ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Документ отправлен на официальный сайт: roschino.crimeaschool.ru
Уполномоченное лицо – руководитель образовательного учреждения:
Маненко Оксана Андреевна
Действителен с: с 02.10.2025, 07:40
Действителен до: до 26.12.2026, 07:40
Ключ подписи: 00E07125CE5A079E3B08B4CF85EDA0D767

РЕСПУБЛИКА КРЫМ
УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, МОЛОДЕЖИ И СПОРТА АДМИНИСТРАЦИИ ДЖАНКОЙСКОГО РАЙОНА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «РОЩИНСКАЯ ШКОЛА- ДЕТСКИЙ САД» ДЖАНКОЙСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

СОГЛАСОВАНО
на заседании
педагогического совета
протокол № 1
от «31» августа 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБОУ
«Рощинская школа- детский сад»
_____ О.А.Маненко
приказ № 276
от «31» августа 2026г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «ЛАБОРАТОРИУМ»

(с использованием оборудования «Точка роста»)

Направленность – стественнонаучная
Срок реализации программы - 1 год
Вид программы - модифицированная
Уровень - базовый
Возраст учащихся - 12 -15 лет
Составитель: Ясинская Людмила Степановна,
педагог дополнительного образования
МБОУ «Рощинская школа- детский сад»
Джанкойского района Республики Крым

с. Рощино, 2026г.

Раздел №1. Комплекс основных характеристик программы
1.1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Центры образования естественно-научной направленности «Точка роста» созданы с целью развития у обучающихся естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественно-научной направленности, а также для практической отработки учебного материала по учебным предметам «Физика» и «Биология».

Нормативно-правовая основа программы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции);

– Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в действующей редакции);

– Указ Президента Российской Федерации от 24.12.2014 г. № 808«Об утверждении Основ государственной культурной политики» (в действующей редакции);

– Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р;

– Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённая Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 (в действующей редакции);

– Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»(в действующей редакции);

– Национальный проект «Образование» - ПАСПОРТ утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16);

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019г. № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;

– Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей» (в действующей редакции);

– Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития России до 2030 года»;

– Федеральный закон Российской Федерации от 13.07.2020 г. № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере» (в действующей редакции);

– Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (в действующей редакции);

– Указ Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022 г. № 809«Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплениютрадиционных российских духовно-нравственных ценностей»;

– Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года» (в действующей редакции);

–Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам;

– Об образовании в Республике Крым: закон Республики Крым от 06.07.2015 г. № 131-ЗРК/2015 (в действующей редакции);

– Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 03.09.2021 г. № 1394 «Об утверждении моделей обеспечения доступности дополнительного образования для детей Республики Крым»;

– Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 09.12.2021 г. № 1948 «О методических рекомендациях «Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»;

– Распоряжение Совета министров Республики Крым от 11.08.2022 г. № 1179-р «О реализации Концепции дополнительного образования детей до 2030 года в Республике Крым»;

– Постановление Совета министров Республики Крым от 20.07.2023 г. № 510 «Об организации оказания государственных услуг в социальной сфере при формировании государственного социального заказа на оказание государственных услуг в социальной сфере на территории Республики Крым»;

– Постановление Совета министров Республики Крым от 17.08.2023 г. № 593 «Об утверждении Порядка формирования государственных социальных заказов на оказание государственных услуг в социальной сфере, отнесенных к полномочиям исполнительных органов Республики Крым, и Формы отчета об исполнении государственного социального заказа на оказание государственных услуг в социальной сфере, отнесенных к полномочиям исполнительных органов Республики Крым»;

– Постановление Совета министров Республики Крым от 31.08.2023 г. № 639 «О вопросах оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ» в соответствии с социальными сертификатами»;

– Письмо Минпросвещения России от 19.03.2020 г. № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

– Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 31.07.2023 г. № 04-423 «О направлении методических рекомендаций для педагогических работников образовательных организаций общего образования, образовательных организаций среднего профессионального образования, образовательных организаций дополнительного образования по использованию российского программного обеспечения при взаимодействии с обучающимися и их родителями (законными представителями)»;

– Письмо Минпросвещения России от 01.06.2023 г. № АБ-2324/05«О внедрении Единой модели профессиональной ориентации» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации профориентационного минимума для образовательных организаций Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования», «Инструкцией по подготовке к реализации профориентационного минимума в образовательных организациях субъекта Российской Федерации»);

– Устав МБОУ «Рощинская школа-детский сад»;

– Положение о дополнительном образовании в МБОУ «Рощинская школа-детский сад»;

– Положение о разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в МБОУ «Рощинская школа-детский сад».

Направленность (профиль) программы: естественнонаучная.

Актуальность программы обучения – современное образование находит новые пути к формированию не только системы знаний у школьников, но воспитание активной личности,

мотивированной к самообразованию. Одним из таких новых подходов к обучению является конвергентное образование, методология которого направлена на взаимодействие научных дисциплин, прежде всего, естественных; реализацию междисциплинарных проектных и исследовательских практик; взаимопроникновение наук и технологий. Поэтому данная программа даст возможность учащимся рассмотреть природные явления не однобоко, применяя знания только по отдельному предмету, а изучить явление целиком, с помощью применения знаний по всем естественно-научным дисциплинам. Современные экспериментальные исследования уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. Работа над проектами даст возможность развитию познавательной активности учащихся, творческих умений, навыков и культуры проведения эксперимента; формирование научного мировоззрения, гуманности, экологической культуры.

Новизна программы состоит в том, что она даст возможность практической реализации нового направления в образовании, которое подразумевают тесное взаимодействие разных наук: физики и биологии, математики и информатики. Благодаря интегративному подходу, учащиеся будут изучать биологию, физику и математику не по отдельности, а в связи друг с другом для решения реальных проектных задач. Такой подход позволит рассматривать проблемы в целом, а не в разрезе одной области науки или технологии, а значит усилит интерес и к решению учебных и социальных проблем, способствует ранней профориентации. Данная программа дает возможность использовать различные формы и методы обучения, такие технологии как: STEAM- обучение, «перевернутый класс», проблемное обучение, которые соответствуют требованиям, предъявляемым к современному образовательному процессу в рамках нового образовательного стандарта.

Отличительные особенности программы

Отличие данной программы от других программ в ее более широкой исследовательской направленности, использовании электронного оборудования «Точки роста», современных методов и технологий в образовательном процессе. Программа оснащена определенным набором практических и исследовательских занятий по своему содержанию приближенных к жизни. Кроме того, программа позволяет создать особую образовательную среду, в которой расширяются и дополняются школьные знания по биологии, физике, математике, информатике, призванные направлять развитие ребенка в сторону формирования здоровой и интеллектуально развитой личности. Вопросы данных дисциплин представляются с экологической стороны, раскрываются межпредметные связи, а также акцентируется внимание обучающегося на значении изучаемых вопросов в их личностном развитии. Таким образом, отличительной особенностью программы является ориентация на практическую значимость получаемых знаний, их универсальность, актуальность для каждого ребёнка при его социализации. Участие обучающихся в разнообразных конкурсах, позволит детям развивать свои творческие таланты, а также возможности выбора профессиональных приоритетов.

Педагогическая целесообразность дополнительнойобщеобразовательной общеразвивающей программы предполагает изучение предметов физики, биологии в системе, применяя знания, полученные не только на уроках, но и в работе с дополнительной информацией из разных источников, при написании исследовательской работы. Данная программа косвенным образом включает изучение некоторых элементов информатики и математики (при обработки и оформлении результатов, их анализе, в процессе подготовки к презентации). Программа расширяет и углубляет знания обучающихся, создает условия для учебно-исследовательской деятельности и позволит в дальнейшем лучше ориентироваться в выборе профессии.

Адресат программы

Группа формируется из детей в возрасте от 12-13 лет.

Возрастные особенности учащихся

Психолого-педагогическая и воспитательная работа со старшими подростками должна в полной мере учитывать актуальные возрастные потребности подростков и противоречия, возникающие при их реализации. Педагог, помогая подростку удовлетворить актуальную потребность или разрешить противоречие, выводит его на новый качественный уровень развития. При этом педагог или психолог целенаправленно формирует у подростка новые потребности и цели, наполненные положительным социальным смыслом, развивает его нравственные и волевые качества.

Объем и срок освоения программы

Программа данного кружка рассчитана на 1 год. Годовой курс программы рассчитан на 68 часов.

Уровень программы – базовый.

Формы обучения – очная. При необходимости (введении ограничений в связи с эпидемиологическими мероприятиями, изменением санитарных норм и др.) возможно применение электронного обучения с использованием дистанционных образовательных технологий при реализацииобразовательной программы.

При дистанционном обучении возможно использовать электронный журнал или электронную почту педагога, для размещения материалов согласно программе и учебному плану

Особенности организации образовательного процесса

Группа формируется из учащихся 7 класса, объединённых наличием интереса к исследовательской деятельности. Наполняемость групп составляет не более 20 человек. Специальных знаний и навыков для начала обучения не требуется.

Состав группы – постоянный.

Режим занятий - 2 занятия по 1 ч. в неделю.

1.2.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: развитие 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 основ естественнонаучной картины мира, экологической культуры обучающихся; развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с естествознанием, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

Задачи курса:

Образовательные:

- расширение и углубление знаний учащихся по физике и биологии в части использования законов физики для объяснения явлений, наблюдающихся в биосфере;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей школьников в процессе самостоятельного приобретения знаний по физике и биологии с использованием различных источников;
- воспитание навыков сотрудничества в процессе совместной работы.
- сформировать представление о важнейших процессах и явлениях, происходящих в природе;
- обучение навыкам решения экспериментальных задач;
- способствовать практическому получению навыков исследования и моделирования процессов в природе;
- развивать способности к применению основных законов естественнонаучных дисциплин в исследовательской деятельности;
- освоение учащимися способов и методов оценки состояния окружающей среды и её отдельных компонентов;
- раскрывать роль естественных наук в практической деятельности человека;

Развивающие:

развитие умений:

- выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;
- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учётом предложенной исследовательской задачи;
- оценивать и понимать особенности научного исследования;
- развитие познавательного интереса в процессе проведения эксперимента, исследования природных явлений ;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.
- научно объяснять явления;
- развитие умений применять полученные знания на практике;
- овладение умением ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях.

- формирование коммуникативных навыков;

Воспитательные:

- принятие решения (индивидуальное, в группе) в изменяющихся условиях на основании анализа информации;
- планирование действий в новой ситуации на основании знаний природных закономерностей.
- воспитание у обучающихся чувства любви и заботы к окружающему миру природы.
- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения.
- проявление интереса к истории и современному состоянию науки;
- гордость за вклад российских и советских учёных в развитие мировой науки;
- осознание важности морально--этических принципов в деятельности учёного;
- восприятие эстетических качеств науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности;
- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

1.3.ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОГРАММЫ

Цель: создание условий для развития творческой, интеллектуальной, инициативной, духовно нравственной и физически здоровой личности, способной к успешной социализации и адаптации в обществе.

Задачи воспитательной работы:

1. Направить работу над сплочением коллектива, а также привитие навыков дисциплины, аккуратности .
2. Создание условий для самореализации школьника, воспитание в нем чувства взаимоуважения, взаимопомощи, ответственности.
3. Организация активной жизнедеятельности обучающихся, вовлечение их в творческую работу через систему общешкольных дел, муниципальных и республиканских мероприятий.
4. Создание благоприятной для самочувствия и настроения детей эмоциональной атмосферы, доброжелательного микроклимата, необходимого для общения.
5. Формирование эмоционально – положительного отношения к учебе, знаниям, труду.
6. Развитие интеллектуальных способностей.
7. Воспитание гражданственности, чувства патриотизма, принадлежности к семье, школе, России.
8. Создание условий для формирования здорового образа жизни, профилактика вредных привычек.
9. Активное вовлечение родителей в образовательный процесс.

Ожидаемые результаты по направлениям воспитательной работы:

Интеллектуальное

Развитая потребность в самостоятельном добывании знаний;
Увеличение числа учащихся, желающих принять участие в интеллектуальных конкурсах.

Коммуникативное

сформулированные умения, навыки культуры общения и поведения, организационные навыки;
наличие умений поведения в конфликтных ситуациях;
наличие умений делать морально-нравственный выбор в жизненных ситуациях и отстаивать его.

Труд и творчество

умение строить свою жизнь по законам гармонии и красоты;
профессиональное самоопределение

Экологическое

готовность жить по законам красоты, воспринимать, оценивать и беречь прекрасное в природе.

Здоровьесберегающее

устойчивые представления о знании физической культуры в жизни;

наличие умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья;
использование опыта и знаний, приобретенных на занятиях в своей личной деятельности.

Гражданско-патриотическое

усвоение школьниками патриотических, гражданских, нравственных понятий и норм поведения.

Культурологическое и эстетическое

повышение социальной активности учащихся на уровне школы, города и др.;

Правое и культура безопасности

Наличие знаний поведения в экстремальных ситуациях.

Духовно-нравственное

Толерантное отношение к людям наличие сформированной жизненной позиции.

Социокультурное и медиакультурное

профилактика экстремизма, умение анализировать на достоверность полученную информацию и др.

Формы проведения воспитательных мероприятий:

1. **Беседы,** посиделки, чаепития, **встречи, диспуты, дискуссии, «круглые столы», дебаты** — специально организованный обмен мнениями по какому-либо вопросу (проблеме) для получения информационного продукта в виде решения.
2. **«Коллективные творческие дела»** —праздник, развлекательная программа, соревнования, конкурсы, фестивали, КВН.
3. **Разнообразные игровые формы** — познавательные игры, сюжетно-ролевые игры, продуктивные игры, защита проектов и многое другое.

Методы воспитывающей деятельности:

1. Слово, наглядность, стимулирование, упражнения, тренировка, дискуссия, диспут, поиск и т.п.

Применяются такие педагогические приемы в воспитании как : интонация, поощрение, эмоциональная отзывчивость, тактильные прикосновения, убеждение, перевод бытовой ситуации в воспитательную и т.д.

Используются педагогические технологии:

1. Технология педагогической поддержки;
2. Личностно - ориентированное воспитание
3. Создание "Ситуации успеха".

1.4.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.4.1. Учебный план

№	Наименование раздела	Всего часов	Теория	Практика	Форма аттестации/ контроля
1	Введение	5	3	2	Отчет после выполнения лабораторных работ
2	Строение вещества и клетки. Тепловые явления.	31	17	14	Опрос, отчет по практическим занятиям

3	Механика в живых организмах.	22	15	7	Опрос, тестирование, отчет по практическим и лабораторным занятиям
6	Проектно-исследовательская деятельность	10	10		Опрос, тестирование, защита исследовательских занятий
	Всего:	68	45	23	

1.4.2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Тема 1. Введение.
Теория: Вводный, первичный инструктаж по ТБ**.** Чем мы будем заниматься? (знакомство с содержанием курса). Научный метод познания. Роль физики в изучении живой природы. Предмет биофизики. История развития биофизики.
Практика:
Лабораторная работа и опыты:

1. Знакомство с лабораторным оборудованием и правилами работы с ним,
2. Определение цены деления и погрешности измерения прибора

Тема 2. Строение вещества и клетки. Тепловые явления.
Теория: Первоначальные сведения о строении вещества. Основные положения МКТ. Температура и её измерение. Температурные шкалы. Агрегатные состояния вещества. Основные физические свойства твердых, жидких и газообразных тел
Фазовые переходы. Плавление и кристаллизация. Парообразование. Испарение и кипение и их различие. Уровни организации живого. Строение клетки. отличие растительной бактериальной и животной клетки. Вода и её свойства. Значение воды для жизнедеятельности растений. Формы воды в клетке. Корневая система как орган потребления воды. Корневое давление, значение, механизм и методы определения. Гуттация и плач растений. Физиологические процессы в клетках растений Клетка как осмотическая система. Процессы диффузии и осмоса в живой природе. Диффузия и осмос в растительном мире. Диффузия в процессах дыхания и питания. Осмотическое и тургорное давление. Плазмолиз и деплазмолиз в клетке.
Давление. Давление в твердых телах. Давление жидкости. Гидростатическое давление.
Атмосфера. Атмосферное давление. Роль атмосферного давления на живые организмы.

Свойства жидкости. Аномальные свойства воды и их влияние на живые организмы. Влажность воздуха. Роль процессов испарения для животных. Испарение в жизни растений. Поверхностное натяжение жидкостей. Явление смачивания. Капиллярные явления Роль капиллярных явлений в кровообращении животных, в строении растений. Роль поверхностных явлений для насекомых.
Практика: Лабораторные работы и опыты:

1. Наблюдение за плавлением льда. Измерение температуры плавления
2. Наблюдение за испарением воды.
3. Наблюдение за кипением воды. Определение температуры кипения воды
4. Строение растительной клетки под микроскопом. Приготовление и изучение микропрепаратов.
5. Определение плотности воды. Зависимость плотности воды от температуры
6. Исследование явления осмоса, диффузии в растениях.
7. Определение влажности листьев и их тургорного состояния
8. Плазмолиз и деплазмолиз в клетках кожицы лука репчатого.
9. Измерение собственного давления на пол

10. Измерение атмосферного и гидростатического давления жидкости.
11. Исследование зависимости гидростатического давления от глубины погружения.
12. Наблюдение за влиянием физических условий внешней среды (тепловых, водных) на рост и развитие растений
13. Испарение воды листьями до и после полива
14. Исследование капиллярных свойств бумажных салфеток
15. Капиллярные явления в окрашивании растений

Тема 3. Механика в живых организмах.

Теория: Скорости и ускорения, наблюдаемые в разных природных процессах. Естественная зашита организмов от ускорений. Трение в живой природе. Приспособления, за счет которых трение увеличивается или уменьшается.

Сила тяжести. Влияние гравитации на живые организмы. Геотропизм. Сила упругости. Вес тела. Архимедова сила. Условие плавания тел.

Виды энергии. Механическая и тепловая энергии. Энергия и мощность разных представителей живой природы. Реактивное движение в растительном и животном мире.

Рычаги, клинья и др**.** в живой природе. Равновесие и устойчивость.

Колебательные,звуковые процессы в живой природе. Механические колебания. Математический и пружинный маятник. Физические характеристики механических колебаний. Колебательные процессы в живой природе. Механические волны. Виды механических волн. Звук и его характеристика. Голосовой и слуховой аппарат человека. Восприятие звуковых и иных колебательных процессов в животном мире.

Звуки, сопровождающие работу сердца, легких. Роль ультразвука в животном мире.

Практика: Лабораторные работы и опыты

1. Определение коэффициента трения трущихся поверхностей.
2. Определение плотности семян по методу “тонет-всплывает”
3. Исследование зависимости выталкивающей силы от плотности жидкости и объема тела.
4. Исследование условий равновесия рычага
5. Простые механизмы в живых организмах (по рисункам скелетов животных)
6. Определение частоты и периода колебаний пружинного и математического маятника
7. Определение частоты сердечных сокращений в состоянии покоя и после действия нагрузки

Тема 6. Проектно-исследовательская деятельность

Теория: Требования к оформлению проектных и научно – исследовательских работ. Выбор темы исследовательской работы. Сбор и анализ информации. Составление плана работы над проектом.

Практика: Выполнение практических работ - сбор материала, его исследование. Оформление исследовательских работ. Создание мультимедийных презентаций.

1.5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Личностные результаты

У обучающегося будут сформированы	**Обучающийся получит возможность для формирования**
– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире	– мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; – осознания значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой науки; – заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества
– навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности	– умений сотрудничать со взрослыми, сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности
– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни, сознательное отношение к	– готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к

непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
– осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов, отношение к профессиональной деятельности	– положительное отношение к труду, целеустремленность
– экологическое мышление, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, приобретение опыта эколого-направленной деятельности	– экологического мышления, экологической культуры, бережного отношения к родной земле, понимания ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование

2. Метапредметные результаты

У обучающегося будут сформированы	**Обучающийся получит возможность для формирования**
Регулятивные универсальные учебные действия	
Умения и навыки: – задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; – осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей	– умений самостоятельно определять цели и составлять планы деятельности, самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность, использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей; – навыков познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыков разрешения проблем, способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применения различных методов познания
Познавательные универсальные учебные действия	
Умения и навыки: – критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций; – распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; – использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий; – осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; – искать и находить обобщенные способы решения задач; – приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека; – анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации; – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия	– готовности и способности к самостоятельной информационно-познавательной деятельности; – навыков получения необходимой информации из словарей разных типов, умений ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; – умений 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; – умений выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения

Коммуникативные универсальные учебные действия	
Умения и навыки: – согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением; – представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией; – распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы	– умений осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами) при осуществлении групповой работы; – навыков быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, презентующий и др.)

