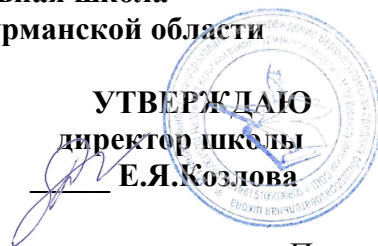


Муниципальное общеобразовательное учреждение
Верхнетуломская средняя общеобразовательная школа
муниципального образования Кольский район Мурманской области

Обсуждено
и принято на МО

Согласовано
заместитель директора
по УВР

УТВЕРЖДАЮ
директор школы
Е.Я.Козлова



Приложение
к Основной образовательной программе
среднего общего образования,
утвержденной приказом № 154 от 01.09. 2021г

Рабочая программа
факультативного курса

Биофизика

10 - 11 класс

2021/2022 учебный год

Котляр Тамара Валентиновна,
учитель математики и физики
высшей квалификационной категории

2021 год

п.г.т. Верхнетуломский

Пояснительная записка

Рабочая программа (факультативного курса) составлена на основании следующих нормативно - правовых документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. Федерального закона от 07.03.2018 № 56-ФЗ).
2. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в ред. приказа Минобрнауки России от 29.06.2017 № 613).
3. Приказ Министерства образования и науки Мурманской области от 11.03.2016 № 430 «Об организации введения ФГОС среднего общего образования в муниципальных общеобразовательных организациях Мурманской области».

Рабочая программа разработана применительно к учебной программе по физике для общеобразовательных учреждений «Физика 10 - 11», Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский и расширяет полученные знания по биологии, физике.

Курс реализуется за счет части, формируемой участниками образовательных отношений.

На изучение факультативного курса в 10 - 11 классах на базовом уровне отводится по 34 часа, из расчета 1 час в неделю.

Планируемые результаты обучения курса биофизики

Личностные результаты:

в ценностно-ориентационной сфере: чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;

в трудовой сфере: готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;

в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере: умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметные результаты:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
- использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественнонаучных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- использовать современные IT-технологии для поиска, обработки и хранения информации физического содержания в ходе решения различных образовательных задач;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- использовать IT-средства для наглядного представления результатов своей образовательной деятельности в виде презентаций, электронных отчетов и творческих работ;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, а также средства информационных технологий, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах, закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля -Ленца и др.);

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

- использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;

Планируемые предметные результаты освоения программы

Обучающийся научится:

- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- анализировать ситуации практикоориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;
- проводить исследование зависимостей 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;
- понимать роль эксперимента в получении научной информации; проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока, радиационный фон (с использованием дозиметра); при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений.
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.

- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.
- приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;
- различать основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твёрдых тел;
- анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии;
- описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- распознавать тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твёрдых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), агрегатные состояния вещества, поглощение энергии при испарении жидкости и выделение её при конденсации пара, зависимость температуры кипения от давления;

Обучающийся получит возможность научиться:

- осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и её вклад в улучшение качества жизни;
- использовать приёмы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;

- самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учётом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;
- воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя её содержание и данные об источнике информации; создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников
- использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций;
- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Содержание программы

Введение. Предмет и методы биофизики. Биофизические методы в экологическом мониторинге. Энтропия биосистем.

Энергетика клетки. Кинематика клеточных процессов. Биофизика мембран. Мембранный транспорт. Молекулярные преобразователи энергии в живой клетке.

Электрические явления в живых организмах и воздействие электричества на живые организмы. Мембранная разность потенциалов. Биопотенциалы покоя и действия. Механизм передачи возбуждения по аксону. Биофизика нервного импульса. Передача сигнала по нервному окончанию. Эстафетная передача регуляторного сигнала. Механизм сокращения мышцы: поперечно-полосатая скелетная и гладкая мускулатура. Автоматия сердца, проводящая система. Нарушение энергообразования в клетках сердечной мышцы: причины и следствия. Методы регистрации биопотенциалов. Диагностические методы: электрокардиография. Электроэнцефалография, электромиография. Использование электрических явлений для решения жизненно важных функций в природе. Действие электрического поля на биообъекты. Действие переменного тока на организм животного. Методы исследования биообъектов током: реография, реоэнцефалография, реопульманография. Биофизика поражения электричеством. Физиологические механизмы действия переменного тока. Понятие дефибриляции сердечной деятельности. Электронаркоз. Электричество у растений.

