

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

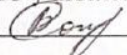
Министерство образования, науки и молодежной политики Краснодарского края

МО Кореновский район

МАНОУ СОШ №25 им. Маршала Советского Союза Г.К. Жукова МО Кореновский район

РАССМОТРЕНО

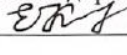
ШМО учителей

 Сотник В.А.

Протокол №1
от «25» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

 Кибер Е.Ф.

от «25» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического
совета, председатель

 Глоба Е.М.

Протокол №1
от «28» августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**учебного предмета «Биофизика»
для обучающихся 10-11 классов**

Составитель: Кибер Елена Федоровна
учитель физики

ст. Платнировская 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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 естественно-научную картину мира.

Биофизика позволяет человеку ориентироваться в окружающем мире, в системе культурных ценностей, т.к. формирует его мировоззрение, вносит существенный вклад в развитие духовного обмена, 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.

Биофизика вносит существенный вклад в выработку нового стиля мышления – планетарного. Например, проблемы солнечно – земных связей, воздействие солнечных излучений на магнитосферу, атмосферу и биосферу Земли, прогнозы физической картины мира после ядерной катастрофы, если таковая разразится; глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением Мирового океана и земной атмосферы, имеют большое значение для всех стран и народов.

Программа курса предназначена для учащихся 10-11 классов общеобразовательных школ. Курс направлен на развитие интеллекта и логического мышления. Знания, получаемые учащимися на этих занятиях, носят в большей степени прикладной характер. Курс рассчитан на 68 часов за 2 года, 1 час в неделю.

Основная цель элективного курса – 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.

В соответствии с этой целью в процессе изучения данного элективного курса создаются условия для решения следующих **образовательных задач**:

- углубление и расширение знаний учащихся по механике, термодинамике, электродинамике, оптике;
- приобретение умений: планировать эксперимент, отбирать приборы для выполнения эксперимента; выполнять эксперимент; применять математические методы к решению теоретических задач;
- приобретение учащимися информационных и коммуникативных умений;
- развитие творческих способностей учащихся, формирование у них исследовательских умений, интереса к естественнонаучному познанию.

На изучение биофизики 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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «БИОФИЗИКА» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения элективного 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

☐ умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими явлениями, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;

☐ умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;

☐ умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, рационального природопользования и охраны

окружающей среды;

- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;

- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;

- коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации;

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения поставленных задач;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссии;

- умение оказывать первую помощь при травмах;

- умение приготовить и использовать элементарные антисептические средства;

- умение составить рацион питания;

- умение ухаживать за новорожденным;

- умение решать генетические задачи о человеке;

- использовать знания по физике и биологии для доказательства единства живой природы, всеобщего характера связей в природе;

- ☐ обосновывать принципы построения управления биологических систем;
- ☐ самостоятельно работать с учебной, научно-популярной литературой, получать посредством Интернета информацию и анализировать её, составлять конспекты, рефераты на научно-популярные темы, готовить и делать сообщения;
- ☐ описывать и объяснять биологические явления с помощью физических знаний;
- ☐ осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научнопопулярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета), ее обработку и представление в различных формах (словесно, с помощью рисунков и презентаций);
- ☐ использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности в процессе жизнедеятельности; владеть методами научного познания;
- ☐ развивать познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности на основе опыта самостоятельного приобретения новых знаний, анализа и оценки новой информации;
- ☐ приобретать опыт поиска информации по заданной теме, составления реферата и устного доклада по составленному реферату;
- ☐ воспринимать, перерабатывать и предъявлять учебную информацию в различных формах (словесной, образной, символической);
- ☐ приводить примеры: физических явлений, иллюстрации действия физических законов в биологических процессах, опытов, подтверждающих основные положения физической теории;
- ☐ устанавливать межпредметные связи между физикой и биологией, дающие большие возможности для формирования материалистических убеждений;
- ☐ углублять знания о материальном мире;
- ☐ показывать применимость законов физики к жизнедеятельности человека, растений, птиц, рыб и т. п.;
- ☐ использовать умения и навыки различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- ☐ планировать и проводить несложные биофизические, физиологические исследования своего организма.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- ☐ знать методы наук, изучающих человека;
- ☐ знать свои права при обращении в лечебное учреждение;
- ☐ знать наиболее распространенные заболевания, инфекции, их клиническую картину и профилактику;
- ☐ знать хронические заболевания: причины возникновения, клиническую картину;