3. Предметные результаты

У обучающегося будут сформированы	Обучающийся получит возможность для формирования
– компетенции о закономерностях протекания в живых организмах физических и физико-биологических процессов на разных уровнях организации – от субмолекулярного и молекулярного, от клетки и до целого организма; – понимание взаимосвязи физических и биологических процессов в живых системах; – ознакомление с основными физическими методами исследования биологических объектов; – развитие профильной подготовки школьников; – создание потенциала содержания дистанционной образовательной среды в области биофизики, биотехнологии и других современных научных направлениях	– представлений об использовании физических закономерностей в биологии; – познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей; – сознательного самоопределения учащихся относительно профиля дальнейшего обучения; – расширения кругозора учащихся; – умения предлагать и проводить эксперимент, наблюдения; – умения строить план исследования; – умения описывать механизм явления с опорой на его рабочую модель; – умения сотрудничать с товарищами, работая в группе; – умения представлять результаты работы в форме сообщения, презентации и проекта с использованием графиков, рисунков, таблиц, диаграмм

Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Начало учебного года – 01 сентября 2026 года.
Окончание учебного года – 26мая 2027 года.
Первое полугодие – с 01сентября 2026 года по 30 декабря 2026 года.
Второе полугодие – с 11 января 2027 года по 26 мая 2027года
осенние каникулы –с 24 октября по 04 ноября 2026 года
весенние каникулы с 27 марта по 04 апреля 2027 года
Продолжительность учебного года – 34 недели.
Учебные занятия проводятся согласно расписанию.

№ группы	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов в неделю	Количество учебных часов в год	Режим занятий
1	01 сентября 2026 года	26 мая 2027 года	34	2	68	2 р./в неделю по 1 часу

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методические и оценочные материалы

Методическое обеспечение.

Данная программа обеспечена:

- инструктивными картами для проведения практических и лабораторных занятий;
- рекомендациями по проведению опытов;
- лекционным материалом;
- методиками по исследовательской работе.

Материально-техническое обеспечение программы.

Занятия проводятся в специальном кабинете «Точка роста», где есть необходимое оборудование. Кабинет периодически проветривается, хорошо освещается.

В кабинете есть классная доска, столы и стулья для учащихся и педагога, шкафы для хранения цифровых лабораторий и дидактического материала.

Технические средства: ноутбук с доступом в интернет, принтер.

Учебный комплект каждого обучающегося: тетрадь, ручка, карандаш, линейка, ластик.

Материалы и оборудование:

Набор «ГИА-лаборатория»

- набор оборудования по разделу «Оптические и квантовые явления»
- набор оборудования по разделу «Механические явления»
- набор оборудования по разделу «Тепловые явления»
- набор оборудования по разделу «Электромагнитные явления»
- Цифровая лаборатория по физике (комплект обучающегося):

Мультидатчик по физике с 5 встроенными датчиками:

- Датчик температуры
- Датчик абсолютного давления
- Датчик тесламетр
- Датчик напряжения
- Датчик тока
- Датчик акселерометр
- USB осциллограф

16. Цифровая лаборатория по биологии (комплект обучающегося) **:**

Мультидатчик по биологии с 5 встроенными датчиками:

- Датчик влажности
- Датчик освещенности
- Датчик pH
- Датчик температуры от –20 до +140 ºС
- Датчик температуры окружающей среды от –20 до +40 ºС

Кадровое обеспечение.

Разработка и реализация общеобразовательной дополнительной программы осуществляется педагогом МБОУ «Рощинская школа- детский сад» Джанкойского района Республики Крым Ясинской Людмилой Степановной, стаж педагогической работы 28 лет.

Формы организации занятий.

1. Лекция - учебное занятие, состоящее в устном изложении материала преподавателем.
2. Семинар - форма группового тематического занятия при активном участии обучающихся.
3. Лабораторная и практическая работа - практическая реализация методов исследования.
4. Консультация - беседа преподавателя с обучающимися с целью уточнения, расширения и углубления их знаний.
5. Проектная, научно-исследовательская работа.
6. Тестирование - решение заданий стандартной формы для определения уровня теоретической подготовленности.
7. Конкурс - творческое соревнование, имеющее целью выделить наилучших из числа его участников (конкурс проектов, исследовательских работ).

Формы подведения итогов реализации программы:
" участие членов объединения в олимпиадах по физики, биологии и экологии;
" участие членов объединения в муниципальных и республиканских конкурсах по физике, биологии и экологии;
" выступление на научно – исследовательских конференциях;
" защита учебных и исследовательских проектов;
" отчеты по практическим занятиям.

Технологии, методы, подходы:

- Смешанное обучение (технология «перевернутый класс»).
- STEAM подход
- Проблемное обучение
- Кейс-технологии
- Проектный метод.
- ИКТ-технологии.
- Здоровьесберегающие технологии.

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формы отслеживания и фиксация образовательных результатов: беседы, отчеты о проделанных опытах, доклады, творческие задания, участие в конференциях, защита проектов и др.

Оценочные материалы

Для оценки результативности учебных занятий применяются входной, промежуточный и итоговый контроль.

***Входной контроль*.** Цель входного контроля – определение уровня развития обучающихся, их творческих способностей. Формы контроля: диагностическое анкетирование, устный и письменный опрос, собеседование.

Промежуточный контроль. Цель промежуточного контроля: определение степени усвоения учебного материала. Определение результатов обучения. Формы контроля: тестирование, опрос. Результативность изучения по программе определяется на основании участия учащихся в конкурсных мероприятиях (научно-практических конференциях). Приобретение детьми социальных знаний достигается при взаимодействии с педагогом, при развитии позитивных отношений в коллективе, накоплении опыта самостоятельного ценностно-ориентированного социального действия. Промежуточный контроль предусмотрен 2 раза в год (декабрь, май) с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения в форме тестовых заданий.

Итоговый контроль. Цель итогового контроля: определение изменения уровня развития обучающихся, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения. Производится по завершению года обучения: итоговый отчет исследовательских и творческих работ воспитанников. Портфолио. Диагностика личностного развития. Мониторинг качества результатов образования.

Результаты участия обучающихся в конкурсах, фестивалях, МАН, мероприятиях заносятся в «Карту учета творческих достижений».

2.4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для обучающихся:

1. Кабардин О.Ф. Физика 7 класс- М.: Просвещение, 2014.
2. Кабардин О.Ф. Физика 8 класс - М.: Просвещение, 2014.
3. Кабардин О.Ф. Физика 9 класс - М.: Просвещение, 2014
4. 7 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / В.В. Пасечник, С.В. Суматохин, Г.С. Калинова; под ред. В.В. Пасечника. – 11-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 2021. – 159 с. : ил. – (Линия жизни)
5. 8 класс: учеб.для общеобразоват. организаций / В.В. Пасечник, А.А. Каменский, Г.Г. Швецов; под ред. В.В. Пасечника. – 11-е изд., стер.– М. : Просвещение, 2022. – 256 с. : ил. – (Линия жизни).

6. 9 класс: учеб.для общеобразоват. организаций / В.В. Пасечник, А.А. Каменский, Г.Г. Швецов, З.Г. Гапонюк; под ред. В.В. Пасечника. –9-е изд., стер. – М. : Просвещение, 2022. – 208 с. : ил. – (Линия жизни).

Для педагога:

1. Преподавание естественно-научных предметов в условиях обновления содержания общего образования: методическое пособие / [ПентинА.Ю., ЗаграничнаяН.А., НикишоваЕ.А. и др.]; под ред. А.Ю. Пентина.—М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО». 2021.— 184 с.
2. Z.LABS Методические рекомендации. Лабораторные работы по физике, 2022
3. Z.LABS Методические рекомендации. Лабораторные работы по биологии, 2022
4. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. Из опыта работы. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1974.
5. 2. Чандаева С.А. Физика и человек. Пособие для учителей физики общеобразовательных учреждений. – М.: АО «Аспект-Пресс», 1994.
6. 3. Зорин Н.И. Программа элективного курса «Элементы биофизики». – М.: Вако, 2007.
7. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т. 3. – М.: Мир, 1990.

Для родителей:

1. Мэрион Дж. Б. Общая физика с биологическими примерами. – М.: Высшая школа, 1986.

Электронные ресурсы

1. Сайт Академии Минпросвщения России https://apkpro.ru/programmy/ispolzovanie-sovremennogo-uchebnogo-oborudovaniya-v-tsentrakh-obrazovaniya-estestvenno-nauchnoy-i-te-1/
2. Национальный проект «Образование» Точка роста https://mpcenter.ru/national-project/informacionnoe-soprovozhdenie/tochka-rosta/
3. Детский учебный центр «Точка роста» https://tochka-rosta-vl.ru/

Раздел №3. Приложения

3.1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Цель: проверить качество знаний и умений учащихся.

Задачей данных проверочных работ является контроль усвоения учащимися материала, предусмотренного программой.

Продолжительность выполнения работы – 45 мин.

В проверочной работе проверяются минимальные знания материала, пройденного за полугодие и учебный год.

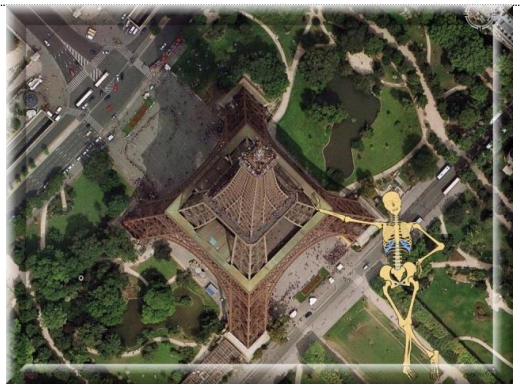
Критерии оценки знаний обучающихся :

- низкий уровень (ребенок владеет менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой;
- средний уровень (объем освоенных знаний составляет более 50%-70%);
- достаточный уровень (объем освоенных знаний составляет 71%-85%)
- высокий уровень (освоен практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период от 86%-100%)

ПАКЕТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КРИТЕРИИ

Проверочная работа №1.

Ответьте на вопросы. Засчитываются только полные ответы, раскрывающие суть вопроса, пусть и короткие.

1.		Что объединяет все фрагменты этого коллажа с точки зрения бионики?
2.		Назовите принцип движения, который характерен и для осьминога и космического корабля.
3.		Назовите страну, город и знаменитую башню. Какое отношение эта достопримечательность имеет к скелету и бионике?
4.		Какая особенность растений с этими цветами используется в строительстве зданий и, скорее всего, будет использоваться при строительстве небоскрёбов?

5.		Что, связанное с пчёлами, человек использовал при строительстве Международной Космической Станции
6.		Какую особенность полёта сов использовали при создании некоторых самолётов?
7.		Чем внутреннее строение дождевого червя напоминает строение подводной лодки?
8.		У этой кувшинки – королевское название. Особенности строения её листьев помогли в 1851 году построить знаменитый дворец. Назовите кувшинку и дворец
9.		Какую особенность подсмотрели ученые у животных, а затем использовали при создании бура?

10.		С какими частями человеческого тела можно сравнить канаты Вантового моста в Санкт-Петербурге?
11.		В древнем Риме существовало боевое построение у легионеров, для защиты от стрел. Это построение придумали, по наблюдениям в живой природе за одним организмом с мощной защитой от нападений из внешней среды. Назовите это животное
12.		Рассмотрите эту фотографию и правильно назовите то, что монтёр использует, чтобы забраться на столб
13.		Это приспособление используется человеком очень часто, а прототип этого приспособления есть у живых организмов. О чём речь?

14.		Назовите инструмент, созданный человеком, который выполняет такие же функции, как клюв у этой птицы
15.		Назовите летательный аппарат, прототипом которого является это насекомое
16.		Какие приборы человек создал, изучая особенности жизнедеятельности этих животных?
17.		Рассмотрите коллаж и назовите то, что создали ученые, благодаря медузам?
18.		Особенности строения, представителей какого типа животных, помогает ученым создавать роботы для изучения и будущего освоения Марса?

19.		Изучив этот коллаж, определите, какой вид полёта человек подсмотрел у природы?
20.		О каком изобретении идет речь на этом коллаже?

Ответы на проверочную работу

1. Паутина паука Latrodectus mactans (или просто "Черная вдова") вдохновила конструктора Стефани Кволек из фирмы DuPont на эксперимент с волокнами полипарафенилен-терефталамида. В итоге опытов полимер полностью реорганизовался, цепочки молекул вытянулись вдоль направления волокон и намертво сцепились между собой. Так родилось волокно под названием кевлар, который теперь во всем мире используется для изготовления пуленепробиваемых жилетов и шин
2. Реактивный принцип движения.
3. Эйфелева башня считается одним из самых ранних очевидных примеров использования бионики в инженерии.

Конструкция Эйфелевой башни основана на научной работе швейцарского профессора анатомии Хермана фон Мейера (Hermann Von Meyer). За 40 лет до сооружения парижского инженерного чуда профессор исследовал костную структуру головки бедренной кости в том месте, где она изгибается и под углом входит в сустав. И при этом кость почему-то не ломается под тяжестью тела. Фон Мейер обнаружил, что головка кости покрыта изощренной сетью миниатюрных косточек, благодаря которым нагрузка удивительным образом перераспределяется по кости. Эта сеть имела строгую геометрическую структуру, которую профессор задокументировал.

В 1866 году швейцарский инженер Карл Кульман (Carl Cullman) подвел теоретическую базу под открытие фон Мейера, а спустя 20 лет природное распределение нагрузки с помощью кривых суппортов было использовано Эйфелем.

4. Давно подмечено, что листья цветов лотоса никогда не намокают под воздействием воды, она просто скатывается с поверхности подобно шарикам ртути, увлекая за собой частички загрязнений. Благодаря этому в восточных религиях цветок лотоса всегда почитался как “символ чистоты”. Явление исследовал и запатентовал немецкий ученый Бартхлотт. Он выяснил, что данное явление объясняется уникальным строением поверхности листьев лотоса, снижающим площадь соприкосновения, а, следовательно, и силу взаимодействия поверхности с частичками воды и грязи. Немецким ученым из фирмы ISPO удалось разработать фасадную силиконовую краску (LOTUSAN), которая позволяет на окрашенной поверхности воссоздать микроструктуру подобную листу лотоса. Краска с эффектом лотоса содержит в себе микрокристаллы стеклянных частиц, которые создают бугорки, как у листа лотоса, и не позволяют каплям воды задерживаться и растекаться по поверхности, – они просто скатываются, забирая с собой частицы грязи. Соответственно, удалось добиться проявления свойств, аналогично тем, которые наблюдаются в природе. А небоскрёбы не придется мыть, что весьма затруднительно
5. Панели солнечных батарей, бортовые антенны изготовлены из трехслойных сотовых конструкций на основе композиционных материалов.
6. Исследование, проводимое учёными Американских ВВС для разработки незаметного самолёта-бомбардировщика, основывается на непревзойденном дизайне, обнаруживаемом в крыльях совы. Благодаря особенному дизайну своих крыльев совы могут незаметно приближаться к своей добыче тёмной ночью. У других видов птиц края крыльев имеют более острую кромку; а вот перья совы довольно тонкие, но не острые. Что и позволяет этим ночным хищникам летать беззвучно.
7. Внутренние перегородки дождевого червя защищают организм при тяжелых ранениях и разрывах стенки тела. Перегородки не позволяют полостной жидкости вытекать из тела. Морские корабли и подводные лодки тоже имеют внутренние герметические перегородки. Если борт пробит, то вода, хлынувшая в пробоину, заливает только один поврежденный отсек. Остальные отсеки, не залитые водой, сохраняют плавучесть поврежденного корабля. Так и у кольчецов нарушение одного сегмента их тела не влечет за собой гибели всего животного.
8. Во время правления английской королевы Виктории, в честь которой названа Виктория регия, был построен знаменитый Хрустальный дворец.
9. Самозатачивающиеся резцы.
10. Связки, сухожилия.
11. Черепаха.
12. Приспособление на ногах электромонтёра называются «когти» или «кошки» и выполняют ту же функцию, что когти у животных, например у кошки.
13. Присоски.

14. Пинцет.
15. Вертолет.
16. Эхолокатор, эхолот.
17. У медуз имеется особый орган — «инфраухо», помогающее им улавливать недоступные человеку инфразвуковые колебания частотой 8—12 герц, возникающие далеко в море во время шторма. Используя принцип действия «инфрауха» медузы, советские ученые, сотрудники кафедры биофизики Московского государственного университета инженеры Б. Иванов, Л. Воробьев и врач Г. Новинский, сконструировали электронный аппарат для предсказания штормов. Уловителем колебаний воздуха — штормовых инфразвуков частотой около 10 герц в этом аппарате является специальный рупор. Различные другие колебания воздуха отсеиваются в шаре-резонаторе. Улавливаемые штормовые инфразвуки передаются на кварцевый элемент — пьезокристалл, превращающий их в импульсы электрического тока. В приборе имеются электронный усилитель и чувствительные измерители. Аппарат устанавливают на палубе корабля, включают. Рупор его, медленно вращаясь, выискивает штормовые инфразвуки. Когда рупор уловит «голос моря», особое устройство, действующее по принципу обратной связи, останавливает его движение и устанавливает так, что он показывает, откуда движется шторм. От аппарата к специальному измерительному прибору, установленному на капитанском мостике, передается световой или звуковой сигнал, предупреждающий о наступлении шторма. Сравнивая показатели прибора во время движения корабля, можно даже установить силу надвигающегося шторма. Прибор довольно чувствительный: он дает возможность узнать о приближении шторма и его направлении за 12—15 часов.
18. Членистоногие.
19. Планирование.
20. В англоязычной и переводной литературе чаще употребляется термин биомиметика (от лат. bios — жизнь, и mimesis — подражание) в значении — подход к созданию технологических устройств, при котором идея и основные элементы устройства заимствуются из живой природы. На коллаже мы видим мима и примеры мимикрии. И там, и там – подражание.

ТЕСТ №2

1. Как называется наука, цель которой – использовать биологические знания для решения инженерных задач и развития техники?
   A. конструирование
   B. планирование
   C. бионика +
2. Выберите принцип, который использовали французские инженеры при строительстве моста…
   A. принцип дырчатых конструкций +
   B. принцип сборных конструкций
   C. принцип простых конструкций
3. Где используется принцип строения живых конструкций из унифицированных элементов?
   A. в искусстве
   B. при возведении секционных домов +
   C. в технике
4. Что изучал основоположник аэродинамики Н.Е. Жуковский? На основании его исследований и появилась авиация.
   A. физику
   B. кораблестроение
   C. механизм полета птиц и условия, позволяющие им свободно парить в воздухе +
5. Более совершенным летательным аппаратом в природе обладают…
   A. насекомые +
   B. рептилии
   C. листья деревьев
6. Как называется принцип, на основе которого был создан прибор гиротрон, применяемый в скоростных самолетах и ракетах для определения углового отклонения стабильности полетов?

