натяжение, акустические и оптические свойства);
- работать с физическим и биофизическим оборудованием: дозиметрами, тонометрами, микроскопами, простейшими электроизмерительными приборами, моделями глаза и уха;
- проводить вычисления, использовать графики и математические функции для решения биофизических задач (расчет осмотического давления, работы сердца, электрических цепей нерва);

- объяснять физико-биологические процессы, лежащие в основе современных методов медицинской диагностики и терапии (ультразвук, рентген, МРТ, лазерная терапия);
- строить и анализировать простейшие физико-математические модели биологических процессов;
- оценивать влияние физических факторов окружающей среды (радиация, шум, вибрация, ЭМИ) на здоровье человека и разрабатывать меры индивидуальной защиты.

.

IV. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количествочасов			Электронные (цифровые) образовательныересурсы
		Всего	Контрольныеработы	Практическиеработы	
1	**Раздел 1**: Введение	3			https://m.edsoo.ru/81I8L0VOZ
2	**Раздел 2**: Нервнаясистема	3			https://m.edsoo.ru/815F508FN
3	**Раздел 3**:Системакровообращения	5			https://m.edsoo.ru/PHXZFJD2B
4	**Раздел 4**: Электрическаяактивностьорганов	4			
5	**Раздел 5**: Зрительнаясистема	6			
6	**Раздел 6**: Слуховаясистема	6			
7	**Раздел 7:** Биофизикамембран	7			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

V. ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10А КЛАСС

№ п/п	Темаурока	Количествочасов			Датаизучения		Электронныецифровыеобразовательныересурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	План	Факт	
Раздел 1: Введение (3 часа)							
1	Подсистемы, входящие в систему «Человека».	1					https://m.edsoo.ru/WA8SXC2Q4
2	Регулирование и координирование взаимодействия подсистем	1					https://m.edsoo.ru/0T4CVRXAA
3	Биотические и биологическиедатчики	1					https://m.edsoo.ru/LKMVK5F0S
Раздел 2: Нервнаясистема (3часов)							
4	Распространениеэлектрическихимпульсов	1					https://m.edsoo.ru/X6SK9CY6E
5	Повторение «Распространениеэлектрическихимпульсов»	1					https://m.edsoo.ru/P46BKJ99B
6	Гормональнаясистема						
Раздел 3: Системакровообращения (5часов)							
7	Основы гидродинамики. Моделирование течения вязкой жидкости по трубам	1					https://m.edsoo.ru/21JVX64G8
8	Повторение «Основы гидродинамики. Моделирование течения	1					https://m.edsoo.ru/ZO5O89GTY

	вязкой жидкости по трубам»						
9	Форменные элементы крови и их характеристики	1					https://m.edsoo.ru/82Q8CK06B
10	Современные диагностики гематологии и реологии, основаны на вязкости крови	1					https://m.edsoo.ru/UJPPPE85F
11	Моделирование крови: физические и математические модели						
Раздел 4: Электрическая активность органов (4 часа)							
12	Внешниеэлектрическиеполяр ганов						
13	Повторение «Внешние электрические поля органов»	1					https://m.edsoo.ru/SDRG5G82J
14	Физическиеосновыэлектрокар диографии						
15	Методы исследования электрической активности мозга						
Раздел 5: Зрительнаясистема (6часа)							
16	Оптическаясистемаглаза. Бинокулярность	1					https://m.edsoo.ru/2WF4YPVO0
17	Цветовоезрение	1					https://m.edsoo.ru/7DS9BJVGO
18	Различиязрительнойсистемыж ивотных	1					https://m.edsoo.ru/86NSEIFBI
19	Особенности приема и передачи зрительной информации в живых объектах	1					https://m.edsoo.ru/7BBZS2ODL
20	Повторение «Особенности приема и передачи зрительной	1					https://m.edsoo.ru/94ZVVZV8W

	информации в живых объектах»						
21	Сравнение механизмов приема и передачи в различных биологических объектах в зависимости от условия обитания	1					https://m.edsoo.ru/E89MHC79E
Раздел 6: Слуховаясистема (6часов)							
22	Биомеханикаслуха.Слух	1					https://m.edsoo.ru/OU1QE2FOL
23	Бинауральныйэффект	1					https://m.edsoo.ru/GZFWAAEKR
24	Вестибулярныйаппарат	1					https://m.edsoo.ru/409KOOIH9
25	Эхолокация. Особенности приема и передачи слуховой информации живых объектах	1					https://m.edsoo.ru/9IWRNHUOZ
26	Повторение «Эхолокация. Особенности приема и передачи слуховой информации живых объектах»	1					https://m.edsoo.ru/ZJZ5FRV6F
27	Сравнение механизмов приема и передачи в различных биологических объектах в зависимости от условия обитания	1					https://m.edsoo.ru/IIU4TQZJG
Раздел 7: Биофизикамембран (7 часа)							
28	Биологические мембраны: структура и свойства	1					https://m.edsoo.ru/MZPYSLOQO
29	Транспорт веществ через биологические мембраны	1					https://m.edsoo.ru/9O8V4Z2GF
30	Биоэлектрическиепотенциалы.	1					https://m.edsoo.ru/PVIFIIIQW

31	Повторение «Биоэлектрическиепотенциалы.»	1					https://m.edsoo.ru/UD94AWC3U
32	Механизмы генерации потенциала действия (в организме человека)	1					
33	Повторение «Механизмы генерации потенциала действия (в организме человека)»	1					https://m.edsoo.ru/G6EI1ASJQ
34	Сравнения механизма возникновения и распространения потенциала действия растения	1					https://m.edsoo.ru/4W2914N1F
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34					

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №4 ИМ. ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА В.Л. САВЕЛЬЕВА" ГОРОДА СУДАКА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ, Вавилкина Евгения Владимировна

20.10.26 14:55 (MSK) Простая подпись