- ☐ знать влияние наркотических средств (никотин, алкоголь, наркотики, токсикомания) на все системы организма и психику человека;
- ☐ знать основные требования к охране труда;
- ☐ знать значение питательных веществ, витаминов, минеральных веществ;
- ☐ знать, что такое рациональное питание;
- ☐ знать влияние отравляющих веществ на организм человека;
- ☐ знать о влиянии ближайшего окружения: домашних условий, социума на организм человека;
- ☐ заболевания, передающиеся половым путем;
- ☐ знать об организации поведения и психики человека;
- ☐ знать о психических процессах (восприятие, воображение, внимание, память, мышление, эмоции); свойствах личности (индивидуальность, темперамент, воля, самооценка), навыках общения и разрешения конфликтов; состоянии окружающей среды в конкретной местности; влиянии окружающей среды на здоровье человека; мерах по улучшению качества окружающей среды;
- ☐ знать о скорости передачи нервных импульсов, тока крови.

10 класс

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;
- ☐ об изменении энтропии в биологических системах;
- ☐ 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, электроэнцефалография, электромиография;
- ☐ знать о передаче сигнала по нервному окончанию.

11 класс

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, электроанестезия.

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 о количественной оценке биологического действия;
- ☐ знать дозиметрические приборы и способы защиты от ионизирующего излучения;
- ☐ знать методы ионизирующих излучений.

Выпускник при освоении данного элективного курса научится:

- ☐ расширять свои знания о физиологии человека, о возможностях физических методов в современной методике;
- ☐ использовать знания физических законов для объяснения процессов, происходящих в организме человека, создавать физические модели, демонстрирующие принципы работы различных органов и систем;
- ☐ приобретать навыки проведения простейших биофизических экспериментов и биометрических расчетов;
- ☐ формировать убеждения, что выживание цивилизации, качество окружающей среды зависит от гармоничного единства личности, общества и природы;
- ☐ сохранять свое здоровье как компонент общечеловеческой культуры;
- ☐ воспитывать и формировать здоровый образ жизни в целях сохранения психического, физического и нравственного здоровья;
- ☐ приобретать навыки в оказании первой медицинской помощи при травмах, аллергии, бронхиальной астме.

10 класс

Выпускник при освоении данного элективного курса научится в разделе «Введение»:

- ☐ бережному отношению к природе, ко всему живому как главной ценности на Земле;
- ☐ умению использовать теоретические знания в жизни;
- ☐ улучшать собственное физическое и психическое состояние.

Выпускник при освоении данного элективного курса научится в разделе «Некоторые вопросы биомеханики»:

- ☐ понимать, какие вредные физические воздействия испытывает человек и как защититься от них или уменьшить степень их воздействия;
- ☐ понимать, как человек видит, слышит, дышит, запоминает, для чего потеет и спит с точки зрения физики.

Выпускник при освоении данного элективного курса научится в разделе «Биоакустика»:

- ☐ понимать природу звука и его физические характеристики;
- ☐ понимать пороги звукового ощущения человека, методы его получения и регистрации;
- ☐ понимать физические свойства ультразвука, его взаимодействие с веществом.

Выпускник при освоении данного элективного курса научится в разделе «Термодинамика биологических систем»:

- понимать энергетический баланс живого организма;
- понимать диффузию в легких, обмен веществ;
- понимать перенос тепла в живом организме;
- понимать физические основы терморегуляции в живом организме.

Выпускник при освоении данного элективного курса научится в разделе «Биофизика клетки»:

- понимать кинематику клеточных процессов, проницаемость клеток;
- понимать активный и пассивный транспорт в клетках;
- методам регистрации биопотенциалов;
- диагностическим методам электрокардиографии, электроэнцефалографии, электромиографии.