A. принцип ускорения
B. принцип щупальца
C. принцип жужжальца +

7. По аналогии с принципом, лежащим в основе с эхолокации у летучих мышей, конструируются…
A. модели приборов-локаторов для слепых и приборы для народного хозяйства
B. радары +
C. другая техника

8. Какие животные обладают электрической активностью?
A. рыбы +
B. мыши
C. кроты

9. Сколько видов рыб способны создавать и использовать биоэлектрические поля?
A. 200
B. 100
C. 300 +

10. По силе и характеру разрядов такие рыбы делятся на …
A. сильноэлектрические и слабоэлектрические +
B. разрядные и не разрядные
C. с биоэлектрическим полем и без него

11. Какие рыбы генерируют очень сильные разряды?
A. угри, сомы, скаты +
B. караси, окуни
C. красноперки, щуки

12. Где обитают слабоэлектрические рыбы?
A. в Тихом океане
B. в Черном море
C. в мутных, илистых водоемах Африки +

13. В каких отраслях человек использует приемы, с помощью которых электрические рыбы ловят добычу и защищаются от врагов?
A. в животноводстве
B. при разработке устройств, для промыслового электролова или отпугивания рыб от разводимых в водоемах моллюсков и растений +
C. в промышленности

14. Назовите имя ученого, которого называют отцом бионики, в чьих записях можно найти первые попытки технического воплощения природных механизмов?
A. Леонардо де Винчи +
B. Чарльз Дарвин
C. Карл Линней

15. Первым архитектором, который стал применять принципы бионики в архитектуре, был…
A. Антони Гауди-и-Курнет +
B. Лоренцо Бернини
C. Роберт Адам

16. Назовите архитектора, под руководством которого началось широкое применение бионических принципов в проектировании зданий?
A. Мимар Синан
B. Фрэнк Гери
C. Рудольф Штайнер +

17. В каком году произошло утверждение бионики как науки?
A. 1920
B. 1930
C. 1960 +

18. Применение бионики в медицине это…
A. создание медикаментов

B. создание искусственных органов, способных функционировать в симбиозе с организмом человека +
C. строительство медицинских учреждений

19. Кто первым испытал бионический протез?
A. Деннис Аабо +
B. Мик Ли
C. Александр Майский

20. Основные правила бионики это –
A. поиск оптимальных решений, принцип экономии материалов, экономии электроэнергии, максимальной экологичности +
B. принцип экономии материалов и энергии
C. принцип экономии финансовых вложений

21. Назовите стиль, основой которого является архитектурная бионика?
A. Экостиль +
B. Модерн
C. Хай-тек

22. Какие здания обладают стойкостью, способны выдерживать неблагоприятные природные явления и катаклизмы?
A. обычные
B. бионические +
C. канонические

23. Выберите сооружения, где была использована наука бионика?
A. Эйфелева башня, Небоскреб “Аква”, Пекинский национальный оперный театр +
B. Биг Бен, Тадж Махал
C. Колизей в Риме

24. Виды бионики:
A. Биологическая, теоретическая, техническая+
B. Биологическая и теоретическая
C. Техническая и теоретическая

25. Что изображено на символе бионики:
A. скрещенные скальпель и паяльник
B. скрещенные скальпель и знак интеграла
C. скрещенные скальпель, паяльник и знак интеграла +

26. Наука об изучении нервной системы человека и животных, моделировании нервных клеток-нейронов и нейронных сетей это –
A. нейробионика +
B. психология
C. биология

27. Какое строение копируют современные многоэтажки, в которых проживают люди?
A. стеблей злаков +
B. травы
C. кустов

28. По аналогией с природой высокая скорость кораблей – заслуга
A. дельфинов и китов +
B. насекомых
C. змей

29. Благодаря чему скорость водных судов увеличилась на двадцать процентов?
A. благодаря попутному ветру
B. созданию обшивки, аналогичной коже морских животных +
C. использованию хорошего топлива

30. Какой принцип стоит в основе строения Эйфелевой башни?
A. принцип строения стебля растений
B. принцип строения человеческих костей +
C. принцип строения скелета насекомых

3.2.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

План-конспект учебного занятия

Процессы диффузии и осмоса в живой природе. Диффузия и осмос в растительном мире.

Дидактическая цель: сформировать понятия: диффузия, осмос, диализ; показать профессиональную значимость физики и биологии для специалистов в различных отраслях народного хозяйства.

Развивающая цель: развитие экспериментальных навыков, умения наблюдать и делать выводы

Воспитывающая цель: воспитание внимания, аккуратности, умения работы в группе, повышение мотивации к изучению естественных наук.

Тип занятия: учебное занятие

Оборудование: ПК, проектор, презентация, материалы и оборудование для проведения опытов.

I. Орг. момент

II. Актуализация

Природу изучают в нескольких дисциплинах, однако мало у кого формируется её целостное видение. Знания, как правило, разделяются на “физические”, “биологические”, “химические” и др. Однако разрозненные знания не позволяют создать целостную картину мира, поэтому основная задача нашего урока показать взаимосвязь таких разных наук, как физика и ботаника при изучении такого распространенного явления, как диффузия.

1. Явление диффузии

1) перечислите основные положения молекулярно-кинетической теории;

2) какими жизненными наблюдениями, опытами можно обосновать основные положения МКТ?

1.2. Понятие диффузии, где происходит диффузия, скорость ее протекания.

Одним из основных доказательств того, что все вещества состоят из атомов, которые движутся беспорядочно, есть явлений диффузии.

Диффузия – это явление проникновения молекул одного вещества между молекулами другого вещества (Рисунок № 1)

Если опустить в стакан с кипятком несколько кусочков сахара, то постепенно концентрация сахара в растворе станет равномерной, а объем содержимого в стакане практически не изменится, это объясняется проникновением молекул сахара в раствор и наоборот.

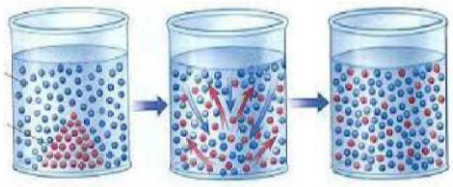


Рисунок №1. Явление диффузии

1.3. Демонстрация явления диффузии на модели:

- в стаканчик насыпать не доверху горох;
- досыпать стаканчик с горохом пшеном;
-слегка встряхнуть

(Четко видно, как проникают крупинки пшена в промежутки между горошинами)

1.4. Демонстрация диффузии в газах: распыление освежителя (если обучающийся почувствовал запах, он должен встать. Постепенно через пару минут встанут все обучающиеся)

Вывод: жидкость освежителя превращается в пар, молекулы пара находятся в движении, скорость молекул газа значительна, между молекулами воздуха есть промежутки, молекулы распылителя проникают между молекулами воздуха, перемешиваясь друг с другом

1.5. **Наблюдение диффузии в жидкости и ее зависимость от температуры**

ТБ. Лабораторный эксперимент.

Оборудование: 2 стакана с водой разной температуры, пипетка, перманганат калия

Ход работы:

1.В стакан с холодной водой с помощью пипетки опустить несколько капель перманганата калия.

2. Затем в стакан с горячей водой с помощью пипетки опустить несколько капель перманганата калия.

3. Сделать вывод о зависимости скорости движения молекул от температуры жидкости.

Вывод: Диффузия наблюдается в жидкостях и ускоряется с повышением температуры

1.6. Диффузии в твердых телах:

Хорошо очищенные и плотно прижатые друг к другу пластины из золота и свинца за 5 лет диффундируют на глубину 1мм

Выводы:

- диффузия происходит во всех веществах: газах, жидкостях и твердых телах;
-скорость протекания диффузии зависит от рода вещества (Vг > Vж > Vт), т.к. скорости молекул веществ, находящиеся в различных агрегатных состояниях, различны.
- скорость протекания диффузии зависит от температуры

1.7. **Ответить на вопросы**, позволяющие продемонстрировать явление диффузии в неживой природе и закрепить понятие «диффузия»:

1. Лесная почва «дышит», делая одно дыхание в сутки. Днем она «вдыхает» воздух, а ночью «выдыхает». Объясните, как это происходит.
2. Объясните выражение «растаял как дым»
3. Чтобы огурцы более продолжительное время оставались малосолеными, их помещают в холод. Почему?
4. Набившись в бочку, словно у них там час пик, грибы требуют побольше соли и сразу закрывают за собой крышку бочки. Попробуйте проникнуть внутренним взором в бочку к грибам, и скажите, чем там с ними соль занимается?
5. Четырехлетняя Маша подкралась у мамы за спиной к зеркалу и, вылила себе на голову три флакона французских духов. Как мама, сидя к Маше спиной, догадалась о случившемся?

Ребята, явление диффузии происходит не только в неживой, но характерно и для живой природы, что мы проследим на следующем этапе урока

2.Диффузия в растительном мире

2.1. Понятие диализа и осмоса.

Высказывание великого русского естествоиспытателя К.А.Тимирязева: «Будем ли мы говорить о питании корня за счет веществ, находящихся в почве, будем ли говорить о воздушном питании листьев за счет атмосферы или питании одного органа за счет другого, соседнего, - везде для объяснения мы будем прибегать к тем же причинам: диффузия»

Действительно, в растительном мире очень велика роль диффузии.

В мире живых организмов диффузия проявляется в двух формах - диализе и осмосе.

Диализом называется диффузия молекул растворенного вещества, а

Осмосом - диффузия растворителя через полупроницаемую мембрану

Основную роль для диффузионных процессов в живых организмах играют мембраны клеток, находящихся на поверхности клеток, клеточных ядер и вакуолей и обладающих избирательной проницаемостью (Рисунок 2)

2.2. Строение клетки

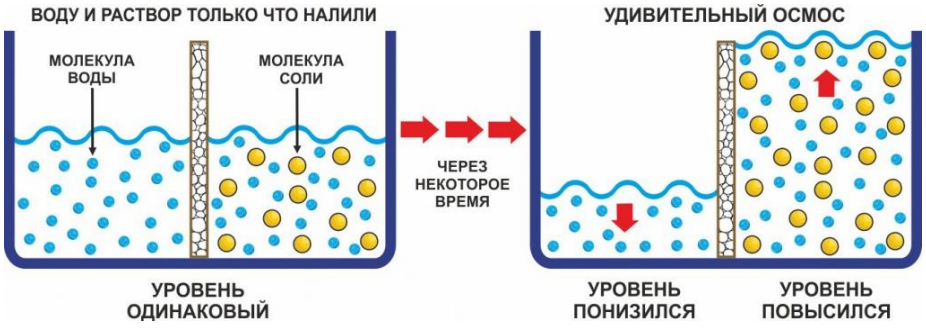
Рисунок 2.



Впервые осмос наблюдал А. Нолле в 1748, однако исследование этого явления было начато спустя столетие

Рисунок 3.

Осмос через полупроницаемую мембрану. Частицы растворителя (синие) способны пересекать мембрану, частицы растворённого вещества (желтые) — нет



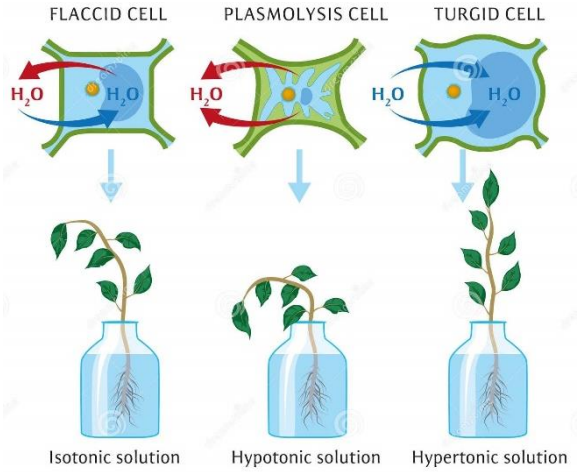
2.3. Наблюдение осмоса и диализа

ТБ. Лабораторный эксперимент.

Оборудование: стакан, вода, изюм.

Ход опыта: насыпаем в стакан сухой изюм и наливаем туда воду. Через некоторое время изюм набухает и

становится гладким, а вода становится сладкой.
Вывод:
1. Во время набухания изюма происходит процесс осмоса, т.е. вода через поры мембраны клеток поступает в цитоплазму и вакуолю с клеточным соком, объем которого возрастает. Внутреннее давление сока вакуоле через цитоплазму передается на оболочку клетки, распирая ее подобно воздуху в резиновой шине. Это явление называется осмотическим давлением (осмосом)
2. Во время поступления воды в изюм, происходит растворение находящихся в нем концентрированных сахаров и молекулы растворенного сахара будут диффундировать через мембраны клеток в стакан с водой, пока их концентрация не станет одинаковой, а вода сладкой. Это явление называется диализом, то есть диффузия молекул растворенного вещества
2.4. Примеры диффузии в живой природе.
Сегодня на конкретных примерах мы познакомились с явлением диффузии, которые рассматриваются не только в ботанике, но и при изучении таких специальных дисциплин, как почвоведение, дендрология, лесоведение, лесоводство и т.д.
1. В почвенных водах содержаться в растворенном виде при небольших концентрациях минеральные соли и некоторые органические соединения. Вода из почвы в растения попадает путем осмоса через мембраны корневых волосков. Т.к. концентрация воды в почве выше, чем внутри корневых волосков, то происходит диффузия из зоны с большей концентрацией в зону с меньшей. Как следствие, после поглощения воды в этих клетках повышается концентрация, возникает корневое давление, обуславливающее восходящий ток сока по корням и стеблю.
- естественные источники загрязнения (при извержениях вулканов, бурях, лесных пожаров и др.)
- антропогенные источники загрязнения (результаты работы промышленных предприятий, котельных, ТЭС, выхлопных труб автомобилей).



Промышленные выбросы, выбросы автомобилей наносят большой вред растительности, лесам, зеленым насаждения городов и их окрестностям. Промышленные и выхлопные газы проникают в результате диффузии в листья, поглощенная клеточным соком, попадают внутрь клетки. Они вызывают в клетках и тканях листьев самые различные повреждения, являющиеся следствием нарушения физиологических процессов: подавление фотосинтеза, разрушение протоплазмы, хлоропластов, подавление процесса деления и растяжения клеток, некроз тканей, нарушение водообмена и многих биохимических процессов,

Рисунок 4.

На рисунке можно увидеть оживление растений в воде благодаря осмосу
2. Явление диффузии четко прослеживается при внесении минеральных удобрений в почву, для улучшения роста травянистых и древесных растений. При внесении минеральных удобрений в почву, происходит проникновение молекул минеральных удобрений между молекулами клеток корней древесных растений, что способствует их росту и развитию.
3. Необходимо знать состояние воздушного режима почв, ведь в природе происходит обмен атмосферного воздуха и почвы, т.е. явление диффузии. Данное явление способствует обогащению воздухом почвы, вследствие этого улучшается рост растений.
4. Для деревьев наблюдается большое развитие поверхности (листовой кроны), так как диффузионный обмен сквозь поверхность листьев выполняет функцию не только дыхания, но, частично, и питания
3. Диффузии и охрана природы
Наша планета окружена воздушной оболочкой – атмосферой, наличие атмосферы является необходимым условием существования жизни на земле. Изменение физических и химических свойств атмосферы отрицательно сказывается на здоровье людей, растений, животных.
Различают: угнетение роста и развития растений.
Большую роль диффузия играет в снабжении кислородом природных водоемов, который попадает в глубокие слои воды за счет диффузии через их свободную поверхность. Поэтому листья или ряска на поверхности воды могут прекратить доступ кислорода к воде и привести к гибели ее обитателей

Выводы к уроку:

1. Диффузия – это явление самопроизвольного проникновения одного вещества между молекулами другого.
2. Диффузия происходит в газах, жидкостях и твердых телах.
3.Скорость диффузии зависит от агрегатного состояния вещества и температуры.
4. В растительном мире диффузия проявляется в двух формах - диализе и осмосе.
5. Диффузия атмосферного воздуха обеспечивает дыхание растений в атмосфере, почве и воде.
6.Загрязнение атмосферного воздуха приводит к подавлению фотосинтеза, некрозу тканей, нарушение водообмена и многих биохимических процессов, угнетению роста и развития растений.
7. По вине человека процесс диффузии играет значительную роль в загрязнении рек, морей и океанов, атмосферы и почвы Земли
4. Домашнее задание. Привести примеры проявления диффузии в природе и использования в жизни человека (подготовить презентацию)

***Провести дом. эксперимент

Диффузия в живой целой луковице

Опыт проведения диффузии в живой целой луковице подтвердил полученные на препаратах ткани результаты (Рисунок 6).

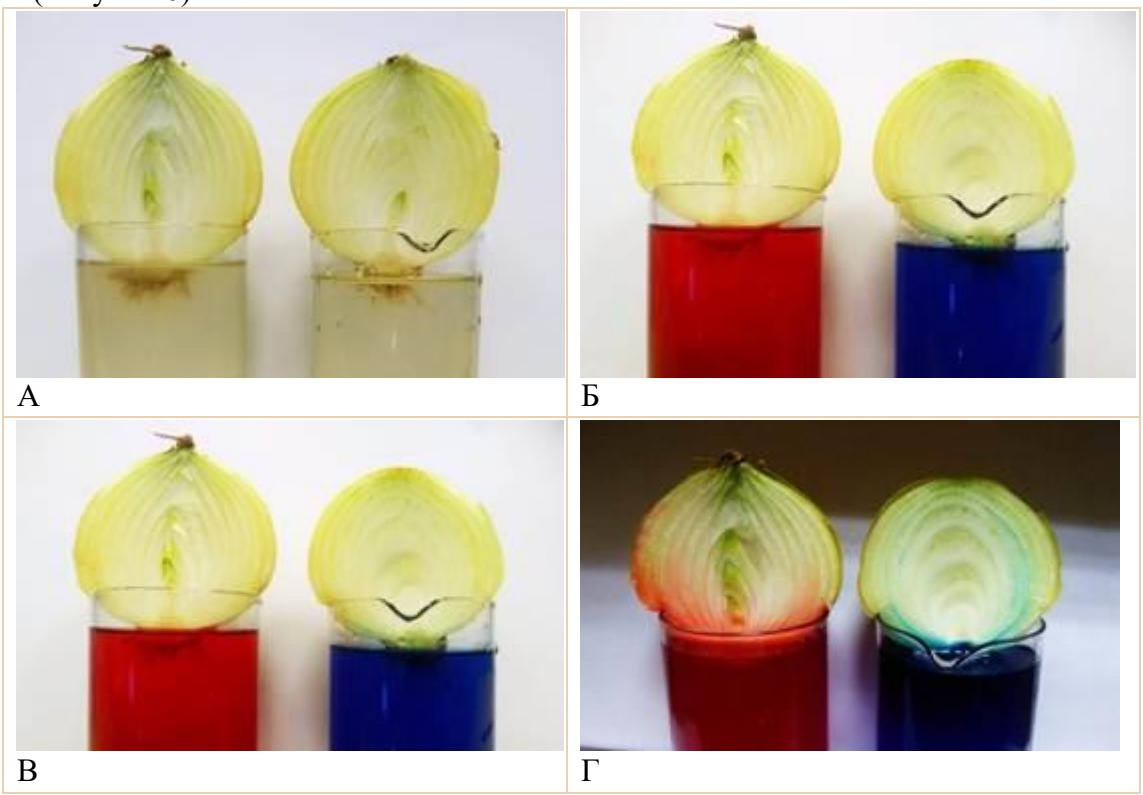


Рисунок 6. А – Внешний вид до внесения краски в раствор; Б – через 5 минут: слева в растворе краска «Пищевой красный», справа – «Метиленовый синий»; В - через 1 час; Г - через 15 часов.

На рисунке хорошо видно распространение краски по живым тканям по срезу луковицы. При этом, если краситель «Пищевой красный» диффундировал в целом равномерно по всем живым тканям, то краситель «Метиленовый синий» быстрее диффундировал по кожице чешуй луковицы, и только потом диффундировал из кожицы в мякоть чешуи.

5. Итоги урока

Заключение. На данном занятии вы увидели какое значение имеют знания физики и биологии, как одно и тоже явление наблюдается в живой и неживой природе. Вы не сможете быть грамотными, квалифицированными работниками, компетентным специалистом без знаний естественнонаучных дисциплин.

План-конспект учебного лабораторная занятия
«Исследование явления диффузии.»

ОПЫТ 1.

Цель: доказать, что между частицами вещества есть

промежутки и что частицы движутся.
Описание опыта и полученные результаты:
а) взять две пробирки: одна до половины наполнена водой, другая до половины наполнена песком. Воду вылить в пробирку с песком.
б) длинную стеклянную трубку до половины наполнить водой, а затем сверху налить подкрашенный спирт. Общий уровень жидкостей в трубке отметить резиновым кольцом, а затем перемешать
Вывод: объём смеси воды и песка в пробирке меньше суммы объёмов воды и песка; после перемешивания воды и спирта объём смеси уменьшается. Следовательно: опыты 1 и 2. доказывают, что между частицами вещества существуют промежутки; во время диффузии они заполняются частицами вещества –пришельца.