Биофизика оптического излучения. Природа света. Источники света. Физические и биологические свойства оптического излучения. Видимый свет. Инфракрасное излучение. Биологическое действие ИК- излучения. Биологическое действие УФ-излучения. Пигменты, оптика листа и состояние растений. Как свет регулирует жизнь растений. Фотосинтез как основной фотоэнергетический процесс на Земле. Эволюция фотосинтетической системы. Как мы видим. Глаз как оптическая система. Молекулярные механизмы зрения. Фоторегуляторные системы. Особенности передачи внешних сигналов у одноклеточных и многоклеточных организмов. Свечение в биосистемах. Биолюминесценция. Фотодинамическое действие света. Оптические приборы в медицине.

Радиационная биофизика. Введение в радиационную биологию. Виды ионизирующего излучения. Окружающая радиационная среда. Поглощение излучения тканями организма. Внешнее и внутреннее облучение организма. Биологические последствия радиации: изменения в соматических клетках, приводящие к возникновению рака, лейкозы, влияние на зародыш и плод; смерть в момент облучения. Генетические последствия радиации. Генетически значимая доза облучения. Радиопротекторы. Естественная радиация, ее источники. Излучение в медицине. Диагностика: рентгенологическое обследование, компьютерная томография. Радиоизотопная медицина. Лучевая терапия. Химическая защита от лучевого поражения. Атомная энергетика. Преимущества и недостатки атомной энергетике. Риск и проблемы, связанные с использованием атомных реакторов. Использование радиации в селекции.

Гемодинамика. Физические основы гемодинамики. Виды давлений. Работа по преодолению сил внутреннего трения потока жидкости. Плотность и относительная вязкость крови. Движение эритроцитов в сосудистой системе. Скорость оседания эритроцитов. Сердце как механическая система. Фазы сокращения сердца. Зависимость частоты сердечных сокращений от массы животного. Систолический объем. Работа сердца. Расчет работы сердца при нагрузке. Биофизические закономерности движения крови в сердечно-сосудистой системе. Пульсовая волна. Давление крови в сосудистой системе человека. Методы измерения давления крови. Регуляция артериального давления и механизмы саморегуляции.

Биоакустика. Звук как физическое и как психофизиологическое явление. Источники звука. Громкость звука. Пороги звукового ощущения человека и животных. Биофизические основы звукоизлучения в живом мире. Слуховой аппарат млекопитающих. Особенности слухового аппарата птиц и рыб. Шум как стресс - фактор, его влияние на живой организм. Борьба с шумом. Акустические методы в медицине и ветеринарии. Ультразвук (УЗ). Методы его получения и регистрации. Физические свойства УЗ. Действие УЗ на биологические объекты. Использование УЗ в хирургии, терапии и диагностике. Инфразвук (ИЗ). Источники ИЗ и его свойства. Биологическое действие ИЗ.

Космическая медицина. Факторы, влияющие на организм человека во внеземном пространстве. Изменения в функционировании организма, разных систем органов в невесомости при длительном пребывании в космосе. Адаптация к условиям невесомости.

Тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Основные виды учебной деятельности обучающихся
-------	-----------------------------	--------------	--

1	Введение. Предмет и методы биофизики.	2	Знакомятся с историей становления биофизики как науки, основными методами исследований. Объясняют роль предмета в формировании научного мировоззрения, вклад в формирование современной естественно-научной картины мира. Выделяют существенные признаки живой природы и биологических систем как открытых (клетки, организма, вида, экосистем). Знакомятся с понятием энтропия.
2	Кинематика клеточных процессов. Энергетика клетки	3	Изучают клетку как живую систему. Изучают механизмы взаимодействия клетки со средой, с разными формами активного и пассивного транспорта через биомембраны, знакомятся с молекулярными преобразователями энергии в клетке
3	Электрические явления в живых организмах и воздействие электричества на живые организмы.	15	Изучают электрические явления в животных и растительных организмах; биофизику нервного импульса и механизм передачи сигнала по нервному окончанию; механизм сокращения мышцы: особенности скелетной и гладкой мускулатуры. Изучают причину автоматии сердца, знакомятся с организацией проводящей системы. Прогнозируют последствия энерго-образования в клетках сердечной мышцы. Знакомятся с методами регистрации биопотенциалов, диагностическими методами: электрокардиографией, электроэнцефалографией, электромиографией; рассчитывают ЧСС и определяют варианты отклонения электрической оси сердца. Знакомятся с понятием дефибриляции сердечной деятельности; с действием электрического поля на биообъекты; с методами исследования биообъектов током. Изучают физиологические механизмы действия переменного тока.
4	Биофизика оптического излучения	14	Вспоминают природу света, перечисляют источники, физические и биологические свойства оптического излучения. Оценивают биологическое действие излучений. Характеризуют фотосинтез как основной фотоэнергетический процесс на Земле. Изучают эволюцию фотосинтетической системы. Характеризуют глаз как оптическую систему. Изучают молекулярные механизмы зрения. Знакомятся с фоторегуляторными системами одноклеточных и многоклеточных организмов, сосвечением в биосистемах, с механизмами биолюминесценции. Знакомятся с использованием оптических приборов в медицине.
5	Радиационная биофизика	16	Изучают виды ионизирующего излучения и характеризуют биологические и генетические последствия радиации. Оценивают окружающую радиационную среду. ее источники, генетически значимую дозу облучения. Знакомятся с радиопротекторами; с использованием излучения в медицине для диагностики: рентгено-логическое

			обследование, компьютерная томография, радиоизотопная медицина; и для терапии. Характеризуют преимущества и недостатки атомной энергетики, риски и проблемы, связанные с использованием атомных реакторов; использование радиации как один из методов селекции.
6	Гемодинамика	7	Изучают биофизические основы гемо-динамики, движение эритроцитов в сосудистой системе. Характеризуют скорость оседания эритроцитов и динамику СОЭ; сердце как механическую систему. Определяют причину пульсовой волны. Характеризуют давление крови в сосудистой системе человека. Изучают методы измерения давления крови, механизмы саморегуляции артериального давления
7	Биоакустика	7	Характеризуют звук как физическое и как психофизиологическое явление; пороги звукового ощущения человека и животных. Знакомятся с биофизическими основами звукоизлучения в живом мире. Характеризуют слуховой аппарат млекопитающих и особенности слухового аппарата птиц и рыб. Характеризуют шум как стресс - фактор, его влияние на живой организм. Знакомятся с акустическими методами в медицине и ветеринарии и методами получения и регистрации УЗи, Использование УЗ в хирургии, терапии и диагностике. Знакомятся с источниками ИЗ и его свойствами; биологическим действием ИЗ.
8	Космическая медицина	3	Знакомятся с факторами, влияющими на организм человека во внеземном пространстве. Прогнозируют изменения в функционировании организма, разных систем органов в невесомости при длительном пребывании в космосе, планируют условия облегчающие адаптацию к условиям невесомости
	Итоговое занятие	2	Контрольное тестирование знаний
		68	

Календарно-тематическое планирование
10 класс

№	Раздел, тема
1	Введение. Предмет и методы биофизики. Биофизические методы в экологическом мониторинге.
2	Энтропия биосистем.
3	Кинематика клеточных процессов. Биофизика мембран. Мембранный транспорт.
4	Молекулярные преобразователи энергии в живой клетке.
5	Мембранная разность потенциалов. Биопотенциалы покоя и действия. Механизм передачи возбуждения по аксону. Биофизика нервного импульса. Передача сигнала по нервному окончанию.
6	Эстафетная передача регуляторного сигнала.
7	Механизм сокращения мышцы