Выпускник при освоении данного элективного курса научится в разделе «Физические процессы в тканях при воздействии электрическим током»:

- понимать как работают и воздействуют на организм приборы, применяемые в медицине;
 - понимать какие физиотерапевтические приборы для лечения можно применять дома и как, когда и для чего ими пользоваться.

11 класс

Выпускник при освоении данного элективного курса научится в разделе «Физические процессы в тканях при воздействии электромагнитных полей»:

- понимать действие переменного тока на организм животного;
- понимать методы исследования биообъектов током: реография, реоэнцефалография, реопульманометрия;
- понимать физиологические механизмы действия переменного тока.

Выпускник при освоении данного элективного курса научится в разделе «Медицинская электроника»:

- понимать основную группу медицинских электронных приборов и аппаратов;
- получать систему медико-биологической информации.

Выпускник при освоении данного элективного курса научится в разделе «Оптическая система глаза»:

- понимать аккомодацию, близорукость и дальнозоркость;
- биофизику зрительного восприятия.

Выпускник при освоении данного элективного курса научится в разделе «Оптика»:

- основам фотометрии, люминесцентному анализу;
- понимать физические и биологические свойства лазерного излучения;
- понимать биологическое действие рентгеновских лучей.

Выпускник при освоении данного элективного курса научится в разделе «Основы радиобиологии»:

- количественной оценке биологического действия;
- понимать действие излучения на клетку;
- понимать работу дозиметрических приборов.

Выпускник при освоении данного элективного курса получит возможность научиться:

- формулировать отказ в образе жизни и поведения, наносящего вред, как своему здоровью, так и здоровью окружающих;
- формировать нетерпимое отношение к ухудшению условий окружающей среды, наносящих ущерб здоровью людей, сознательное участие будущих граждан нашего общества в охране здоровья и формирование среды, способствующей сохранению здоровья, особенно их труда и быта;
- формированию адекватного поведения, направленного на выздоровление в случае болезни, особенно хронической;
- получать представления об использовании физических закономерностей в биологии и медицине;
- определять принадлежность веществ к определенному классу соединений;
- проводить качественные реакции на белки, ферменты, витамины;
- наблюдать и вести грамотные записи наблюдаемых явлений;
- производить сравнительный анализ полученных результатов, делать выводы;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Содержание учебного предмета

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. Аккумулирование 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. 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 видимости. Световой поток, сила света, освещенность, яркость. Энергетические фотоповеличения. Световые фотоповеличения. 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

1. Зачет №1 по теме: «Биомеханика».
2. Зачет №2 по теме: «Биоакустика».
3. Зачет №3 по темам: «Термодинамика биологических систем и биофизика клетки».
4. 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».

Тематическое планирование

10 класс

Раздел	Количество часов	Тема	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)
Введение	2	Биофизика как наука, ее предмет и методы исследования.	1	Формировать умения постановки

		История развития биофизики.	1	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.	1	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.
		Двигательный аппарат человека.	1	
		Физические основы полета.	1	
		Некоторые особенности поведения человека при перегрузках в невесомости.	1	
		Биомеханика плавания живых существ. Энергетика плавания.	1	
		Некоторые вопросы гемодинамики.	1	
		Методы измерения давления крови.	1	
		Зачет №1	1	
Биоакустика	8	Природа звука и его физические характеристики.	1	Знать основы звукоизлучения и звуковосприятия живыми существами, уметь объяснять эволюцию развития, звуковосприятия
		Характеристики слухового ощущения.	1	
		Слуховой и вестибулярный аппарат человека.	1	
		Шум и его влияние на человека.	1	
		Акустические методы в медицине.	1	