ОПЫТ 2
Цель: наблюдение диффузии в жидкости в зависимости от разных условий.
Приборы и материалы: стакан с холодной водой, раствор «зеленки», тарелка с горячей водой, растительное масло, пипетка.
Описание опыта и полученные результаты:
а) в стакан с водой капнули «зеленку» и пронаблюдали, как происходит процесс диффузии;
б) провели этот же опыт, поставив стакан с водой в тарелку с горячей водой, процесс произошел гораздо быстрее, чем в первом случае;
в) перед тем как капнуть в стакан с водой «зеленку», добавили в воду несколько капель растительного масла, процесс диффузии произошел гораздо медленнее, чем в первом случае.
Вывод: очень часто по вине человека мы наблюдаем подобные явления и в природе , что оказывает на нее негативное влияние.

ОПЫТ 3.
Цель: изучить, как различные вещества на поверхности воды влияют на скорость испарения воды и сделать вывод о скорости протекания диффузии.
Приборы и материалы: термометры –3 шт, часы –1 шт, тарелки –3шт, теплая вода, бензин, растительное масло. Описание опыта и полученные результаты: в тарелки была налита вода одинаковой массы и одинаковой температуры (67^0C), затем в одну тарелку был налит бензин (5 мл), во вторую –растительное масло (5 мл), в третьей вода оставалась чистой. Роль нефти выполняло растительное масло. Засекалось время, через каждые 20минут снимались показания термометров, помещенных во все жидкости. Результаты измерений зафиксированы в таблице.

Время	Температура чистой воды, 0С	Температура воды с бензином, 0С	Температура воды с растительным маслом, 0С
15:00	67	67	67
15:20	39	42	44
15:40	31	33	35
16:00	25	28	29

Вывод: вода, покрытая пленкой бензина или растительного масла, остывает медленнее. Следовательно, наличие различных веществ на поверхности воды нарушает процессы диффузии-молекулам кислорода труднее проникнуть в воду. Это может привести к нежелательным экологическим последствиям-рыбы и другие водные обитатели испытывают недостаток кислорода и могут погибнуть.

ОПЫТ 4. В мешочек из целлофана заполнили раствором сахара и поместили в сосуд с водой. Через сутки вода в стакане стала сладкая, а внутри мешочка появилась вода.
Следовательно, молекулы растворённого вещества диффундировали через стенки мешочка, и можно предположить, что этот процесс будет идти до тех пор, пока их концентрация в мешочке и в сосуде с водой не станет одинаковой. Этот метод –диализ–часто применяют для получения чистых препаратов белков и других соединений.
Общий вывод занятия:
Явление диффузии является одним из главных общих условий жизнедеятельности растений и животных. Общим в значимости явления диффузии для растений и животных является и то, что по вине человека диффузия способствует загрязнению различных водоёмов, почвы и атмосферы

План-конспект воспитательного мероприятия
БИОНИКА

Цели:
Показать взаимосвязь физики и биологии, на основе общности ряда законов живой и неживой природы, углубить представления о единстве материального мира, взаимосвязи и обусловленности явлений, их познаваемости, ознакомить с применением физических методов при изучении биологических процессов.
Активизировать мышление школьников, умение самостоятельно формулировать выводы, развивать речь.
Развитие чувства взаимопонимания и взаимопомощи, развивать мотивацию изучения физики и биологии, повышение интереса к предметам естественно – научного цикла, используя разнообразные приёмы деятельности, сообщение интересных сведений.
Подготовительный этап:
Подготовить сообщения по следующим темам “Полёт в мире живой природы и летательный аппарат человека”, “Реактивный движитель кальмара и принцип реактивного двигателя”, “Секрет скорости дельфина и современные конструкции быстроходных плавательных средств”, “Биоакустика рыб”, “Эхолокационный аппарат летучих мышей”, “Аппарат предсказатель шторма (медузы)”, “Применение ультразвука в науке и технике”. Создание презентации с использованием различных картинок, соответствующей тематики
https://prezi.com/p/i3izxgwn8_oq/presentation/
Методы обучения:
– диалогический,
– исследовательский,
– эвристический.
Оборудование: мел, доска, ПК, проектор, презентация, видеоролики: “Полёт птиц”, “Плывущая медуза”. образцы: застёжки– молнии, “липучки”.
I. Орг.момент.
II. Активизация знаний.
– Характерной чертой современной науки является интенсивное взаимопроникновение идей, теоретических подходов и методов, присущих разным дисциплинам. Особенно это относится к физике, химии, биологии и математике. Так, физические методы исследования широко используются при изучении живой природы, а своеобразие этого объекта вызывает к жизни новые, более совершенные методы физических исследований.
К примеру:
Все знают, что стрекоза способна зависать в воздухе, передвигаться в боковом направлении или резко подаваться назад. Причем все маневры она проделывает на большой скорости. Однако мало кому известно, что подъемная сила стрекозы втрое больше, чем у современного самолета. Используя особенности аэродинамики стрекозы, ученые полагают, что можно значительно повысить эффективность и безопасность летательных аппаратов. Самолеты, разработанные с учетом способностей стрекоз, смогут совершать более крутые развороты и будут менее восприимчивы к порывам ветра, которые, к сожалению, еще бывают причиной аварий.

Гремучая змея улавливает разницу в температуре, равную тысячной доле градуса?
...Некоторые рыбы ощущают стомиллиардную долю пахучего вещества в одном литре воды? Это все равно, что уловить присутствие 30 г такого вещества в целом Аральском море.
...Крысы ощущают радиацию?
...Отдельные виды микробов реагируют даже на слабое изменение радиации?
…Обыкновенный черный таракан радиацию видит?
…Комар развивает при укусе удельное давление до I миллиарда кг/см2? Сравнение с 16-килограммовой гирей, имеющей основание 4 см2 и дающей удельное давление всего 4 кг/см2, показывает, как велика “комариная сила”.
…Глубоководные рыбы улавливают изменение плотности тока менее чем на одну стомиллиардную часть ампера?
…Нильская рыба мормирус с помощью электромагнитных колебаний “прощупывает” свой путь в воде?
Не правда ли, удивительный перечень? И его можно еще и еще продолжить не менее удивительными примерами. Узнав все это, мог ли человек пройти мимо заманчивой идеи — создать своими руками то, что уже создала природа?
Здесь придется сделать некоторое историческое отступление. Что видел первый человек? Всплеск воды, полет птицы, бег животного, дуновение ветра. Звери, рыбы, птицы “подсказывали” тогда человеку, что и как надо делать, чтобы решить насущные для него “инженерные задачи”.
А современный человек? Окружив себя множеством сложных машин, живя в мире больших скоростей, он снова идет “на поклон” к природе. Почему?
Потому что и теперь, человек подмечает много преимуществ в творениях природы перед своими собственными созданиями. Ведь у живой природы наиболее сложные материалы, устройства, технологические процессы по сравнению со всеми известными в науке. Именно с целеустремленного **“подглядывания” за природой родилась новая наука — бионика.**
Название этой науки происходит от древнегреческого слова “***бион***” — ячейка жизни. Занимается она изучением биологических систем и процессов с целью применить полученные знания для решения инженерных задач. ***Бионика***, отталкиваясь от биологического “прототипа”, разрабатывает такие модели, которые имеют конкретное практическое применение (т. е использовать в технике лишь лучшие достижения живой природы).
Бионика – одна из синтетических дисциплин, которая объединяет практически все, что входит сегодня в понятие “Естествознание”.
Поэтому в конце мероприятия мы должны будем ответить на
3 важных вопроса:
Все ли тайны природы раскрыты?
Какими естественными изобретениями оснащены животные и растения?
Смог ли человек воспользоваться ими при создании искусственных устройств?

III. Изучение нового материала.

– Но вы не просто будите слушать выступления ваших одноклассников, а ещё заполнять следующую таблицу. Результаты заполнения мы рассмотрим в конце нашего мероприятия.

№	Название устройства	Область применения	Профессия

Использование в технике принципов движения живых организмов:
“Полёт в мире живой природы и летательный аппарат человека”
“Реактивный движитель кальмара и принцип реактивного двигателя”
“Секрет скорости дельфина и современные конструкции быстроходных плавательных средств”
Локации в живой природе:
“Биоакустика рыб”
“Эхолокационный аппарат летучих мышей”
“Аппарат предсказатель шторма (медузы)”
“Применение ультразвука в науке и технике”

Современные открытия.

IV. Подведение итога мероприятия, рассмотрение результатов заполнения таблицы, комментирование.

Как видно, в последнее десятилетие бионика получила сильный импульс к новому развитию, поскольку современные технологии позволяют копировать миниатюрные природные конструкции с небывалой ранее точностью. В то же время, современная бионика во многом связана не с ажурными конструкциями прошлого, а с разработкой новых материалов, копирующих природные аналоги, робототехникой и искусственными органами.

Перспективы развития бионики.

V. Рефлексия.

Приложение 1

Застёжка - молния.

В последние годы бионика подтверждает, что большинство человеческих изобретений уже "запатентовано" природой. Такое изобретение XX века, как застежки "молния" и "липучки", было сделано на основе строения пера птицы. Бородки пера различных порядков, оснащенные крючками, обеспечивают надежное сцепление.

Изобретение застежек «липучки»

Другое знаменитое заимствование сделал швейцарский инженер Джордж де Местраль в 1955 году. Он часто гулял со своей собакой и заметил, что к ее шерсти постоянно прилипают какие-то непонятные растения. Устав постоянно чистить собаку, инженер решил выяснить причину, по которой сорняки прилипают к шерсти. Исследовав феномен, де Местраль определил, что он возможен благодаря маленьким крючкам на плодах дурнишника (так называется этот сорняк). В результате инженер осознал важность сделанного открытия и через восемь лет запатентовал удобную «липучку»

Приложение 2

Реактивный движитель кальмара.

Реактивное движение, используемое в самолетах, ракетах и космических снарядах, свойственно также головоногим моллюскам – осьминогам, кальмарам, каракатицам. Наибольший интерес для техники представляет реактивный движитель кальмара. В сущности, кальмар располагает двумя принципиально разными движителями. При медленном перемещении он пользуется большим ромбовидным плавником, периодически изгибающимся. Для быстрого броска животное использует реактивный движитель. Мышечная ткань- мантия окружает тело моллюска со всех сторон, объем ее составляет почти половину объёма его тела. При реактивном способе плавания животное засасывает воду внутрь мантийной полости через мантийную щель. Движение кальмара создается за счёт выбрасывания струи воды через узкое сопло (воронку). Это сопло снабжено специальным клапаном, и мышцы могут его поворачивать, чем достигается изменение направление движения. Движитель кальмара очень экономичен, благодаря чему он может достигать скорости 70 км/ч; некоторые исследователи считают, что даже до 150 км/ч.

Инженеры создали движитель, подобный движителю кальмара: это водомёт, действующий при помощи обычного бензинового или дизельного двигателя. Но для работы под водой удобно иметь устройство, работающее без доступа атмосферного воздуха. Поиск инженеров направлен на создание конструкции гидрореактивного двигателя, подобного воздушнореактивному, т. е. такого, где двигатель и движитель составляют одно целое.

Приложение 3

Секреты дельфина.

Интерес специалистов привлекла способность дельфинов двигаться в воде без особых усилий с большой скоростью (вблизи носа корабля 55- 60 км/ч, свободно плывущие – 30-40 км/ч). Было замечено что, что вокруг движущегося дельфина возникает лишь незначительное струйное (ламинарное) движение, не переходящее в вихревое (турбулентное).

Исследование позволили установить, что секрет «антитурбулентности» дельфина скрыт в его коже. Она состоит из двух слоев – внешнего, чрезвычай1но эластично, толщиной 1,5 мм, и внутреннего, плотного, толщиной 4 мм. Между этими слоями имеются выросты, или шипы. Ниже

располагаются густо сплетенные волокна, пространство между которыми в несколько сантиметров заполнено жиром. Такой кожный покров действует как превосходный демпфер. Кроме того, на коже дельфина постоянно имеется тонкий слой специальной смазки, вырабатываемой особыми железами. Благодаря этому уменьшается сила трения.

С 1960 года изготовляются искусственные демпфирующие покрытия, подобные по своим свойствам дельфиньей коже. И уже первые опыты с торпедой и катером, обшитыми такой кожей подтвердили возможность снижения сопротивления воды на 40 - 60 %.

Совсем недавно первое своё плавание осуществил прототип плавникового корабля, созданы в Токийском технологическом институте. Специалисты сконструировали похожий на хвостовой плавник дельфина корабельный движитель, который на 30 % эффективнее обычного винта. К алюминиевой модели судна длиной 3,8 м (с плоским дном), точнее к корме, была прикреплена пластмассовая плоскость длиной 66 и 17 см. Эта плоскость и двигалась, как хвостовой плавник дельфина. Необычный движитель гарантирует плавность движения, судно практически не оставляет после себя завихрения, как суда с винтом.

Приложение 4

Ультразвуковой слух

Летучие мыши

Летучие мыши детально представляют себе картину окружающего: размеры, перемещение и даже текстуру своей добычи, когда летают в ночном небе. Многие насекомоядные могут ориентироваться и охотиться в полной темноте. Но как же они это Летучие мыши используют технику эхолокации – испускают звуковые сигналы и точно оценивают отраженное эхо при помощи слуха. Их высокочастотный сонар использует частоты в ультразвуковом диапазоне. Малая бурая ночница (вид летучей мыши) вооружена настолько острым слухом, что может поймать двух летящих комаров за полсекунды. Эта насекомоядна летучая мышь, обитающая на всей территории Северной Америки, может в полете при помощи ультразвука определять и избегать объекты не толще человеческого волоса. Является фантастическим и то, как рыбоядные, летучие мыши могут хватать мелких рыбок, проплывающих у поверхности, ориентируясь только по волнению воды, возникающему от движения рыбок.

Дельфины

Киты используют ультразвуковой шум в качестве оружия, оглушающего рыбу. С 1942 года у исследователей появились сведения, что дельфины и зубатые киты испускают ультразвуковые эхолокационные щелчки, которые используют для навигации и для ловли рыбы в мутной воде. Направляя ультразвуковые сигналы на косяки рыб, киты могут оглушать и даже убивать рыбу. Эти сигналы заставляют наполненные воздухом плавательные пузыри рыб резонировать так сильно, что вибрация, передающаяся тканям Не менее интересным стало открытие того, что дельфины могут использовать не только очень высокие, Но и низкочастотные звуки для оглушения добычи. Дельфины генерируют ультразвуковые щелчки в носовых проходах благодаря дыхалу.Эти звуковые волны фокусируются в узкий пучок в куполообразной, заполненной жиром полости, называемой мелон. Этот пучок затем направляется на потенциальные препятствия. Возвратное эхо достигает внутреннего уха дельфина через акустический канал в его нижней челюсти, которая заполнена жиром.

Разработка навигационных систем

Сейчас ведутся разработки нового типа оружия, способного вводить войска противника в шоковое состояние с помощью ультразвука. Этот принцип воздействия был позаимствован у тигров. Рев хищника содержит ультранизкие частоты, которые хотя и не воспринимаются человеком как звук, оказывают на него паралитическое воздействие.

Приложение 5

Медузы.

Многие растения и животные обладают способностью «чувствовать» некоторые явления природы и её воздействие, которые человек даже не замечает. Так, задолго до начала шторма медузы спешат укрыться в безопасном месте. Оказывается, сигналом к этому служат инфразвуки частотой 3-13 Гц, возникающие от трения волн о воздух. Интенсивные инфразвуковые колебания, образующиеся над поверхностью моря при сильном ветре в результате вихревых процессов у гребней волн,

распространяются быстрее штормового фронта. Медузы воспринимают эти колебания. В результате изучения данного явления был сконструирован прибор, позволяющий определить направление шторма и силу задолго до его начала (примерно за 15 часов).

Приложение 6

В последнее десятилетие бионика получила сильный импульс к новому развитию, поскольку современные технологии позволяют копировать миниатюрные природные конструкции с небывалой ранее точностью. В то же время, современная бионика во многом связана не с ажурными конструкциями прошлого, а с разработкой новых материалов, копирующих природные аналоги, робототехникой и искусственными органами.

Концепция бионики отнюдь не нова. К примеру, еще 3000 лет назад китайцы пытались перенять у насекомых способ изготовления шелка. Но в конце XX века бионика обрела второе дыхание, современные технологии позволяют копировать миниатюрные природные конструкции с небывалой ранее точностью. Так, несколько лет назад ученые смогли проанализировать ДНК пауков и создать искусственный аналог шелковидной паутины - кевлар. В этом обзорном материале перечислены несколько перспективных направлений современной бионики и приведены самые известные случаи заимствований у природы.

Энциклопедическая справка

Бионика (англоязычные названия – «биомиметика») – многообещающее научно-технологическое направление по заимствованию у природы ценных идей и реализации их в виде конструкторских и дизайнерских решений, а также новых информационных технологий.

Предмет бионики известен под разными названиями: например, в Америке обычно используется термин «биомиметика», но иногда говорят о биогенезе. Суть этого перспективного научно-технологического направления состоит в том, чтобы заимствовать у природы ценные идеи и реализовывать их в виде оригинальных конструкторских и дизайнерских решений, а также новых информационных технологий.

В последнее десятилетие бионика получила значительный импульс к новому развитию. Это связано с тем, что современные технологии переходят на гига- и наноуровень и позволяют копировать миниатюрные природные конструкции с небывалой ранее точностью. Современная бионика в основном связана с разработкой новых материалов, копирующих природные аналоги, робототехникой и искусственными органами.

Умная природа

Главное отличие человеческих инженерных конструкций от тех, что создала природа, состоит в невероятной энергоэффективности последних. Совершенствуясь и эволюционируя в течение миллионов лет, живые организмы научились жить, передвигаться и размножаться с использованием минимального количества энергии. Этот феномен основан на уникальном метаболизме животных и на оптимальном обмене энергией между разными формами жизни. Таким образом, заимствуя у природы инженерные решения, можно существенно повысить энергоэффективность современных технологий.

Природные материалы сверхдешевы и распространены в огромном количестве, а их «качество» значительно лучше тех, что сделанных человеком. Так, материал оленьего рога значительно крепче самых лучших образцов керамического композита, которые удается разработать людям. При этом человек использует достаточно «тупые» энергоемкие процессы для получения тех или иных сверхпрочных веществ, а природа делает их гораздо более интеллектуальными и эффективными способами. Для этого используются окружающие натуральные вещества (сахара, аминокислоты, соли), но с применением «ноу-хау» — оригинальных дизайнерских и инженерных решений, сверхэффективных органических катализаторов, которые во многих случаях пока не доступны пониманию человека. Бионика, в свою очередь, занимается изучением и копированием природных «ноу-хау».

Дизайн природных конструкций тоже не идет ни в какое сравнение с попытками человека сконструировать что-либо претендующее на природную эффективность. Форма биологического объекта (например, взрослого дерева) обычно создается в результате длительного адаптивного процесса, с учетом многолетнего воздействия как дружественных (например, поддержка со стороны других деревьев в лесу), так и агрессивных факторов. Процессы роста и развития включают

интерактивное регулирование на клеточном уровне. Все это в совокупности обеспечивает невероятную прочность изделия на протяжении всего жизненного цикла. Такая адаптивность в процессе формообразования приводит к созданию уникальной адаптивной структуры, называемой в бионике интеллектуальной системой . В то же время нашей промышленности пока недоступны технологии создания интеллектуальных систем, которые взаимодействуют с окружающей средой и могут приспосабливаться, изменяя свои свойства.

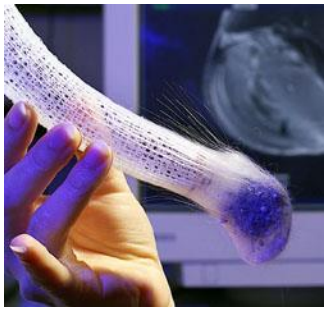
В настоящее время ученые пытаются конструировать системы хотя бы с минимальной приспособляемостью к окружающей среде. Например, современные автомобили оборудованы многочисленными сенсорами, которые измеряют нагрузку на отдельные узлы и могут, например, автоматически изменить давление в шинах. Однако разработчики и наука только в начале этого длинного пути.

