

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МОНиМП Краснодарского края

МО Гулькевичского района

СОШ №7

РАССМОТРЕНО

на заседании педсовета

МБОУ СОШ № 7

им. К.К. Рокоссовского

Г.Ю. Кушнарев
протокол №1 от «30»
августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ШМО

учителей математики,
физики и информатики

Е.В. Мауль
протокол №1 от «30»
августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ СОШ
№ 7

им. К.К. Рокоссовского

Г.Ю. Кушнарев
протокол №1 от «30»
августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса «Биофизика»

для обучающихся 10-11 классов

г. Гулькевичи 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по биофизике базового уровня на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом УМК Е.Б. Петрова, Н.С. в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Содержание программы по биофизике направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся 10–11 классов при обучении их биофизике на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода. Программа по биофизике соответствует требованиям ФГОС СОО к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также учитывает необходимость реализации межпредметных связей физики с естественно-научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения биофизики на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса физики: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

Программа по биофизике включает:

- планируемые результаты освоения курса биофизики на базовом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;
- содержание учебного предмета «Биофизика» по годам обучения.

Биофизика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс биофизики – системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определяет характер и развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и других. Изучение биофизики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающихся, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса биофизики для уровня среднего общего образования положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

Идея целостности. В соответствии с ней курс является логически завершённым, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики.

Идея генерализации. В соответствии с ней материал курса биофизики объединён вокруг физических теорий. Ведущим в курсе является формирование представлений о структурных уровнях материи, веществе и поле.

Идея гуманитаризации. Её реализация предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития биофизики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами.

Идея прикладной направленности. Курс биофизики предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов.

Идея экологизации реализуется посредством введения элементов содержания, посвящённых экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности.

Стержневыми элементами курса биофизики на уровне среднего общего образования являются физические теории (формирование представлений о структуре построения физической теории, роли фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания естественно-научных явлений и процессов).

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса базовый уровень курса биофизики на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета физики или в условиях интегрированного кабинета предметов естественно-научного цикла.

Основными целями изучения биофизики в общем образовании являются:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса биофизики на уровне среднего общего образования:

- приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;
- формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи;
- понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;
- создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

На изучение биофизики (базовый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Раздел 1. Введение

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

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

Раздел 3. Биоакустика

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. 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.

Раздел 4. Термодинамика биологических систем

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. 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.

Раздел 5. Биофизика клетки

Кинематика клеточных процессов. Проницаемость клеток. Активный и пассивный транспорт в клетках. Мембранная разность потенциалов.

Биопотенциалы покоя и действия. Биопотенциалы органов. Методы регистрации биопотенциалов. Диагностические методы.

электрокардиография, электроэнцефалография, электромиография. Биофизика нервного импульса. Передача сигнала по нервному окончанию.

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

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

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

11 КЛАСС

Раздел 1. Физические процессы в тканях при воздействии электромагнитных полей

Влияние постоянного магнитного поля Земли на биообъекты. Свойства намагниченной воды. Применение постоянных магнитов в медицине. Взаимодействия электромагнитного поля с веществом. Нагревание биообъектов высокочастотным полем. Высокочастотная электротерапия и электрохирургия. УВЧ-терапия, микроволновая терапия. Магнитно-резонансная томография.

Раздел 2. Медицинская электроника.

Общая и медицинская электроника. Основные группы медицинских электронных приборов и аппаратов. Система получения медико-биологической информации.

Раздел 3. Оптическая система глаза

Строение глаза человека. Аккомодация. Близорукость и дальнозоркость. Острота зрения и способы ее проверки. Биофизика зрительного восприятия.

Раздел 4. Оптика

Ощущение света. Основы фотометрии. Кривая видимость. Световой поток, сила света, освещенность, яркость. Энергетические фото величины. Световые фото величины. Фотометрия ультрафиолетовой части спектра. Взаимодействие света с веществом. Фотохимические реакции. Люминесценция. Биолюминесценция. Люминесцентный анализ. 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

Раздел 5. Основы радиобиологии

Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Взаимодействие потока заряженных частиц с веществом. Элементы дозиметрии

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

Раздел 6. Итоговое занятие

Перспектива развития биофизики. Единство реального мира.

Перечень зачетов:

10 класс

Зачет № 1 по теме «Биомеханика».

Зачет № 2 по теме «Биоакустика».

Зачет № 3 по темам «Термодинамика биологических систем и биофизика клетки».

Зачет № 4 по теме «Физические процессы в тканях при воздействии электрическим током».

11 класс

Зачет № 1 по теме «Физические процессы в тканях при воздействии электромагнитных полей».