		Ультразвук и его применение в медицине.	1	живой природы. Уметь оценивать звуковой сигнал, измерять его психофизиологические величины, уметь решать задачи на расчет процедур лечения ультразвуком, методы использования ультразвука в медицине.
		Инфразвук. Вибрации.	1	
		Зачет №2	1	
Термодинамика биологических систем	4	Закрытая и открытая термодинамическая система.	1	Знать основы преобразования энергии в живом организме, уметь проводить энергетический анализ некоторых биологических процессов. Знать основы теории проницаемости, особенности протекания явлений диффузии, теплопроводности, электропроводности в живом организме, влияние изменений температур на организм.
		Явление переноса в биологических системах.	1	
		Физические основы терморегуляции в живых организмах.	1	
		Влияние изменений температур на организм.	1	
Биофизика клетки	5	Кинематика клеточных процессов. Проницаемость клеток.	1	Знать основы теории проницаемости, особенности протекания явлений диффузии, теплопроводности, электропроводности в мембранной структуре. Знать сущность образования биопотенциала, особенности протекания возбуждения по нервному окончанию.
		Биопотенциалы покоя и действия органов.	1	
		Методы регистрации биопотенциалов. Диагностические методы: электрокардиография, электроэнцефалография, электромиография.	1	
		Биофизика нервного импульса. Передача сигнала по нервному окончанию.	1	
		Зачет №3	1	
Физические процессы в тканях при воздействии	7	Живой организм в статическом электрическом поле.	1	Знать особенности поведения живого организма при
		Действие постоянного тока на организм животных.	1	

электрически м током.		Прохождение переменного тока через живые ткани.	1	протекании по нему постоянного и переменного тока. Знать методы воздействия электрическим током на живые организмы, уметь рассчитывать процедуры.
		Методы исследования биообъектов электрическим током.	1	
		Биофизика поражения электричеством.	1	
		Понятия дефибриляции сердечной деятельности.	1	
		Зачет №4	1	
Итого			34	

11 класс

Раздел	Количество часов	Тема	Количество 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.	1	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.
		Свойства намагниченной воды.	1	
		Применение постоянных магнитов в медицине.	1	
		Взаимодействия Электромагнитного поля с веществом.	1	
		Нагревание биообъектов высокочастотным полем.	1	
		Высокочастотная электротерапия и электрохирургия. Магнитнорезонансная томография.	1	
		Зачет №1.	1	
Медицинская электроника.	2	Общая и медицинская электроника.	1	Иметь представление о медицинских электронных приборах и аппаратах и о системе получения медико-биологической информации.
		Основные группы медицинских электронных приборов и аппаратов.	1	
Оптическая система глаза	4	Строение глаза человека. Аккомодация.	1	

		Близорукость и дальнозоркость. Острота зрения и способы ее проверки.	1	Знать биофизические основы зрительного восприятия различных живых существ, уметь строить изображение в приведенном глазе, оценивать параметры зрительного анализатора.
		Биофизика зрительного восприятия.	1	
		Зачет №2.	1	
Оптика	10	Ощущение света. Основы фотометрии.	1	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.
		Световой поток, сила света, освещенность, яркость.	1	
		Фотометрия ультрафиолетовой части спектра.	1	
		Люминесценция. Биолюминесценция.	1	
		Физические и биологические свойства оптического излучения.	1	
		Видимый свет. Инфракрасное излучение.	1	
		Биологическое действие ИК-излучения.	1	
		Биологическое действие УФ-излучения.	1	
		Применение лазеров в медицине. Биологическое действие рентгеновских лучей	1	
		Зачет №3.	1	
Основы радиобиологии	9	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом.	1	Знать основы воздействия ионизирующего излучения на живой организм, иметь представление об основных этапах протекания лучевой болезни, уметь делать расчет
		Взаимодействие потока заряженных частиц с веществом.	1	
		Элементы дозиметрии ионизирующих излучений.	1	
		Количественная оценка	1	

		биологического действия.		радиоактивных доз. Знать основы безопасности от оружия массового поражения.
		Действие излучения на клетку. Дозиметрические приборы.	1	
		Защита от ионизирующего излучения. Методы ионизирующих излучений.	1	
		Метод меченых атомов.	1	
		Использование радионуклидов и нейтронов в медицине. Лучевая терапия.	1	
		Зачет №4.	1	
Итоговое занятие	2	Перспектива развития мира.	1	
		Единство реального мира	1	
Итого			34	