Перспективы интеллектуальных систем завораживают. Идеальная интеллектуальная система сможет самостоятельно совершенствовать собственный дизайн и менять свою форму самыми разнообразными способами, например, добавляя недостающий материал в определенные части конструкции, изменяя химический состав отдельных узлов и т.д. Но хватит ли у людей наблюдательности и ума, чтобы научиться у природы?

Современные открытия

Современная бионика во многом связана с разработкой новых материалов, которые копируют природные. Тот же кевлар (уже упоминавшийся выше) появился благодаря совместной работе биологов-генетиков и инженеров, специалистов по материалам.

В настоящее время некоторые ученые пытаются найти аналоги органов человеческого тела, чтобы создать, например, искусственное ухо (оно уже поступило в продажу в США) или искусственный глаз (в стадии разработки).



Скелет глубоководных губок рода Euplectellas построен из высококачественного оптоволокна

Другие разработчики концентрируются на изучении природных организмов. Например, исследователи из Bell Labs (корпорация Lucent) недавно обнаружили в теле глубоководных губок рода Euplectellas высококачественное оптоволокно. *Исследователи из Bell Labs, структурного подразделения Lucent Technologies, обнаружили, что в глубоководных морских губках содержится оптоволокно, по свойствам очень близкое к самым современным образцам волокон, используемых в телекоммуникационных сетях. Более того, по некоторым параметрам природное оптоволокно может оказаться лучше искусственного.*

Согласно общепринятой сегодня классификации, губки образуют самостоятельный тип примитивных беспозвоночных животных. Они ведут абсолютно неподвижный образ жизни. Губка рода Euplectella обитает в тропических морях. Она в длину достигает размеров 15-20 см. Ее внутренний каркас сетчатой формы образуют цилиндрические стержни из прозрачного диоксида кремния. У основания губки находится пучок волокон, который по форме похож на своеобразную корону. Длина этих волокон - от 5 до 18 см, толщина - как у человеческого волоса. В ходе исследований этих волокон выяснилось, что они состоят из нескольких четко выделенных концентрических слоев с различными оптическими свойствами. Центральная часть цилиндра состоит из чистого диоксида кремния, а вокруг нее расположены цилиндры, в составе которых заметное количество органики.

Ученые были поражены тем, насколько близкими оказались структуры природных оптических волокон к тем образцам, что разрабатывались в лабораториях в течение многих лет. Хотя прозрачность в центральной части волокна несколько ниже, чем у лучших искусственных образцов, природные волокна оказались более устойчивыми к механическим воздействиям, особенно при разрыве и изгибе. Именно эти механические свойства делают уязвимыми оптические сети передачи информации - при образовании трещин или разрыве в оптоволокне его приходится заменять, а это очень дорогостоящая операция. Ученые из Bell Labs приводят следующий факт, демонстрирующий чрезвычайно высокую прочность и гибкость природных оптоволокон, - их можно завязывать в узел, и при этом они не теряют своих оптических свойств. Такие действия с искусственными оптоволокнами неизбежно приведут к поломке или, по крайней мере, образованию внутренних

трещин, что в конечном итоге также означает потерю функциональных свойств материала. Ученые пока не знают, каким образом можно воспроизвести в лаборатории подобное творение природы. Дело в том, что современное оптоволокно получают в печах из расплавов при очень высокой температуре, а морские губки, естественно, в ходе развития синтезируют его путем химического осаждения при температуре морской воды. Если удастся смоделировать этот процесс, он будет, помимо всего прочего, еще и экономически выгодным.

По результатам тестов оказалось, что материал из скелета этих 20-сантиметровых губок может пропускать цифровой сигнал не хуже, чем современные коммуникационные кабели, при этом природное оптоволокно значительно прочнее человеческого благодаря наличию органической оболочки. Вторая особенность, которая удивила ученых, — это возможность формирования подобного вещества при температуре около нуля градусов по Цельсию, в то время как на заводах Lucent для этих целей используется высокотемпературная обработка. Теперь ученые думают над тем, как увеличить длину нового материала, поскольку скелеты морских губок не превышают 15 см.

Кроме разработки новых материалов, ученые постоянно сообщают о технологических открытиях, которые базируются на «интеллектуальном потенциале» природы. Например, в октябре 2003 года в исследовательском центре Xerox в Пало Альто разработали новую технологию подающего механизма для копиров и принтеров.



В новой печатной схеме, созданной в исследовательском центре Xerox (Пало Альто), отсутствуют подвижные части (она состоит из 144 наборов по 4 сопла в каждом)

В устройстве AirJet разработчики скопировали поведение стаи термитов, где каждый термит принимает независимые решения, но при этом стая движется к общей цели, например, построению гнезда.

Сконструированная в Пало Альто печатная схема оснащена множеством воздушных сопел, каждое из которых действует независимо, без команд центрального процессора, однако в то же время они способствуют выполнению общей задачи — продвижению бумаги. В устройстве отсутствуют подвижные части, что позволяет удешевить производство. Каждая печатная схема содержит 144 набора по 4 сопла, направленных в разные стороны, а также 32 тыс. оптических сенсоров и микроконтроллеров.

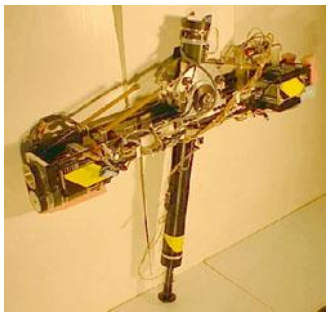
Но самые преданные адепты бионики — это инженеры, которые занимаются конструированием роботов. Сегодня среди разработчиков весьма популярна точка зрения, что в будущем роботы (подробнее о робототехнике см. здесь) смогут эффективно действовать только в том случае, если они будут максимально похожи на людей. Ученые и инженеры исходят из того, что им придется функционировать в городских и домашних условиях, то есть в «человеческом» интерьере — с лестницами, дверями и другими препятствиями специфического размера. Поэтому, как минимум, они обязаны соответствовать человеку по размеру и по принципам передвижения. Другими словами, у робота обязательно должны быть ноги (колеса, гусеницы и прочее не подходит для города). Но у кого копировать конструкцию ног, если не у животных?

В направлении создания прямоходящих двуногих роботов дальше всех продвинулись ученые из Стенфордского университета. Они уже почти три года экспериментируют с миниатюрным шестиногим роботом, гексаподом, построенным по результатам изучения системы передвижения таракана.



Миниатюрный, длиной около 17 см., шестиногий робот (гексапод) из Стенфордского университета уже бегает со скоростью 55 см/сек

Первый гексапод был сконструирован 25 января 2000 г. Сейчас конструкция бегает весьма шустро — со скоростью 55 см (более трех собственных длин) в секунду — и так же успешно преодолевает препятствия.



Монопод ростом с человека способен удерживать неустойчивое равновесие, постоянно прыгая (Стенфордский университет)
В Стенфорде так же разработан одноногий прыгающий монопод человеческого роста, который способен удерживать неустойчивое равновесие, постоянно прыгая. Как известно, человек перемещается путем «падения» с одной ноги на другую и большую часть времени проводит на одной ноге. В перспективе ученые из Стенфорда надеются создать двуногого робота с человеческой системой ходьбы.

Первые примеры бионики

Почти любая технологическая проблема, которая встает перед дизайнерами или инженерами, была уже давно успешно решена другими живыми существами. Например, производители прохладительных напитков постоянно ищут новые способы упаковки своей продукции.



В то же время обычная яблоня давно решила эту проблему. Яблоко на 97% состоит из воды, упакованной отнюдь не в древесный картон, а в съедобную кожуру, достаточно аппетитную, чтобы привлечь животных, которые съедают фрукт и распространяют зерна. Специалисты по бионике рассуждают именно таким образом. Когда они сталкиваются с некоей инженерной или дизайнерской проблемой, они ищут решение в «научной базе» неограниченного размера, которая принадлежит животным и растениям.
Примерно так же поступил Густав Эйфель, который в 1889 году построил чертеж Эйфелевой башни. Это сооружение считается одним из самых ранних очевидных примеров использования бионики в инженерии.
Конструкция Эйфелевой башни основана на научной работе швейцарского профессора анатомии Хермана фон Мейера (Hermann Von Meyer). За 40 лет до сооружения парижского инженерного чуда профессор исследовал костную структуру головки бедренной кости в том месте, где она изгибается и под углом входит в сустав. И при этом кость почему-то не ломается под тяжестью тела.



Основание Эйфелевой башни напоминает костную структуру головки бедренной кости.
Фон Мейер обнаружил, что головка кости покрыта изощренной сетью миниатюрных косточек, благодаря которым нагрузка удивительным образом перераспределяется по кости. Эта сеть имела строгую геометрическую структуру, которую профессор задокументировал.
В 1866 году швейцарский инженер Карл Кульман (Carl Cullman) подвел теоретическую базу под открытие фон Мейера, а спустя 20 лет природное распределение нагрузки с помощью кривых суппортов было использовано Эйфелем.

Плод дурнишника прицепился к рубашке



Другое знаменитое заимствование сделал швейцарский инженер Джордж де Местраль (Georges de Mestral) в 1955 году. Он часто гулял со своей собакой и заметил, что к ее шерсти постоянно прилипают какие-то непонятные растения. Устав постоянно чистить собаку, инженер решил выяснить причину, по которой сорняки прилипают к шерсти. Исследовав феномен, де Местраль определил, что он возможен благодаря маленьким крючкам на плодах дурнишника (так называется этот сорняк). В результате инженер осознал важность сделанного открытия и через восемь лет запатентовал удобную «липучку» Velcro, которая сегодня широко используется при изготовлении не только военной, но и гражданской одежды.
Природа открывает перед инженерами и учеными бесконечные возможности по заимствованию технологий и идей. Раньше люди были не способны увидеть то, что находится у них буквально перед носом, но современные технические средства и компьютерное моделирование помогает хоть

немного разобраться в том, как устроен окружающий мир, и попытаться скопировать из него некоторые детали для собственных нужд.

Приложение 7

Китоподобное судно

Японские инженеры и биологи установили в результате многочисленных экспериментов, что форма тела кита совершеннее формы современных судов. Было построено большое океанское китоподобное
судно, и преимущества новой конструкции сказались тут же. При мощности двигателя, уменьшенной
на четверть, скорость и грузоподъемность остались теми же.

Приложение 8

Благодаря изучению гидродинамических особенностей китов и рыб, удалось создать особую обшивку торпед, которая при той же мощности двигателя обеспечивает повышение скорости на 20 — 25%.

Приложение 9

Снегоход «Пингвин»

Бионический принцип положен и в основу конструкции снегоходной машины «Пингвин». Она полностью оправдывает свое название. Как движутся по рыхлому снегу пингвины? На брюхе, отталкиваясь от снега ластами, как лыжными палками. Так же, лежа на снегу днищем, скользит по поверхности снега и «Пингвин» механический.

Приложение 10

Разработка навигационных систем

Удивительно, сколь сложной навигационной системой наделены некоторые рыбы и птицы, которым приходится преодолевать тысячи километров во время миграций. Изучение этого феномена способствует разработке высокочувствительных систем слежения, наведения и распознавания объектов. Не случайно бионика вызывает пристальный интерес у военных. Большинство исследований в этой области финансируется управлениями ВВС и ВМС

План-конспект воспитательного мероприятия

Программа проведения Квест-игры

Квест «Естественные науки»

Цель: формирование осознанного представления о естественных науках ,самоопределения обучающимися посредством овладения навыками самостоятельного решения поставленных задач в условиях командного взаимодействия; умением быстрого ориентирования в информации, осуществления сложного аргументированного выбора, публичного и правового продвижения своих интересов.

Задачи:

- привлечь внимание обучающихся к необходимости принятия сложного жизненного решения о будущей профессии в проигрывании отдельных операций;
- расширение знаний по биологии, обж, физике, химии, информатике, географии, математике.
- развитие организаторских способностей, умения работать в коллективе;
- формирование условий для проявления и развития индивидуальных способностей, активной жизненной позиции;

Участники Квеста

К участию в Квесте приглашаются учащиеся группы «Лабораториум»

Каждый участник может принять участие в Квесте исключительно в составе команды. К участию допускаются команды в количестве до 5 человек от каждой группы.

Условия участия

Участники Квеста обязаны пройти инструктаж до начала игры. О прохождении инструктажа участники команд расписываются в специальных протоколах жюри. На каждом контрольном этапе команда должна быть в полном составе.

Ответ на этапах игры принимается от нескольких членов команды. В случае выбора главного выступающего команде начисляется 2 дополнительных баллов. Если дополнительные аргументы участников согласованы, то каждому присуждается по дополнительному баллу. При одновременном выступлении нескольких участников команде начисляется штраф в 1 минуту по каждому случаю нарушения.

Участие в игре подразумевает согласие с правилами Квеста, участники несут личную ответственность за свою безопасность и здоровье во время проведения Квеста.

ПРАВИЛА КВЕСТ-ИГРЫ

1. Основные понятия, используемые в Квест-игре:

• Игра – это последовательность этапов, состоящих из нескольких заданий, сопровождающихся подсказками. Задание считается выполненным, если участник игры в результате решения задания получил ключ-пароль.

• Команда – объединение нескольких участников.

• Капитан команды – участник, создавший команду и представляющий интересы участников команды перед Организатором. Капитан может пригласить в команду любого участника.

• Задание – один уровень этапа игры, загадка или действие, которое необходимо выполнить, чтобы пройти уровень.

• Принцип равных условий означает, что все участники на протяжении всей Квест-игры обладают одинаковым объемом информации и находятся в равном положении при прохождении заданий Квест-игры. Данный принцип является неотъемлемым при подготовке и проведении Квест-игры Организатором.

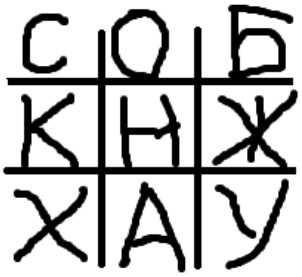
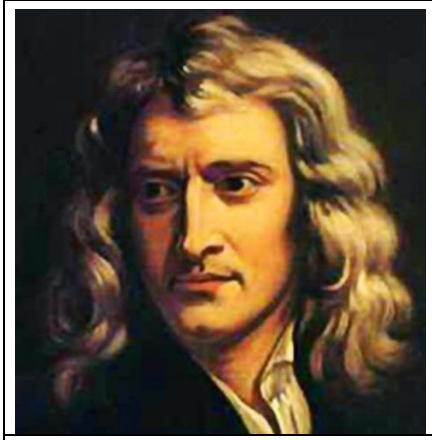
2. Игра включает в себя движение по сюжету, в котором обозначены игровые задания.

3. На старте все команды одновременно получают карту-схему движения по сюжету, по которому должна будет, пройди команда к своей победе.

4. В рамках игрового задания команде необходимо набрать максимальное количество баллов за счет участия всех и аргументации своих решений.

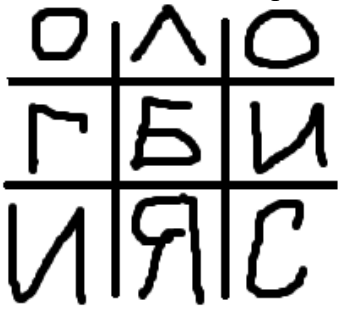
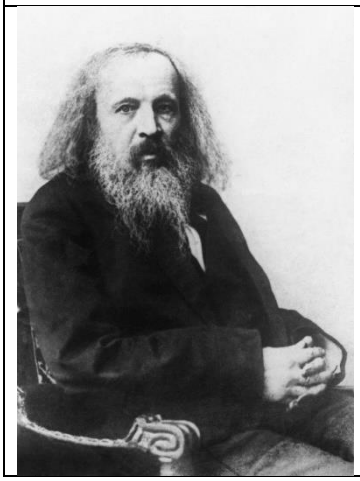
5. Победителем Квест-игры становится команда, которая пройдет всю игру максимально быстро, верно и аргументировано ответит на все вопросы, выполнит все предложенные задания и наберет большее количество баллов.

Маршрутный лист №1

Этапы квеста	Баллы (0-5)
Окна на север – хозяин там есть И информации не перечесть. В нем паутиной все заросло, «Окна» там есть далеко не одно!	
С помощью клавиатуры сделайте перевод и получите название предмета ,bjkjubz	
	
Переверните слово так, чтобы получилось название предмета Яифаргоег	
Отгадайте название кабинета которое сидит в темнице 	
 Отгадайте ученого! Ему принадлежат три закона, названные его же именем.	
Подставьте вместо цифр буквы, как они стоят в алфавитном порядке и узнайте, в какой кабинет идти дальше: 14,1,20,6,14,1,20,10,12,1	

Маршрутный лист №2

Этапы квеста	Баллы (0-5)
Корни, суммы, умноженья,	

Делаем мы вычисленья. Подскажите мне, друзья, Что за предмет мои скрывают слова?	
Подставьте вместо цифр буквы, как они стоят в алфавитном порядке и узнайте, в какой кабинет идти дальше: 10,15,22,16,18,14,1,20,10,12,1	
С помощью клавиатуры сделайте перевод и получите название предмета Utjuhfabz	
	
Переверните слово так, чтобы получилось название предмета Акизиф	
Отгадайте название кабинета которое сидит в темнице 	
	Отгадайте ученого! Создал периодическую таблицу химических элементов.

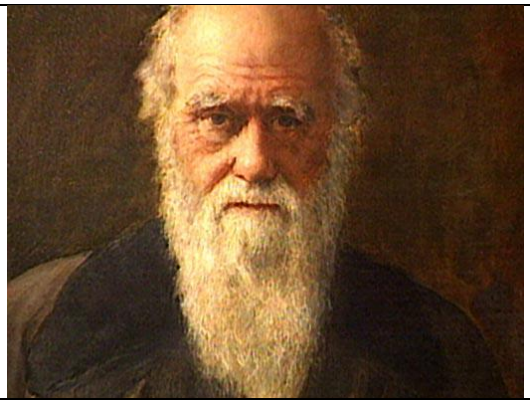
Маршрутный лист № 3

Этапы квеста	Баллы (0-5)
Вспышки, дым, сияние, Вот это чудо-знания. Учитель все смешает, Экспериментами нас развлекает	

Подставьте вместо цифр буквы, как они стоят в алфавитном порядке и узнайте, в какой кабинет идти дальше: 16,2,8	
	
С помощью клавиатуры сделайте перевод и получите название предмета Abpbrf	
Переверните слово так, чтобы получилось название предмета Яиголоиб	
Отгадайте название кабинета которое сидит в темнице 	
 Совершил задокументированное путешествие в Америку.	

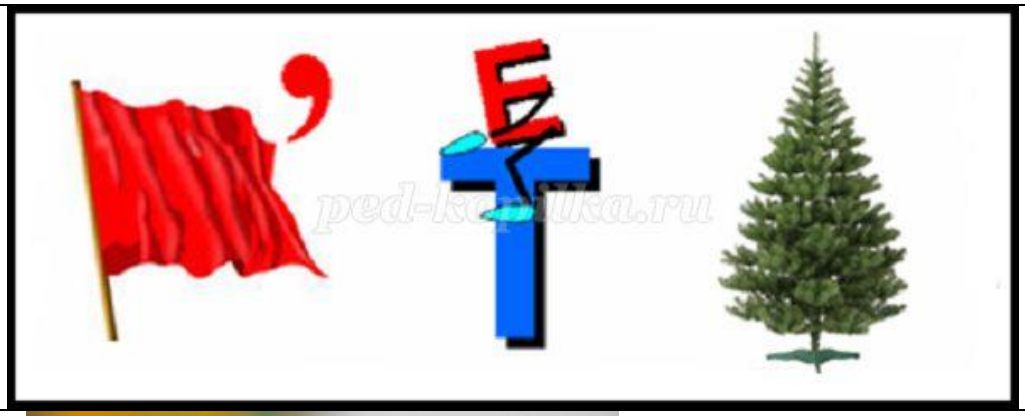
Маршрутный лист № 4

Этапы квеста	Баллы (0-5)
Здесь научат нас спасаться, Рисковать и не бояться И укрыться от случайных Ситуаций чрезвычайных!	
Подставьте вместо цифр буквы, как они стоят в алфавитном порядке и узнайте, в какой кабинет идти дальше: 23,10,14,10,33	

И=А  	
Переверните слово так, чтобы получилось название предмета Акитамрофни	
С помощью клавиатуры сделайте перевод и получите название предмета Vfntvfnbrf	
Отгадайте название кабинета которое сидит в темнице 	
 Отгадайте ученого! Первый, кто выдвинул и обосновал свое предположение об эволюции и том, что все живые организмы, так или иначе, имеют в своих корнях общих предков.	