8	Нарушение энергообразования в клетках сердечной мышцы: причины и следствия
9	Методы регистрации биопотенциалов. Диагностические методы: электрокардиография.
10	Электроэнцефалография
11	Электромиография.
12	Использование электрических явлений для решения жизненно важных функций в природе
13	Действие электрического поля на биообъекты. Действие переменного тока на организм животного.
14	Методы исследования биообъектов током: реография, реоэнцефалография, реопульманография
15	Биофизика поражения электричеством. Физиологические механизмы действия переменного тока.
16	Понятия дефибриляция сердечной деятельности. Электронаркоз.
17	Электричество у растений
18	Электричество у животных
19	Биофизика оптического излучения. Природа света. Источники света.
20	Физические и биологические свойства оптического излучения. Видимый свет.
21	Инфракрасное излучение. Биологическое действие ИК- излучения.
22	Биологическое действие УФ-излучения.
23	Пигменты, оптика листа и состояние растений.
24	Как свет регулирует жизнь растений.
25	Как свет регулирует жизнь животных
26	Фотосинтез как основной фотоэнергетический процесс на Земле.
27	Эволюция фотосинтетической системы.
28	Как мы видим. Глаз как оптическая система.
29	Молекулярные механизмы зрения.
30	Фоторегуляторные системы. Особенности передачи внешних сигналов у одноклеточных и многоклеточных организмов.
31	Свечение в биосистемах. Биолюминесценция.
32	Фотодинамическое действие света
33	Оптические приборы в медицине
34	Итоговое занятие

Календарно-тематическое планирование

11 класс

№	Раздел, тема
1	Радиационная биофизика. Введение.
2	Виды ионизирующего излучения
3	Внешнее и внутреннее облучение организма
4	Биологические последствия радиации
5	Генетические последствия радиации
6	Радиопротекторы
7	Естественная радиация
8	Излучение в медицине. Диагностика.
9	Лучевая терапия. Химическая защита от лучевого поражения
10	Атомная энергетика
11	Риск и проблемы, связанные с использованием атомных реакторов
12	Использование радиации в селекции

13	Решение задач
14	Зачетная работа «Радиобиология»
15	Гемодинамика. Физические основы гемодинамики. Виды давлений. Работа по преодолению сил внутреннего трения потока жидкости
16	Плотность и относительная вязкость крови. Движение эритроцитов в сосудистой системе. Скорость оседания эритроцитов.
17	Сердце как механическая система.
18	Фазы сокращения сердца. Зависимость частоты сердечных сокращений от массы животного. Систолический объем. Работа сердца.
19	л/р " Расчет работы сердца при нагрузке"
20	Биофизические закономерности движения крови в сердечно-сосудистой системе. Пульсовая волна.
21	Давление крови в сосудистой системе человека. Методы измерения давления крови
22	Решение задач
23	Зачет «Гемодинамика»
24	Биоакустика. Звук как физическое и как психофизиологическое явление. Источники звука.
25	Громкость звука. Пороги звукового ощущения человека и животных. Биофизические основы звукоизлучения в живом мире.
26	Слуховой аппарат млекопитающих. Особенности слухового аппарата птиц и рыб.
27	Шум как стресс - фактор, его влияние на живой организм. Борьба с шумом.
28	Акустические методы в медицине и ветеринарии. Ультразвук (УЗ). Методы его получения и регистрации. Физические свойства УЗ.
29	Действие УЗ на биологические объекты. Использование УЗ в хирургии, терапии и диагностике
30	Инфразвук (ИЗ). Источники ИЗ и его свойства. Биологическое действие ИЗ.
31	Космическая медицина.
32	Космическая медицина.
33	Итоговое занятие
34	Итоговое занятие