Список рекомендуемой литературы:

1. Антонов В.Ф. Биофизика: Учебник для студентов вузов / В.Ф. Антонов. М.: Владос, 2016.
2. Берман Г.Н. Биофизика: Учебное пособие / Г.Н. Берман. - СПб.: Лань, 2012.
3. Волькенштейн М.В. Биофизика / М.В. Волькенштейн. - СПб.: Лань, 2012.
4. Джаксон М.Б. Молекулярная и клеточная биофизика / М.Б. Джаксон. - М.: Бином, 2015
5. Журавлев А.И. Квантовая биофизика животных и человека: Учебное пособие / А.И. Журавлев. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2021.
6. Кудряшов Ю.Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения) / Ю.Б. Кудряшов. М.: Физматлит, 2014.
7. Мантасьян П.Н. Биофизика органов чувств / П.Н. Мантасьян. М.: Ленанд, 2017.
8. Рубин А.Б. Биофизика. В 2-х томах / А.Б. Рубин. М.: МГУ, 2014.
9. Самойлов В.О. Медицинская биофизика / В.О. Самойлов. - СПб.: СпецЛит, 2013.
10. Черныш А.М. Физика и биофизика: Учебник / В.Ф. Антонов, А.М. Черныш, Е.К. Козлова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ					
1.1	Физика и методы научного познания	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		2			
Раздел 2. МЕХАНИКА					
2.1	Кинематика	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.2	Динамика	7			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.3	Законы сохранения в механике	6	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		18			
Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА					
3.1	Основы молекулярно-кинетической теории	9	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.2	Основы термодинамики	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72

3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		24			
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
4.1	Электростатика	10	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	12	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		22			
Резервное время		2			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	6	3	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
1.1	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	11	1	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		11			
Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ					
2.1	Механические и электромагнитные колебания	9		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.2	Механические и электромагнитные волны	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.3	Оптика	10		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		24			
Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ					
3.1	Основы специальной теории относительности	4	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		4			
Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА					
4.1	Элементы квантовой оптики	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c

4.2	Строение атома	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.3	Атомное ядро	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		15			
Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	7	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		7			
Раздел 6. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ					
6.1	Обобщающее повторение	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		4			
Резервное время		3			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	7	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира	1			01.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c32e2
2	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1			05.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c33e6
3	Механическое движение. Относительность механического движения. Перемещение, скорость, ускорение	1			08.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3508
4	Равномерное прямолинейное движение	1			11.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3620
5	Входной контроль.	1	1		15.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c372e
6	Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Ускорение свободного падения	1			18.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c39cc
7	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности	1			22.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3ada

8	Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона	1			25.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
9	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки	1			29.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
10	Третий закон Ньютона для материальных точек	1			03.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
11	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость	1			06.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3d00
12	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1			10.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3e18
13	Сила трения. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе	1			13.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3f76
14	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1			17.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c43d6
15	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела	1			20.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c41a6
16	Работа и мощность силы. Кинетическая энергия	1			24.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4502

	материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии					
17	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли	1			27.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c461a
18	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии	1			07.11.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c
19	Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута»	1		1	10.11.2023	
20	Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	1	1		14.11.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4b74
21	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия	1			17.11.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2
22	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел	1			21.11.2023	

23	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро	1			24.11.2023	
24	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия	1			28.11.2023	
25	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. уравнение Менделеева-Клапейрона.	1			01.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4fde
26	Рубежный контроль.	1	1		05.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c511e
27	Закон Дальтона. Газовые законы	1			08.12.2023	
28	Лабораторная работа «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа»	1		1	12.12.2023	
29	Изопроцессы в идеальном газе и их графическое представление	1			15.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c570e
30	Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа	1			19.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5952