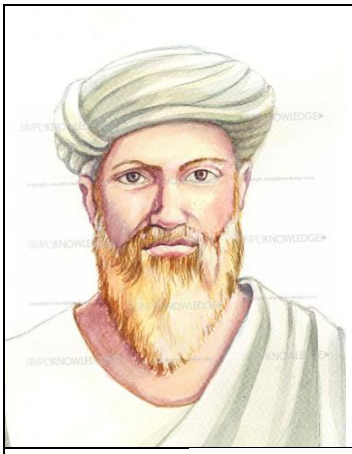
Маршрутный лист № 5

Этапы квеста	Баллы (0-5)
Здесь выучим мы все цветочки, А также листиков структуру. Что за предмет, ответьте, дети, Изучает растительную культуру?	
Подставьте вместо цифр буквы, как они стоят в алфавитном порядке и узнайте, в какой кабинет идти дальше: 4,6,16,4,17,1,22,10,33	
Переверните слово так, чтобы получилось название предмета Жбо	

	
 Один из создателей и акционер компании Microsoft.	
С помощью клавиатуры сделайте перевод и получите название предмета [bvbz	
Отгадайте название кабинета которое сидит в темнице 	

Маршрутный лист № 6

Этапы квеста	Баллы (0-5)
Мы на уроке этом чертим контурные карты, А также изучаем ракеты и кометы. Мы знаем, что такое океаны И знаем, как устроены вулканы	
Подставьте вместо цифр буквы, как они стоят в алфавитном порядке и узнайте, в какой кабинет идти дальше: 22,10,9,10,12,1	

 Автор известной теоремы: квадрат гипотенузы прямоугольного треугольника равняется сумме квадратов катетов.	
	
Переверните слово так, чтобы получилось название предмета Яимих	
Отгадайте название кабинета которое сидит в темнице 	
С помощью клавиатуры сделайте перевод и получите название предмета j,;	

Маршрутный лист № 7

Этапы квеста	Баллы (0-5)
На этих уроках исследуются и практикуются активные движения. За падением всегда идет Победа. Узнайте нужный вам Кабинет!	
Переверните слово так, чтобы получилось название предмета Акитаметам	
Подставьте вместо цифр буквы, как они стоят в алфавитном порядке и узнайте, в какой кабинет идти дальше: 2,10,16,13,16,4,10,33	
Отгадайте название кабинета которое сидит в темнице	

ХИР СМТ ШИЯ	
	
 российский политический деятель, генерал армии, министр обороны Российской Федерации	
Для чего же этот ящик? Он в себя бумагу тащит, И сейчас же буквы, точки, Запятые – строчка к строчке. Напечатает картинку Ловкий мастер Струйный ...	

Ответы

ФИЗИКА

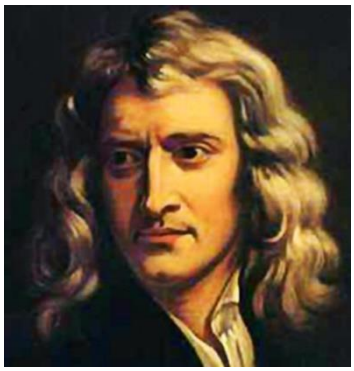
1. На этих уроках исследуются и практикуются активные движения. За падением всегда идет Победа. Узнайте нужный вам Кабинет! (физика)
2. Физика- 22,10,9,10,12,1
3. Abpbrf (физика)
4.



паскаль

5. Акизиф (ФИЗИКА)
6.



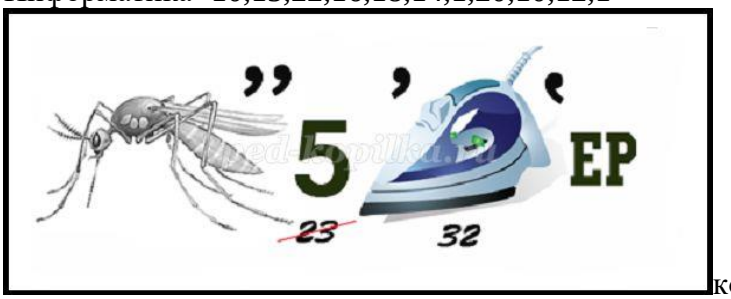


7.ему принадлежат три закона, названные его же именем (физика)

ИНФОРМАТИКА

1. Окна на север – хозяин там есть

И информации не перечесть.
В нем паутиной все заросло,
«Окна» там есть далеко не одно!
(информатика)

2. Информатика -10,15,22,16,18,14,1,20,10,12,1
3. 

компьютер
4. Акитамрофни (информатика)
5. 

один из создателей и акционер компании Microsoft - Билл Гейтс.



6. Первое слово в природе бывает
7. Акитамрофни (информатика)

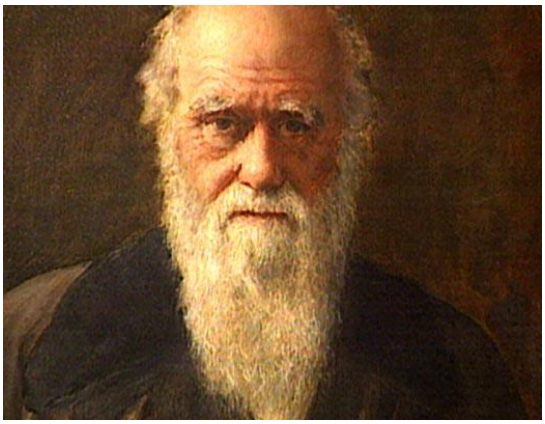
БИОЛОГИЯ

1. Здесь выучим мы все цветочки,

А также листиков структуру.
Что за предмет, ответьте, дети,
Изучает растительную культуру?
(Биология)

2. Биология – 2,10,16,13,16,4,10,33
3. ,bjkjubz (Биология)



4. фотосинтез
5. Яиголоиб (биология)
6. 

ХИМИЯ

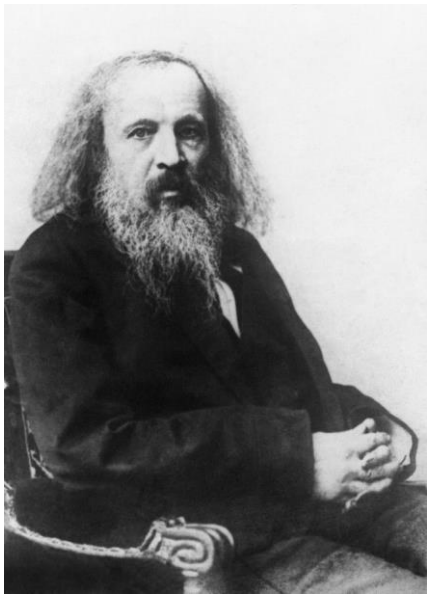
1. Вспышки, дым, сияние,

Вот это чудо-знания.
Учитель все смешает,
Экспериментами нас развлекает.
(Химия)

2. Химия- 23,10,14,10,33
3. [bvbz (химия)
4. 

менделеев
5. Яимих (химия)



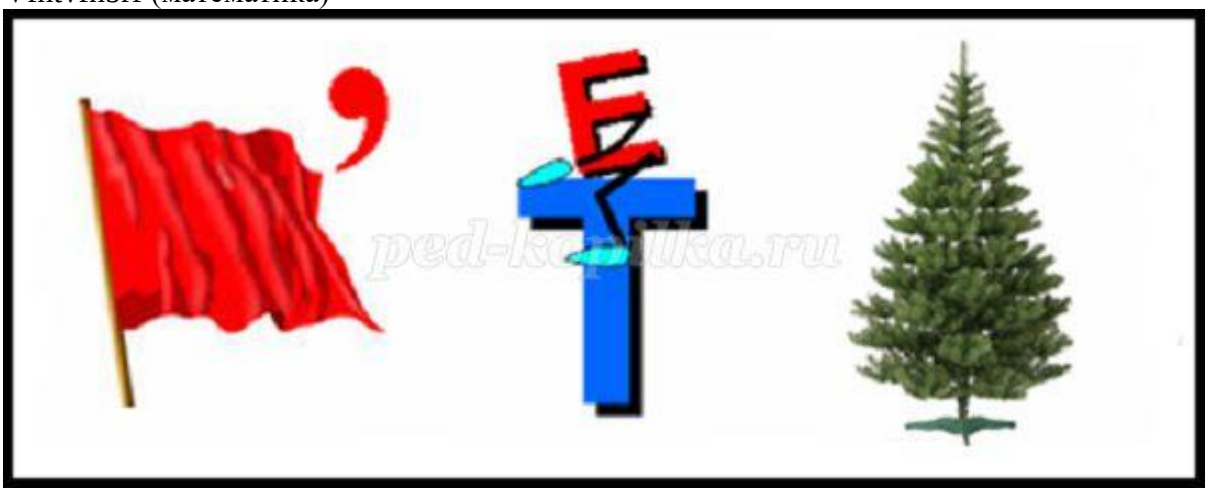
6. 

создание периодической таблицы химических элементов.
(химия)

МАТЕМАТИКА

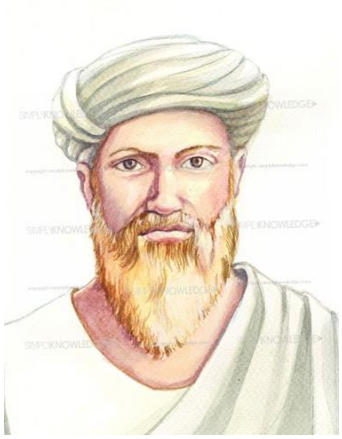
1. Корни, суммы, умноженья,

Делаем мы вычисленья.
Подскажите мне, друзья,
Что за предмет мои скрывают слова?
(Математика)

2. Математика- 14,1,20,6,14,1,20,10,12,1
3. Vfntvfnbrf (математика)
4. 

знаменатель
5. Акитаметам (математика)
6. 

7. автор известной теоремы: квадрат гипотенузы прямоугольного треугольника равняется сумме квадратов катетов.



ГЕОРГАФИЯ

1. Мы на уроке этом чертим контурные карты,
А также изучаем ракеты и кометы.
Мы знаем, что такое океаны
И знаем, как устроены вулканы
Ответ: География

2..География- 4,6,16,4,17,1,22,10,33

3. Utjuhfabz (география)

4. география



5. Яифаргоег (география)

6.



7.

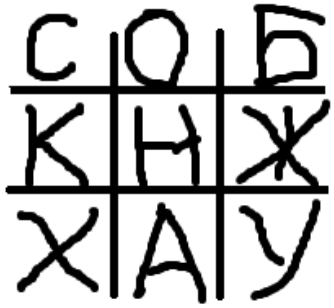


ОБЖ

1. Здесь научат нас спасаться,
Рисковать и не бояться
И укрыться от случайных
Ситуаций чрезвычайных!
Ответ: ОБЖ
2. ОБЖ- 16,2,8
3. j,; (обж)



4. Эвакуация (ОБЖ)
5. Жбо (ОБЖ)
6.



7.



российский политический деятель, генерал армии, министр обороны Российской Федерации

Лист диагностики уровня сформированности практических и теоретических навыков

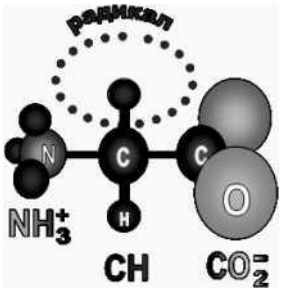
Учебный год 2024-2025 г.

Кружок «Лабораториум».

№	ФИ учащегося	Раздел /тема	Критерии						Аттестация
			Теория			Практика			
			высокий	достаточный	средний	высокий	достаточный	средний	Уровень усвоения программного материала
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									

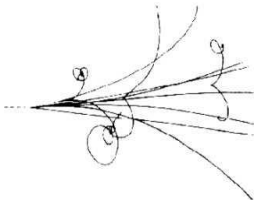
Словарь специальных терминов с пояснениями
ГЛОССАРИЙ

1. **Абиогенез** (от *а* - означающее отрицание, *био...* и *... генез)* - образование биологических структур вне организма без участия ферментов; одна из современных гипотез происхождения *жизни* из неживого (косного вещества).
2. **Абиотические факторы** - факторы неорганической, или неживой, среды в группе экологических факторов адаптации, действующих среди биологических видов и их сообществ, подразделяющиеся на климатические (свет, температура воздуха, воды, почвы, влажность, ветер), почвенно-грунтовые, топографические, океанические и воздействия огня.
3. **Автотрофы** - клетки или организмы, синтезирующие из неорганических веществ (воды, углекислого газа, соединений азота) все необходимые для них органические вещества, используя для этого фотосинтез или энергию химических реакций. Все зеленые растения и водоросли используют фотосинтез.
4. **Адаптация** - приспособление живых организмов и их групп (популяций) к меняющимся условиям их существования. Адаптация может проявляться на уровне клеток, на уровне сосуществования хищников и их жертв, на уровне популяций - к условиям стресса.
5. **Аддитивность** (от лат. additivus - прибавляемый, прибавленный) - свойство некоторых физических и геометрических величин, состоящее в том, что значение величины, соответствующее целому объекту, равно сумме значений величин, соответствующих его частям при любом разбиении объекта на части. Такими свойствами обладают длины линий, площади поверхностей, объемы тел, масса и вес тела.
6. **Адроны** - элементарные частицы, состоящие из кварков, которые участвуют в сильных ядерных взаимодействиях. Это большая часть мира элементарных частиц, другую, меньшую часть образуют лептоны.
7. **Аллель** (от греч. a11e1оп - друг друга, взаимно) (иначе аллеломорф или аллельный ген), один из пары (или нескольких) генов, определяющих развитие того или иного признака; альтернативная форма одного и того же гена, привнесенного одним из родителей. Хромосома может содержать только один аллель какого-либо гена. Некоторые гены могут иметь множественные аллели, например гены, которые определяют группу крови человека.
8. **Альтернативный сплайсинг** - внутриклеточный процесс обработки матричной РНК белковыми энзимами в результате которого из нее вырезаются отдельные участки. Это приводит к появлению многих вариантов «зрелой» матричной РНК, определяющей состав белков, подлежащих синтезу на рибосоме.
9. **Аминокислоты** - химические соединения, общая формула которых представлена на рисунке. Радикалом может быть атом водорода как в глицине (показаном на рисунке), или более сложное молекулярное соединение. Из примерно 60 природных аминокислот около 20 служат составными звеньями цепей белковых молекул (белков), входящих в состав организма человека.



10. **Аналогия** - соответствие, сходство явлений, процессов, предметов, в некоторых (не обязательно всех) свойствах, закономерностях. Научный метод умозаключений по аналогии - это перенос знаний из более изученной области на менее изученную, на основании сходства по существенным свойствам и качествам. Не является строгим доказательством.
11. **Анаэробы**, анаэробные организмы, анаэробионты, аноксибионты (от греч. ana - обратно, назад, против и аег - воздух) - организм, способный жить в бескислородной среде; эта способность называется анаэробиозом и относится к бактериям, некоторым червям и моллюскам (противоположность - аэробы).
12.

12. **Античастица,** античастицы - «двойняшки» обычных микрочастиц. Имеют одинаковую с частицами массу, спин, время жизни, но отличаются знаком электрического заряда. В магнитном поле движутся в противоположных направлениях. На рисунке только симметричные «усы» (самые правые) показывают рождение пары электрон - позитрон. Симметрия обусловлена одинаковой массой «близнецов».



13. **Антропогенез** (от греч. anthropos - человек и генез) - процесс историко-эволюционного формирования физического типа человека, первоначального развития его трудовой деятельности, речи. Учение об антропогенезе - раздел антропологии.

14. **Ареал** (от лат. area - площадь, пространство) - область распространения на земной поверхности (в том числе в пространстве вблизи этой поверхности) какого-либо явления(й), тех или иных видов животных, растений, птиц, насекомых, полезных ископаемых и т. п.

15. **Асимметрия** - отсутствие симметрии. Асимметричная фигура не имеет никаких элементов симметрии, т. е. не может совмещаться с собой никакими операции симметрии, кромеединичной операции -формальной операции оставления фигуры на месте. Примером асимметричных фигур может служить рука человека. Всякая асимметричная фигура может быть построена в двух модификациях - правой и левой, при этом нет никакого абсолютного критерия для отличия правизны от левизны, значение играет принятая условность.

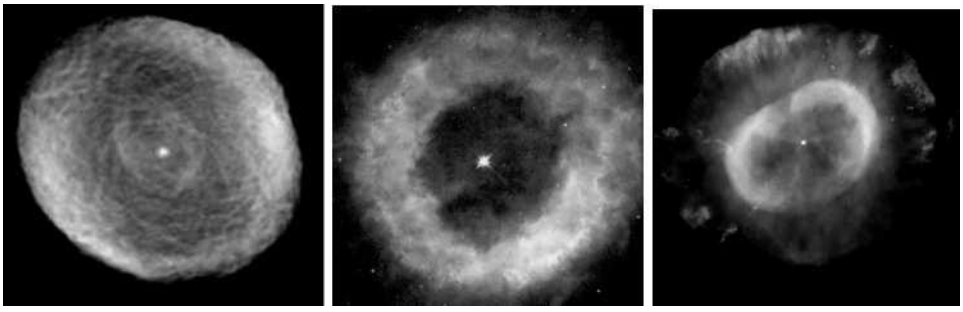
16. **Атомизм** (атомное учение, атомистика) - учение о том, что (согласно Левкиппу, Демокриту и Эпикуру) все вещи, в т. ч. душа, состоят из самостоятельных (дискретных) элементов (атомов) и что все совершающееся основывается на перемещении, соединении и разъединении этих элементов. Указанное положение об атомах и по сей день господствует в воззрениях на мир и природу там, где допускается механическое понимание причинных (детерминистских) связей.

17. **Аэробы** (от греч. аег - воздух и bios - жизнь), иначе оксибионты - большинство живых организмов, которые могут существовать только при наличии свободного молекулярного кислорода; к аэробам относятся практически все животные и растения, а также многие микроорганизмы. Противоположность - анаэробы.

18. **Бактерии** - микроскопические, по преимуществу одноклеточные организмы. Имеют форму шаровидную (кокки), палочковидную (бациллы), извитую или спиральную (вибрионы, спириллы, спирохеты). Нитчатые бактерии достигают в длину 0,1 мм. Играют очень важную роль в живой природе: создают из неорганических веществ - органические (автотрофы), участвуют в формировании плодородия почв, в образовании и разрушении полезных ископаемых, в пищеварительных процессах в кишечнике человека.

19. **Белки** - полимерные высокомолекулярные соединения, построенные из звеньев - аминокислотных остатков. В простых белках (протеинах) организма человека встречаются около 20 аминокислот, более сложные белки в своем составе могут содержать и небелковый компонент. Белки играют структурную роль (построение тканей и некоторых клеточных компонентов) и функциональную роль (гормоны, энзимы, переносчики кислорода).

20. **Белый карлик** - это звезды с массами порядка массы Солнца и радиусами примерно в сто раз меньшими солнечного. Отличаются высокой плотностью протон-электронной плазмы, в которой электронный компонент находится в вырожденном квантовом состоянии, препятствующем сжатию звезды. Многие белые карлики находятся в центрах планетарных туманностей.