Зачет № 2 по теме «Оптическая система глаза».

Зачет № 3 по теме «Оптика».

Зачет № 4 по теме «Основы радиобиологии».

Межпредметные связи

Изучение курса биофизики осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

Математика: решение системы уравнений, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов, производные элементарных функций, признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

Биология: электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, оптические явления в живой природе, действие радиации на живые организмы.

Химия: строение атомов и молекул, кристаллическая структура твёрдых тел, механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

География: магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъёмка земной поверхности, предсказание землетрясений.

Технология: линии электропередач, генератор переменного тока, электродвигатель, индукционная печь, радар, радиоприёмник, телевизор,

антенна, телефон, СВЧ-печь, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО БИОФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Освоение учебного предмета «Биофизика» на уровне среднего общего образования (базовый уровень) должно обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения учебного предмета «Биофизика» 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;

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники;

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

5) трудового воспитания:

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

6) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

7) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к

самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении биофизики;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

уметь переносить знания по биофизике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

оценивать достоверность информации;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

осуществлять общение на уроках биофизики и во внеурочной деятельности;

распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области биофизики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению эрудиции в области биофизики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по биофизике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении),

тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, электризация тел, взаимодействие зарядов;

описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта, молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по биофизике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

К концу обучения **в 11 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;

учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная

модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

Тематическое планирование

Раздел	Кол-во часов	Темы	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)
Введение	2	Биофизика как наука, ее предмет и методы исследования. История развития биофизики.	2	Формировать умения постановки целей деятельности, планировать собственную деятельность для достижения поставленных целей, развивать способности ясно и точно излагать свои мысли.
Некоторые вопросы биомеханики	8	Основные разделы и характеристики биомеханики. Двигательный аппарат человека. Физические основы полета. Некоторые особенности поведения человека при перегрузках в невесомости. Биомеханика плавания живых существ. Энергетика плавания. Некоторые вопросы гемодинамики. Методы измерения давления крови. Зачет №1	8	Знать биомеханические основы двигательных действий и двигательной деятельности. Уметь пользоваться методами моделирования и оптимизации двигательной деятельности, уметь синтезировать знания в новых ситуациях, уметь рассчитывать параметры, описывающие механическое движение живого организма. Знать физические закономерности движения крови в сердечно - сосудистой системе, методы, позволяющие оценить работу сердца, уметь измерять давление в сосудистой системе.
Биоакустика	8	Природа звука и его физические характеристики. Характеристики слухового ощущения. Слуховой и вестибулярный аппарат человека. Шум и его влияние на человека. Акустические методы в медицине. Ультразвук и его применение в медицине. Инфразвук. Вибрации. Зачет №2	8	Знать основы звукоизлучения и звуковосприятия живыми существами, уметь объяснять эволюцию развития, звуковосприятия живой природы. Уметь оценивать звуковой сигнал, измерять его психофизиологические величины, уметь решать задачи на расчет процедур лечения ультразвуком, методы использования ультразвука в медицине

Термодинамика биологических систем	4	<p>Закрытая и открытая термодинамическая система.</p> <p>Явление переноса в биологических системах.</p> <p>Физические основы терморегуляции в живых организмах.</p> <p>Зачет № 3</p>	4	<p>Знать основы преобразования энергии в живом организме, уметь проводить энергетический анализ некоторых биологических процессов.</p> <p>Знать основы теории проницаемости, особенности протекания явлений диффузии, теплопроводности, электропроводности в живом организме, влияние изменений температур на организм.</p>
Биофизика клетки	5	<p>Кинематика клеточных процессов.</p> <p>Проницаемость клеток.</p> <p>Биопотенциалы покоя и действия органов. Методы регистрации биопотенциалов. Диагностические методы: электрокардиография, электроэнцефалография, электромиография.</p> <p>Биофизика нервного импульса.</p> <p>Передача сигнала по нервному окончанию.</p> <p>Зачет № 4</p>	5	<p>Знать основы теории проницаемости, особенности протекания явлений диффузии, теплопроводности, электропроводности в мембранной структуре. Знать сущность образования биопотенциала, особенности протекания возбуждения по нервному окончанию.</p>
Физические процессы в тканях при воздействии электрическим током	7	<p>Живой организм в статическом электрическом поле.</p> <p>Действие постоянного тока на организм животных.</p> <p>Прохождение переменного тока через живые ткани.</p> <p>Методы исследования биообъектов электрическим током.</p> <p>Биофизика поражения электричеством.</p> <p>Понятия дефибриляции сердечной деятельности.</p> <p>Зачет № 5</p>	7	<p>Знать особенности поведения живого организма при протекании по нему постоянного и переменного тока.</p> <p>Знать методы воздействия электрическим током на живые организмы, уметь рассчитывать процедуры.</p>