31	Виды теплопередачи	1			22.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
32	Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Адиабатный процесс	1			26.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
33	Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам	1			29.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5efc
34	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики	1			09.01.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6230
35	Принцип действия и КПД тепловой машины	1			12.01.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c600a
36	Цикл Карно и его КПД	1			16.01.2024	
37	Экологические проблемы теплоэнергетики	1			19.01.2024	
38	Обобщающий урок «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1			23.01.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6938
39	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1	1		26.01.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6a50
40	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение	1			30.01.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c63b6
41	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар	1			02.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c64d8

42	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы	1			06.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c65f0
43	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1			09.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6708
44	Уравнение теплового баланса	1			13.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6820
45	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов	1			16.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc
46	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда	1			20.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc
47	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд	1			23.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4
48	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости	1			27.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6df2
49	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов	1			01.03.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6f00

50	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость	1			05.03.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7018
51	Електроёмкость. Конденсатор	1			08.03.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7126
52	Електроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора	1			12.03.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c72c0
53	Лабораторная работа "Измерение электроёмкости конденсатора"	1		1	15.03.2024	
54	Принцип действия и применение конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера. Электростатическая защита. Заземление электроприборов	1			19.03.2024	
55	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи	1			22.03.2024	
56	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов»	1			02.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c74f0
57	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	1			05.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7838

58	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления»	1			09.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0
59	Итоговый контроль.	1	1		12.04.2024	
60	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	1			16.04.2024	
61	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1			19.04.2024	
62	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства р—n-перехода. Полупроводниковые приборы	1			23.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
63	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз	1			26.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c82ba
64	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма	1			03.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
65	Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правила техники безопасности	1			07.05.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c86fc

66	Обобщающий урок «Электродинамика»	1			14.05.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c88be
67	Контрольная работа по теме "Электродинамика"	1	1		17.05.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c8c56
68	Обобщающий урок по темам 10 класса	1			21.05.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	6	3		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778
2	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe
3	Лабораторная работа «Изучение магнитного поля катушки с током»	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe
4	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Лабораторная работа «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током»	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0
5	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9df4
6	Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея	1			
7	Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции»	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca150

8	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca600
9	Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь	1			
10	Обобщающий урок «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cab82
11	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cad58
12	Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06
13	Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза»	1		1	
14	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb820
15	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4

16	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbb86
17	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbd34
18	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1			
19	Устройство и практическое применение электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc324
20	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1			
21	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cca54
22	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c
23	Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкала электромагнитных волн	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0
24	Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация	1			
25	Контрольная работа «Колебания и волны»	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8

26	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd350
27	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0
28	Преломление света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6
29	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd67a
30	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e
31	Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах»	1		1	
32	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света»	1		1	
33	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ced22
34	Поперечность световых волн. Поляризация света	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf02e
35	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения	1			
36	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf862

37	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfa42
38	Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfc68
39	Контрольная работа «Оптика. Основы специальной теории относительности»	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0
40	Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfe16
41	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cffc4
42	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d015e
43	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d04a6
44	Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	1			
45	Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0302
46	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d091a
47	Постулаты Бора	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa

48	Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
49	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8
50	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2
51	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы	1			
52	Открытие протона и нейтрона. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1162
53	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1356
54	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Круглый стол «Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0e38

55	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система	1			
56	Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1			
57	Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд	1			
58	Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрные дыры в ядрах галактик	1			
59	Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика	1			
60	Нерешенные проблемы астрономии	1			
61	Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики»	1	1		
62	Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1			
63	Обобщающий урок. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	1			

64	Обобщающий урок. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира	1			
65	Обобщающий урок. Место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	1			
66	Резервный урок. Магнитное поле. Электромагнитная индукция	1			
67	Резервный урок. Оптика. Основы специальной теории относительности	1			
68	Резервный урок. Квантовая физика. Элементы астрономии и астрофизики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1784
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	7	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Физика, 10 класс/ Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. под редакцией Парфентьевой Н.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

- Физика, 11 класс/ Мякишев Г.Я., Петрова М.А., Угольников О.С. и другие, Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

<https://edsoo.ru/rabochie-programmy/>

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Российская электронная школа <https://resh.edu.ru/subject/28/10/>