21. **Биосфера** - область активной жизни, охватывающая нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы Земли. В биосфере живое вещество и окружающая неорганическая среда взаимосвязаны и образуют целостную динамическую систему. В ней совокупная деятельность живых организмов (в особенности - человека) проявляется как геохимический фактор планетарного масштаба.
22. **Биогенез:** 1) процесс возникновения живого из неживого в процессе эволюции Земли; 2) образование органических соединений живыми организмами; 3) в широком смысле эмпирическое обобщение, утверждающее, что все живое происходит только от живого.
23. **Биогеосфера** - оболочка земного шара (часть биосферы), в которой сконцентрирована основная масса живого вещества планеты; расположена на контакте поверхности литосферы, приземного слоя атмосферы и верхних слоев гидросферы.
24. **Биом** (от biome - совокупность):1) сочетание видов живого и окружающей их среды, составляющее *экосистему* географической зоны или сектора природного пояса (например степи, пустыни); 2)совокупность видов животных и растений, составляющих живое население к.-л. региона, территории любой размерности.
25. **Биота** (от греч. biote - жизнь): 1) исторически сложившаяся совокупность растений и животных на определенной территории, в отличие от понятий биоценоз, биом биота не подразумевает экологических связей между видами; 2) совокупность организмов, населяющих к.-л. произвольно выбранный регион, вне зависимости от функциональной и исторической связи между ними; 3) любая совокупность живых организмов (биота скал, леса, степи и др.).
26. **Биоценоз** - совокупность живой природы: растений, насекомых, животных, населяющих данную географическую и климатическую область, с установившимися взаимными отношениями и приспособившиеся к условиям окружающей среды.
27. **Бифуркация**, в переводе означает раздвоение - в динамике нелинейных процессов проявляется как появление вместо одного уровня, характеризующего состояние системы, двух уровней. На последующих шагах во времени система попеременно переходит с более низкого уровня на более высокий и обратно. При росте величины управляющего параметра, каждый из уровней вновь разделяется на два, в момент достижения критического значения управляющего параметра и так далее.
28. **Вакуум** (от лат. vaccuum - пустота): 1) пустое пространство, в котором отсутствуют реальные частицы, однако в нем могут существовать гравитационное, электромагнитное и др. физические поля; 2) состояние в некотором объеме, в котором находится газообразное вещество при очень малых давлениях; 3) в квантовой теории поля - основное, наинизшее энергетическое состояние квантового поля, при котором среднее число частиц (квантов поля) равно нулю, но в нем может происходить виртуальное рождение виртуальных частиц в соответствии с законом эквивалентности энергии и массы А. Эйнштейна.
29. **Вид:** 1) в логическом смысле - понятие, которое образуется посредством выделения общих признаков в индивидуальных понятиях и само имеет общие признаки с др. видовыми понятиями; из понятия вида может быть образовано еще более широкое понятие -понятие рода; 2) в биологии - общность родственных между собой индивидов, известные признаки которых, остающиеся относительно неизменными, совпадают. Здесь вид - это качественно обособленная форма живого вещества,
    являющаяся основной единицей эволюционного процесса.
30. **Виртуальные частицы** - теоретически возможные элементарные частицы, непрерывно возникающие и исчеза ющие в очень короткие, экспериментально не наблюдаемые, промежутки времени.
31. **Вирусы** - мельчайшие внеклеточные образования, состоящие из белковой оболочки (капсида), цепей ДНК или РНК (у ретровирусов) и некоторых ферментов (в частности - ревертразы). Внедряясь в клетку, вирус оставляет в ней свою ДНК, которая использует биосинтезирующий аппарат клетки для своего расширенного

    воспроизводства и производства белковой оболочки. Ферменты способствуют внедрению вирусной ДНК в соответствующие капсиды и выходу зрелых вирусов из клетки. Клетка - хозяин

при этом, как правило, погибает, что вызывает заболевание организмов. Капсид вируса желтой мозаики.

32. **Витализм** (от лат. vitalis - жизненный) - концепция в биологии, основывающаяся на якобы присутствующем в организме особом нематериальном начале, некоторой «жизненной силе», направляющей жизненные явления, развитие организма.
33. **Волны материи** - термин, закрепленный за волнами Дебройля. На основании корпускулярно-волнового дуализма материи они интерпретируются как волны вероятности, задаваемые волновой функцией.
34. **Вселенная** - весь существующий материальный мир. Вселенная, изучаемая астрономией, - часть материального мира, которая доступна наблюдениям астрономическими средствами; эту часть Вселенной часто называют Метагалактикой.
35. **Галактика Млечный Путь** - наша звездная система, включающая в свой состав не менее 100 млрд звезд, в том числе и Солнце со всеми планетами. Относится к спиральным галактикам с пересечением (баром). Характерной особенностью спиральных галактик являются рукава, в одном из которых в нашей Галактике находится Солнце. Центр Галактики находится в направлении от Земли к созвездию Стрельца.
36. **Галактики** - гигантские звездные скопления во вселенной, насчитывающие сотни миллиардов звезд, движущихся совместно. Рукава галактик представляют собой гигантские спиральные волны в газопылевых дисках многих звездных «островов». В последние годы обнаружены многочисленные столкновения и слияние галактик.
37. **Гелиобиология** (от греч. Helios - Солнце и биология) - раздел биофизики, исследующий влияние солнечной активности на земные организмы и их сообщества, включая человека. Солнечные циклы в 11,5; 88; 400 и 600 лет влияют на многие эволюционные и экологические процессы (кратко- и долговременные изменения численности организмов, периодичность эпидемий, обострение психических расстройств и заболеваний и др.). Основоположник гелиобиологии - русский биолог А.Л. Чижевский.
38. **Ген** - единица наследственного материала, ответственного за формирование какого-либо элементарного признака живого организма. У высших организмов входит в состав хромосом. Совокупность всех генов организма составляет его генотип. Генотип человека составляет около 3000 генов. Ген является участком ДНК и содержит определенную только для него последовательность нуклеотидов. Отдельный ген является базой для синтеза (в результате альтернативного сплайсинга) многих белков. Расшифровка генетического кода была сделана в 1961 г Маршаллом Ниренбергом.
39. **Генетика** - наука о наследственности и методах ее изменения. Основы генетики заложены Г. Менделем и Т.Х. Морганом, обосновавшим хромосомную теорию наследственности. Тесно связана с учением об эволюции живого вещества на Земле.
40. **Генная инженерия** - междисциплинарная научная дисциплина, ставящая своей целью конструирование новых, не существующих в природе сочетаний генов. Основана на извлечении из клеток организма гена или группы генов и на последующем соединении их со специальными молекулами ДНК (плазмидами), способными проникнуть в клетки другого организма (главным образом микроорганизмов) и размножаться в них. Служит основой современных биотехнологий,
41. **Геном** (от англ. genome, греч. genos - происхождение): 1) совокупность генов, содержащихся в одинарном (гаплоидном) наборе хромосом данной растительной или животной клетки; 2) совокупность наследственных признаков, локализованных в ядре клетки.
42. **Генотип** - совокупность всех наследственных свойств особи, локализованных в ее хромосомах; наследственная основа организма, составленная совокупностью генов (геномом) и неядерных (цитоплазматпических) и пластпидных (плазмоном) носителей. Генотип - это сложно взаимодействующая система наследственных задатков, носитель наследственной информации, передаваемой из поколения в поколение, контролирующий развитие, строение и жизнедеятельность организма, совокупность всех признаков организма - его фенотип.
43. **Генофонд**: 1) совокупность генов (аллелей) группы особей популяций, группы популяций или

вида, в пределах которых они характеризуются определенной частотой встречаемости (относительной численностью); 2) вся совокупность видов живых организмов с проявившимися и потенциальными наследственными задатками.

44. **Гипотеза -** научное предположение, выдвигаемое в форме научных понятий с целью восполнить пробелы эмпирического познания или связать различные эмпирические знания в единое целое, либо выдвигаемое для объяснения какого-либо явления, фактов и требующее проверки на опыте и теоретического обоснования для того, чтобы стать достоверной научной теорией.
45. **Глюоны** (от англ. *glue* - клей) - частицы поля с нулевой массой и спином, равным единице. В отличие от фотонов, переносят свойство, названное цветовым зарядом. Поэтому их иногда образно называют «окрашенными фотонами». Глюоны являются переносчиками самых мощных цветовых сил взаимодействий между кварками.
46. **Гомеостаз** - состояние подвижного динамического равновесия природной системы (в частности, отдельной клетки), направленное на максимальное ограничение воздействий внешних факторов и среды, на сохранение относительного постоянства структуры и функций в системе. Гомеостаз рализуется комплексом сложных приспособительных реакций, регулирующих возобновление основных ее структур, вещественно-энергетического состава и внутренних свойств.
47. **Гормоны** (от греч. hormao - привожу в движение, побуждаю) - биологически активные вещества, продукт желез внутренней секреции, оказывающих целенаправленное воздействие на клетки, органы и ткани организма; участвуют во всех процессах роста, развития, размножения и обмена веществ. Гормоны по химической структуре относятся к белкам, производным аминокислот, стероидам, липидам и т. д.
48. **Гравитон** - квант поля тяготения, имеющий нулевую массу покоя, нулевой электрический заряд и целочисленный спин, равный 2.
49. **Гуманитарный** - имеющий отношение к сознанию человека и человеческому обществу; обращенный к человеческой личности. Различие между естественнонаучными и гуманитарными знаниями заключается в том, что первые основаны на разделении субъекта (человека) и объекта (природы), при преимущественном внимании к объекту со стороны субъекта (человека), тогда как вторые имеют отношение прежде всего к самому субъекту.
50. **Дайсер** (от англ. to dice - нарезать кубиками) белковый ферментативный комплекс, разделяющий двойные цепочки РНК на короткие участки, содержащие 21-23 нуклеотида (так называемые siRNA), которые принимают участие в РНК-интерференции.
51. **Дарвинская триада** - три основных понятия учения Ч. Дарвина о происхождении видов, введенные в науку его немецким последователем Э. Геккелем. Это следующие понятия: 1) наследственность,
2) изменчивость, 3) естественный отбор.
52. **Дискретность** - прерывность, раздельность; в физике и химии означает зернистость строения материи, ее атомистичность; в биологии дискретность наследственности - это возможность независимого наследования, развития и изменения разных свойств и признаков организма.
53. **Дискурсивный** (от лат. diseursus - рассуждение, довод) -рассудочный, логический, понятийный, опосредствованный в отличие от чувственного, созерцательного, непосредственного.
54. **Дифракция** - явление огибания волнами таких препятствий, размеры которых сопоставимы с длиной волны. Характерное свойство не только звуковых волн или волн на поверхности жидкостей, но электромагнитных волн. Обнаружена так же дифракция электронов и других микрочастиц на кристаллах, свидетельствующая о наличии у них волновых свойств.
55. **ДНК** - аббревиатура дезоксирибонуклеиновой кислоты. Длинные цепи ДНК построены из элементарных звеньев - нуклеотидов. Последовательности кодонов, разделенных интронами, составляют единицы наследственной информации - гены. В ядрах клеток двойные цепи ДНК навиты на нуклеосомы.
56. **Дуализм свойств материи** - свойство микрочастиц вещества (элетронов, нейтронов, атомов водорода) образовывать картины дифракции при рассеянии на кристаллах, вместе со свойством частиц *полей* обнаруживать корпускулярные свойства (в прямом и обратном эффектах Комптона, в тепловом электромагнитном излучении, в фотоэлектрическом эффекте).

57. **Естественные науки** - в эпоху Просвещения (XVIII в.) так стали называться науки, занимающиеся исследованием природы. Начало исследованиям в этом направлении положили античные натурфилософы, включая природу в круг своей мыслительной деятельности. Со временем произошло дифференцирование (расчленение) единой науки о природе на отдельные ее отрасли - в зависимости от предмета исследования. В настоящее время под естественнонаучными дисциплинами понимают, прежде всего, физику, химию, астрономию, биологию, медицину и некоторые другие, противопоставляя их с одной стороны гуманитарным (общественным) наукам, с другой - техническим.
58. **Естественный отбор** - процесс выживания и воспроизведения организмов, наиболее приспособленных к условиям среды, и гибели в ходе эволюции неприспособленных; следствие борьбы за существование. Понятие о естественном отборе как основном движущем факторе исторического (эволюционного) развития живой природы введено в науку Ч. Дарвиным. В настоящее время данный фактор рассматривается наряду с другими.
59. **Законы Бэра** в биологии - обобщение закономерностей зародышевой организации и эмбрионального развития различных классов позвоночных животных:
    1) общее образуется в зародыше раньше, чем специальное;
    2) из более общего образуется менее общее, пока не возникнет самое специальное, т. е. по цепочке признаков «тип, класс, отряд и т. д.» до появления индивидуальных признаков особи;
    3) зародыши разных классов вначале сходны, а затем отклоняются в своем развитии друг от друга;
    4) «...зародыш высшей животной формы никогда не бывает похож на другую животную форму, а лишь на ее зародыша». Приведенные законы сформулированы русским эмбриологом Карлом Максимовичем Бэром в 1828 году. Дарвин назвал это обобщение «законом зародышевого сходства» и использовал его для доказательства биологической эволюции.
60. **Закон природы** - объективный, часто математически выраженный закон природного явления, который совершается при известных обстоятельствах всегда и всюду с одинаковой необходимостью.
61. **Законы Менделя:** 1) первый закон доминирования, он же закон единообразия гибридов первого поколения - первое поколение гибридов, в силу проявления у них лишь доминантных признаков, всегда единообразно; 2) второй закон расщепления гибридов второго поколения - во втором поколении гибридов соотношение особей с доминантными и рецессивными признаками статистически равно 3:1; 3) третий закон независимого комбинирования признаков - гены одной аллельной пары распределяются в мейозе независимо от генов других пар и комбинируются в процессе образования гамет случайно, что ведет к разнообразию вариантов их соединений.
62. **Знание:** 1) проверенный практикой результат познания действительности, верное ее отражение в мышлении человека, обладание опытом и пониманием, которые являются правильными и в субъективном и объективном отношении и на основании которых можно построить суждения и выводы; 2) достоверное, истинное представление о чем-либо в отличие от вероятностного мнения.
63. **Идеализация:** 1) мыслительное конструирование понятий об объектах, процессах и явлениях, не существующих в реальности, в природе, но для которых есть исходные прообразы в реальном мире (например точка, плоскость - идеально гладкая и абсолютно ровная поверхность, абсолютно твердое (упругое) тело, идеальная жидкость, идеальный газ и т. д.). Идеализация физических тел и понятий пространства, времени и пр. послужила началом возникновения классической науки Галилея - Ньютона, так как позволяет формулировать законы, строить абстрактные схемы реальных процессов и т.д.; 2) представление кого-либо или чего- либо лучшим, чем есть на самом деле, в действительности; наделение качествами, соответствующими идеалу.
64. **Иерархия** (греч. hieros - священный + arche - власть): 1) в буквальном смысле слова - господство святых, субординация священников; 2) в переносном смысле слова - расположение частей или элементов целого в порядке от высшего к низшему (например иерархия наук, иерархия ценностей).

65. **Изменение** - превращение в другое, переход из одного качественного состояния в другое, из одного определенного бытия в качественно другое бытие. Аристотель рассматривал четыре вида изменений: изменение места, качества, количества и субстанции.
66. **Интеллект** (от лат. intellectus - познание, понимание, рассудок) - разум, способность мышления (мыслить), совокупность тех умственных функций (сравнения, абстракции, образования понятий, суждения, заключения и т. д.), которые превращают восприятия в знания или критически пересматривают и анализируют уже имеющиеся знания.
67. **Интерференция** - физическое явление, общее для волн различной природы, от радиоволн до рентгеновских лучей. Характеризуется периодическим чередованием минимумов и максимумов интенсивности результирующего волнового поля, если выполнены условия когерентности волн.
68. **Интуиция** - непосредственное постижение истины без обоснования с помощью логических, математических или др. доказательств, чутье, проницательность.
69. **Информация:** 1) в широком смысле - сведения, передаваемые людьми устно, с помощью письменности, другим символьным образом; сообщение о чем-либо; 2) в кибернетике количественная мера устранения неопределенности, мера организованности системы; 3) совокупность знаний, фактов, сведений, представляющих интерес и подлежащих хранению и обработке в вычислительных машинах.
70. **Исследование научное** - процесс получения новых знаний, один из видов познавательной деятельности, характеризующийся определенными критериями научности (повторяемостью, доказательностью, системностью, полнотой и др.), объективностью, точностью. Имеет два уровня - эмпирический и теоретический, возможна классификация исследований на фундаментальные (присущие, в основном, естественным наукам), прикладные, количественные, качественные и т. п.
71. **Кайнозой** (от греч. kainos - новый + zoЗ - жизнь) - новейшая эра геологической истории Земли, охватывающая последние 60-70 млн лет, и соответствующая ей группа отложений горных пород. Характеризуется интенсивными тектоническими (горообразовательными) движениями, мощным оледенением материкового типа. В органическом мире господствующее положение занимают млекопитающие; животные и растения близки к современным, в конце эры появляется человек. Подразделяется на палеоген, неоген и антропоген (он же четвертичный период).
72. **Картина мира** (образ мира) - совокупность мировоззренческих знаний о мире; совокупность предметного содержания, которым обладает человек. Различают чувственно-пространственную, духовно-культурную и метафизическую картины мира, а также физическую, биологическую, философскую картины мира.
73. **Катализ** - возбуждение химических реакций или изменение скорости их протекания посредством добавления особых веществ - катализаторов, не участвующих непосредственно в реакции, но изменяющих ход ее протекания. Катализаторы не смещают равновесие, а изменяют скорости прямой и обратной реакций, способствуют скорейшему достижению равновесия. Биологические катализаторы называют энзиммами (ферментами).
74. **Кванты** энергии электромагнитных полей - дискретные порции энергии, величина которых определяется простой формулой Планка: $E = h\nu$, где ν - частота, h - постоянная Планка.
75. **Кварки** - фундаментальные микрочастицы вещества из которых состоят элементарные частицы - адроны. Характеризуются дробной величиной электрического заряда, если его выражать в единицах заряда электрона: плюс две трети и минус одна треть. Обладают свойством, названным цветовым зарядом, трех категорий: красный, синий, зеленый. Цвет кварка изменяется при поглощении или испускании кванта глюонного поля (глюона). Притяжение между кварками резко возрастает при их расхождении друг от друга. Поэтому свободные кварки в экспериментах не зафиксированы. Протоны и нейтроны содержат по три кварка, мезоны содержат комбинации пар кварк - антикварк.
76. **Классическая физика** - часть естествознания, объединяющая изучение объектов, явлений и процессов на основании следующих представлений: 1). Объекты делятся на два вида - вещество

(тела) и (силовое) поле. Основной признак вещества - корпускулярность (дискретность), поля - континуальность (сплошность) и осуществление взаимодействия между веществами (телами). 2). Свойства тел сводимы к свойствам их составных частей; корпускулы вещества обладают только (инертной) массой m и электрическим зарядом q. 3). В каждый момент времени физический объект находится в строго определенном состоянии, и дальнейшее изменение его состояния во времени происходит непрерывно. 4). Законы физики позволяют однозначно определить будущее состояние объектов по их состоянию в данный момент времени.

77. **Клетка** - элементарная единица живого вещества, основа строения и жизнедеятельности водорослей, растений и животных. Клетки существуют как отдельные микроорганизмы и в составе многоклеточных организмов. В последнем случае клетки специализированы по функциям и имеют различное строение. Размеры клеток варьируют от 0,1 - 0,25 мкм до 155 мм - это яйцо страуса в скорлупе.
78. **Клонирование** - получение генетических копий организмов с помощью методов молекулярной генетики (генной инженерии), как правило при бесполом размножении.
79. **Коацерваты** (от лат. coacervatus - накопленный, собранный) в коллоидном растворе капельки или слои с большей концентрацией коллоида, чем окружающий раствор. В гипотезе происхождения жизни Александра Опарина коацерваты предшествуют клеткам.
80. **Код генетический** - свойственная живым организмам единая система кодирования, молекулярной «записи» информации в молекулах нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Реализуется в виде кодонов. Каждый кодон определяет «запись» одной и только одной аминокислоты (свойство однозначности). Однако несколько кодонов могут «обозначать» одну и ту же аминокислоту (вырожденность кода). Использование троек нуклеотидов в генетическом коде предсказал Д.А.Г амов. Из 64 кодонов три кодона «белые», не обозначающие какую- либо аминокислоту. Их роль - показать начало и конец гена (стоп- кодоны). Символами генетического кода выступают начальные заглавные буквы русского или латинского алфавита названий четырех азотистых оснований нуклеотидов: А (A) - аденин, Г (G) - гуанин, Ц (C) - цитозин, Т (T) - тимин в молекулах ДНК и У (U) - урацил в молекулах РНК.
81. **Комплементарность** (от лат. complementum - дополнение) - пространственная взаимодополняемость молекул или их частей, приводящая к образованию водородных связей. Особую роль комплементарность играет в молекулах нуклеиновых кислот - ДНК. Комплементарные структуры подходят друг к другу как ключ к замку. Комплементарный - значит дополняющий.
82. **Консументы** - живые организмы, играющие в биосфере роль потребителей веществ, созданных или входящих с состав других организмов. Консументы первого порядка - растительноядные животные, рыбы, птицы, насекомые. Консументы второго и более высокого порядка - хищники.
83. **Концепция** - вполне определенный способ понимания и объяснения, обобщенная основная идея или точка зрения на что-либо в мире вещей и идей. Выступает как ведущий замысел и конструктивный принцип в различных видах деятельности, в том числе - в науке и искусстве.
84. **Корпускулярно-волновой дуализм** - наличие корпускулярных свойств у физических полей и волновых свойств у микрочастиц вещества, неотделимых одно от другого. Примером является корпускулярноволновой дуализм у электромагнитного поля и у фотонов: в явлениях дифракции и интерференции проявляются волновые свойства этих микрообъектов, а в явлениях фотоэффекта, комптоновского рассеяния, выявляются их корпускулярные свойства.
85. **Космогония:** 1) раздел астрономии и астрофизики о происхождении и развитии (эволюции) небесных тел, их систем, галактик, метагалактики и Вселенной в целом; 2) в религиозных учениях - мифы о сотворении и развитии мира.
86. **Космология** - физическое учение о развитии Вселенной как единого целого; представление о мироздании с позиций его возникновения, через космогонию.
87. **Космос** - мир, мыслимый как упорядоченное единство, целое (в противоположность хаосу как беспорядку); первоначальный смысл слова - порядок, гармония, построение, устроение.