Раздел	Кол-во часов	Темы	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)
Физические процессы в тканях при воздействии электромагнитных полей	7	Влияние постоянного магнитного поля Земли на биообъекты. Свойства намагниченной воды. Применение постоянных магнитов в медицине. Взаимодействия электромагнитного поля с веществом. Нагревание биообъектов высокочастотным полем. Высокочастотная электротерапия и электрохирургия. Магнитно-резонансная томография.	7	Знать основы воздействия электромагнитного поля различного диапазона на живой организм, уметь рассчитывать процедуры лечения и профилактики электромагнитным полем. Иметь представление о высокочастотной электротерапии и электрохирургии. Иметь представление о магнитно-резонансной томографии.
Медицинская электроника	2	Общая и медицинская электроника. Основные группы медицинских электронных приборов и аппаратов.	2	Иметь представление о медицинских электронных приборах и аппаратах и о системе получения медико-биологической информации.
Оптическая система глаза	4	Строение глаза человека. Аккомодация. Близорукость и дальнозоркость. Острота зрения и способы ее проверки. Биофизика зрительного восприятия.	4	Знать биофизические основы зрительного восприятия различных живых существ, уметь строить изображение в приведенном глазе, оценивать параметры зрительного анализатора.

Оптика	10	<p>Ощущение света. Основы фотометрии. Световой поток, сила света, освещенность, яркость. Фотометрия ультрафиолетовой части спектра.</p> <p>Люминесценция. Биолюминесценция.</p> <p>Физические и биологические свойства оптического излучения. Видимый свет. Инфракрасное излучение.</p> <p>Биологическое действие ИК-излучения. Биологическое действие УФ-излучения.</p> <p>Применение лазеров в медицине. Биологическое действие рентгеновских лучей.</p>	10	<p>Иметь представление о фотометрических величинах, об использовании их в оценке санитарно-гигиенических норм помещения. Уметь проводить оценку освещенности помещений. Знать биологическое действие ультрафиолетового, инфракрасного и видимого излучения, рентгеновского излучения, знать основные направления применения лазерной технологии в медицине.</p>
Основы радиобиологии	9	<p>Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом.</p> <p>Взаимодействие потока заряженных частиц с веществом.</p> <p>Элементы дозиметрии ионизирующих излучений.</p> <p>Количественная оценка биологического действия.</p> <p>Действие излучения на клетку. Дозиметрические приборы.</p> <p>Защита от ионизирующего излучения. Методы ионизирующих излучений.</p> <p>Метод меченых атомов.</p>	9	<p>Знать основы воздействия ионизирующего излучения на живой организм, иметь представление об основных этапах протекания лучевой болезни, уметь делать расчет радиоактивных доз. Знать основы безопасности от оружия массового поражения.</p>

		Использование радионуклидов и нейтронов в медицине. Лучевая терапия.		
Итоговое занятие	2	Перспектива развития биофизики. Единство реального мира.	2	
Итого	68			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Физика. Задачник. 10–11 класс: пособие для общеобразовательных учреждений/ А.П. Рымкевич. — М.: Дрофа, 2015.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике. 10 класс/ О.И. Громцева. — М.: Издательство «Экзамен», 2012.

2. Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике. 11 класс/ О.И. Громцева. — М.: Издательство «Экзамен», 2012.

3. Поурочное планирование: пособие для учителей общеобразовательных организаций. 10-11 классы/ В.Ф.Шилов. — М.: «Просвещение», 2013.

4. Физика. 10 класс. Контрольные работы в новом формате/ И.В.Годова. — М.: «Интеллект – Центр», 2011.

5. Физика. 11 класс. Контрольные работы в новом формате/ И.В.Годова. — М.: «Интеллект – Центр», 2011.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

<http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject=30>

2. Открытая физика

<http://www.physics.ru/courses/op25part2/design/index.htm>

3. Газета «1 сентября»: материалы по физике

<http://1september.ru/>

4. Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»

<http://festival.1september.ru/>

5. Физика.ru

<http://www.fizika.ru>

6. КМ-школа

<http://www.km-school.ru/>

7. Электронный учебник

<http://www.physbook.ru/>

8. Самая большая электронная библиотека Рунета. Поиск книг и журналов

<http://bookfi.org/>

9. Компьютерная учебная среда «Интер@ктивная физика»

10. Видеоуроки по физике, 10 и 11 классы.