88. **Коэволюция** - параллельная, совместная эволюция, а точнее, историческая адаптация природы и человечества; взаимное приспособление в ходе эволюции: разных форм живого, обитающих совместно (насекомых и опыляемых растений); разных органов одной особи.
89. **Красный гигант** - одна из стадий эволюции звезд главной последовательности, во время которой давление водородной плазмы превышает силы гравитации и размеры звезды увеличиваются в сотни раз. Наше Солнце на этой стадии поглотит Меркурийи и испарит океаны Земли, а близкие к современным земным условия будут созданы на Титане (спутнике Сатурна).
90. **Креативность** (от лат. сгеаге - создавать) - способность сделать или каким-либо иным способом осуществить нечто новое: новое решение проблемы, новый метод, новое произведение искусства; синоним слова «творческий». Креативность находится в постоянном противоречии с установившимся, общепризнанным, как дуализм интеллекта и интуиции, сознания и бессознательного, общепринятого и нетрадиционного, сложности и простоты.
91. **Культура** (от лат. cultura): 1) в первом значении этого латинского слова - обработка и уход за землей, с тем чтобы сделать ее пригодной для человеческих потребностей; 2) в широком смысле культура - это

совокупность проявлений жизни, достижений и творчества народа, этноса. Различие между культурой и цивилизацией состоит в том, что культура - это выражение и итог (результат) самоопределения волинарода, в то время как цивилизация - это совокупность достижений техники, технологий и связанного с ними комфорта.
92. **Ламаркизм** - первое в истории биологии учение об эволюции живой природы, заключающееся в признании изменчивости видов, их усложнения главным образом под воздействием внешней среды и некоторого внутреннего стремления всех организмов к усовершенствованию. Концепция выдвинута французским

естествоиспытателем Жаном Ламарком.
93. **Ле Шателье - Брауна** принцип устанавливает, что внешнее воздействие, выводящее физико-химическую систему из состояния равновесия, вызывает в этой системе процессы, стремящиеся ослабить результат этого воздействия. Значение принципа в том, что он позволяет без особого конкретного анализа пред сказать направление в котором под влиянием внешнего воздействия изменится термодинамический процесс, протекающий в произвольной системе.
94. **Лептоны** - не содержащие в себе других микрочастиц, действительно элементарные частицы вещества, имеющие отличную от нуля массу покоя: электрон, мюон, таон и соответствующие им три типа нейтрино (нейтральные лептоны). Электрон, мюон и таон имеют «близнецов» - противоположно заряженные античастицы, антинейтрино тождественны по массе, спину и заряду самим нейтрино.
95. **Липиды** (от греч. lipos - жир) - обширная группа природных органических соединений, включающая жиры и жироподобные вещества.
96. **Литосфера Земли** - ее каменная, твердая оболочка, толщина которой на дне океанов составляет 3-7 км, на суше 30-40 км. Ниже располагается вязкая астеносфера толщиной около 700 км.
97. **Магнитосфера Земли** - область околопланетного пространства, физические свойства которой определяются магнитным полем планеты и его взаимодействием с потоками заряженных частиц солнечного и галактического происхождения.
98. **Макроэволюция** в биологии - эволюционные преобразования, происходящие на надвидовом уровне и обусловливающие формирование все более крупных таксонов (от родов до типов и царств природы). Осуществляется в течение длительных промежутков времени, составляющих многие миллионы лет, через процессы микроэволюции.
99. **Максимон** - гипотетическая микрочастица, масса покоя которой рассчитана на основании формулы размерности массы, выраженной через размерности фундаментальных постоянных: скорости света,
100. **Метаболизм** (от греч. metabole - перемена, превращение) - обмен веществ, совокупность процессов ассимиляции и диссимиляции в растениях, животных, микроорганизмах.
101. **Метагалактика** (от греч. meta - после, за, между) - изученная в настоящее время часть Вселенной со всеми находящимися в ней галактиками и другими объектами. В состав Метагалактики по современным данным входит несколько миллиардов галактик, образующих

однородную крупномасштабную ячеистую структуру.

102. Метафизика - (так было названо Андроником Родосским сочинение Аристотеля по «первой философии», помещенное после его трактатов по физике, и предметом которой было «бытие как таковое»): 1) философское учение о сверхчувствительных (недоступных опыту) принципах бытия, в том числе принципов существования человека; 2) в марксистской философии - метод познания, противоположный диалектике, рассматривающий явления вне их взаимной связи и развития; 3) в некоторых философских школах то же, что *онтология;* 4) в широком смысле - что-то отвлеченное, умозрительное и поэтому малопонятное и туманное.

103. Метод (от греч. methodos - путь исследования, путь к чему-либо) - совокупность приемов или операций, позволяющая решать определенный класс задач, проблем.

104. Методология *(метод + логия)* - учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности и познания.

105. Моделирование - научный метод изучения объектов, явлений или процессов путем замены реального прототипа его моделью. Результаты, полученные на модели, переносятся и на прототип, при условии однозначной связи по исследуемому параметру прототипа и его модели. В широком смысле **модель** - это любое предметное или условное изображение (описание, схема, чертеж, план, описание и т. д.) объекта - прототипа.

106. Мозг - основная часть нервной системы организмов, состоит из большого числа специализированных нервных клеток - нейронов. Левая часть головного мозга человека представлена на рисунке. Кроме головного, имеется так же спинной мозг. Нервная ткань мозга состоит из серого вещества (скопления главным образом нервных клеток) и белого вещества (состоящего в основном из нервных волокон). В левой части головного мозга расположены зоны, ответственные, преимущественно, за абстрактно-логическое мышление, в правой - за образноэмоциональное.

107. Мониторинг (от англ. monitoring, от лат. monitor - тот, кто напоминает, предупреждает) - слежение за какими-либо объектами или явлениями. В самом широком смысле - многоцелевая информационная система, основные задачи которой - наблюдение, оценка и прогноз состояния природной среды под влиянием антропологического воздействия с целью предупреждения о создающихся критических, катастрофических ситуациях, вредных для здоровья людей, животного и растительного мира и т. д.

108. Мультиверсум - термин для обозначения гипотетического существования множества вселенных, с различными фундаментальными постоянными.

109. Мутация (от лат. mutatio - изменение, перемена): внезапное изменение наследственных структур организма, вызванное естественным или искусственным путем; мутация является основой наследственной изменчивости в живой природе. Примером мутации будет перестановка одного или нескольких нуклеотидов в кодоне. Так как «считывание» информации происходит именно по тройкам нуклеотидов, смысл будет совсем другим: вместо «-жил-был-**кот**-» станет «-жил-был-**кто**-» или «-жил-**бык-тол**-».

110. Мутагенез - процесс возникновения мутаций. Основа мутагенеза - изменения в молекулах нуклеиновых кислот.

111. Наблюдение - научный метод целенаправленного восприятия (в том числе и с помощью приборов), обусловленного поставленной задачей, как правило, не изменяющий состояния объекта, явления, процесса. Научное наблюдение отличается от поэтического созерцания или медитации объективностью, то есть возможностью повторения результатов наблюдения другими учеными или другими методами (например в эксперименте).

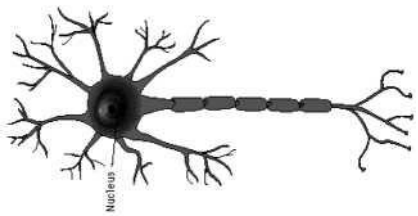
112. Направленность эволюции - причинно-следственная цепь, ведущая кратчайшим путем к изменениям живого от простого к сложному, от менее приспособленных к более приспособленным, запрещающая другие направления развития.

113. Наследственность - свойство организмов повторять в ряду поколений сходные признаки и свойства: типы обмена веществ, психологические особенности и типы индивидуального развития и т. д. Вместе с изменчивостью наследственность обеспечивает, согласно взглядам

Дарвина, постоянство и многообразие форм жизни и лежит в основе эволюции живой природы.

114. Натурфилософия (от лат. natura - природа) - понятие «phiiosophia naturalis» впервые встречается у римского философа Сенеки в I веке н. э., почти через VI веков после основания натурфилософии - философами милетской (ионийской) школы. По первоначальной сущности, это философия природы, умозрительное (теоретическое, так как «теория» с греческого - умозрение) истолкование природы, рассматриваемое в ее целостности, в основе которой был античный космоцентризм. В античности поставленные вопросы о материи и ее атомистической структуре, о математической гармонии Вселенной, о соотношении вещества и силы, органического и неорганического с естественнонаучных позиций начинает решать впервые Аристотель. Новые идеи были внесены в средние века Фомой Аквинским и Альбертом Великим, позднее, когда все более важную роль начинает играть наблюдение и опыт, то идеи таких мыслителей, как Роджер Бэкон, Николай Орезмский и др. Постепенно возникает натурфилософия неорганического (Леонардо да Винчи, Коперник, Кеплер, Декарт, Фрэнсис Бэкон, Галилей), завершившаяся созданием классической механики, фактически отвергшей натурфилософию в ее старом понимании. (цитируется по ....).

115. Нейрон - нервная клетка с отростками (аксон и дендриты) проводящая нервные импульсы к органам. Взаимодействие нейронов между собой и с органами производится через синапсы. Основная структурная функциональная единица нервной системы.



И

116.Нейтрон - элементарная частица, состоящая из трех кварков: одного верхнего (с зарядом плюс две трерти) и двух нижних (с зарядом минус одна треть каждый) Нейтроны входят в состав ядер всех атомов, кроме водорода. В свободном состоянии нейтрон не стабилен, среднее время его жизни не превышает 17 минут.

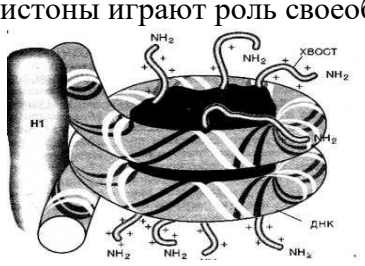
117. Нейтронная звезда - конечный продукт вспышки сверхновой звезды, если в исходном состоянии ее масса не превышала 2,5 масс Солнца. При образовании нейтронной звезды гравитационные силы, образно говоря, впрессовывают электроны в протоны, превращая их в электрически нейтральные частицы. Обладает сильным магнитным полем и обнаруживает себя по мощному импульсному радиоизлучению в качестве пульсара.

118. Нелинейная среда - среда, свойства которой зависят от интенсивности взаимодействующих с ней физических полей, в первую очередь электромагнитного (например под воздействием лазерного излучения). В нелинейной среде нарушается суперпозиция волн и полей.

119. Неравновесное состояние - состояние термодинамической системы, характеризующееся неоднородностью макроскопических величин (температуры, давления, концентрации и т. д.), что ведет к необратимым процессам, в результате которых изолированная (закрытая) система достигает равновесия.

120. Ноосфера - такой этап развития биосферы, когда человеческий разум и направляемая им производственная деятельность всего человеческого общества, становится одним из факторов геологического и климатического состояния планеты. Иными словами ноосфера - это область преобразования природы сферой разумной жизни. Термин введен в научный обиход В.И. Вернадским (Научная мысль как планетарное явление, Биосфера и ноосфера и др. труды).

121. Нуклеосома - комплекс специализированных белковых молекул (гистонов), вокруг которых обвиваются, как шнуры, двойные цепи ДНК. Это позволяет разместить в малом геометрическом объеме большое количество цепей ДНК без их запутывания между собой (гистоны играют роль своеобразной молекулярной «катушки»).



122. Нуклеотиды - составные части нуклеиновых кислот. В общем виде построение молекул нуклеотидов показано на схеме. С одной стороны к пентозе присоединяется одно из 5 видов азотистых оснований, с другой - остаток фосфорной кислоты. Если в пентозе содержится две группы **ОН**, то это рибоза, такой нуклеотид входит в состав РНК. Если вместо **ОН** остается только

атом кислорода **О**, то пентозу называют дезоксирибозой, такие нуклеотиды входят в состав ДНК. Индивидуальность нуклеотидам придает азотистое основание: аденин, гуанин, тимин, урацил и цитозин.

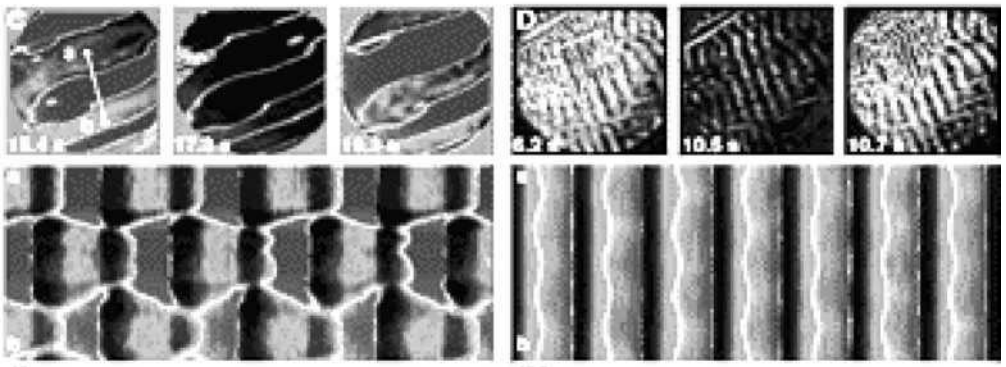
123. **Нуклеиновые кислоты** - высокомолекулярные цепи, звеньями которых являются остатки нуклеотидов. При образовании цепи (полимеризации) фосфатная группа одного нуклеотида присоединяется к свободному «уголку» пентозы другого нуклеотида так, что каждая пентоза оказывается «висящей» на двух остатках фосфорной кислоты.
124. **Озон** - химическая модификация кислорода, молекулы озона содержат три атома кислорода. Образуется в атмосфере при электрических разрядах (грозе) или под действием ионизирующих излучений. В том числе - под действием ультрафиолетового излучения Солнца, поглощая его при этом.
125. **Озоносфера** - область атмосферы Земли, расположенная на высоте от 10 до 50 км от поверхности земли, с максимумом на высоте 20-25 км. Предохраняет поверхность Земли от избыточного освещения ее УФ излучением Солнца. Производство легко испаряющихся жидкостей типа фреонов и накопление их в атмосфере Земли приводит к образованию «озоновых дыр», что может иметь негативные последствия для живых организмов.
126. **Онтогенез** - индивидуальное развитие организмов, охватывающее все изменения от его зарождения до смерти. Следует рассматривать в единстве с историческим развитием рода или вида (филогенезом).
127. **Организация**: 1) соединение индивидов в единое целое для совместного труда, в котором они становятся взаимосвязанными «орудиями» (органами) целого; 2) совокупность процессов или действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между частями целого; 3) внутренняя упорядоченность, взаимодействие более или менее дифференцированных и автономных частей целого, обусловленные его строением.
128. **Открытые системы** - системы, способные к свободному обмену веществом **с** окружающей средой, к которым могут быть отнесены физические (термодинамические), химические, биологические системы, в том числе живые организмы, в которых наблюдается метаболизм. Состояния систем могут быть далекими от равновесных.
129. **Относительности принцип** - фундаментальный физический принцип, утверждающий, что во всех инерциальных системах отсчета движение объектов и процессы, его сопровождающие, происходят по одинаковым законам, одинаковым образом. Принцип относительности лежит в основаниях классической механики, квантовой механики, электродинамики, теории относительности и теорий квантовых полей.
130. **Парадигма** - научная теория, воплощенная в определенной системе понятий, или общая схема, алгоритм постановки новых научных проблем и способов их решения, преобладающая в данной науке или в обществе в течение определенного периода их развития. Смена парадигм происходит в ходе научных революций. Понятие парадигма введено в науку философом-позитивистом Г. Бергманом и было широко распространено американским физиком Томасом Куном, творцом теории научных революций.
131. **Плазма**: 1) ионизованный электрически нейтральный газ, смесь ионов атомов и электронов, находящаяся, как правило, при высокой температуре. В состоянии плазмы находится подавляющая часть вещества Вселенной: звезды, галактические туманности и межзаездная среда. Наблюдается плазма также вблизи Земли в некоторых ее геосферах (магнитосфере, ионосфере). 2) **плазма крови** есть жидкая ее часть, в которой, собственно, и находятся форменные элементы крови: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты.
132. **Поле физическое** - пространство, в котором можно обнаружить какие- либо физические воздействия; употребляют термин поле и в других науках или сферах деятельности: поле чувств, поле восприятия, поле зрения, поле напряжений, поле алгебраическое, например, поле комплексных чисел и т. д.
133. **Популяция** - совокупность всех особей одного биологического вида, длительное время живущая на определенной местности и там воспроизводящая себя в нескольких поколениях (т.е. обладающая определенным генофондом). Рассматривается как элементарная единица

эволюции. На изменения среды может реагировать перестройкой своего генофонда.

134. **Порядок**: 1) ясная и четкая организация какой-либо сферы действительности (примеры: математический порядок, политический, в сфере психического и т. д.); порядок как метафизический принцип существовал уже в античной космологии (слово «космос» для греков и означало «порядок»); лучший пример порядка в целесообразном единстве многообразия; 2) в биологии таксономическая категория (ранг) в систематике растений, бактерий и грибов, где в порядок объединены родственные семейства, далее близкие порядки образуют класс. В систематике животных порядку соответствует отряд.
135. **Представление:** 1) в узком смысле - появляющийся в сознании образ ранее воспринятого предмета или явления, после того как представляемое объективно уже не присутствует, а также образ, созданный продуктивным воображением; 2) в широком, более точном, смысле - предмет мышления, чувствования, волнения, фантазии или мечтания, когда он целиком является наглядным, когда индивиду удается как бы поставить его перед собой как нечто воспринимаемое.
136. **Принцип дополнительности Бора** - одно из фундаментальных положений квантовой теории, состоящее в том, что в акте измерения могут быть установлены, с точностью, допускаемой соотношением неопределенностей Гейзенберга, либо энергия и импульс квантовой системы (микрообъекта), либо ее пространственные координаты и время (пространственно-временное поведение системы). Эти две картины не могут проявляться вместе, одновременно, но, как считал датский физик Нильс Бор, могут дополнять одна другую. Следует отметить, что они именно не одновременны, а потому не могут быть сопоставимы, так как каждая из этих картин «смазывает», «размывает» другую, дополнительную.
137. **Принцип соответствия** - возникший в физике принцип, утверждающий, что каждая более глубокая теория содержит, при некотором предельном переходе, ранее ей предшествующую, не столь глубокую (например, релятивистская механика Эйнштейна при малых скоростях объектов переходит в классическую механику Ньютона). Принцип был введен датским физиком Нильсом Бором.
138. **Проблема** - сложная теоретическая или практическая задача, требующая для своего решения новых знаний, подходов, методов.
139. **Протозвезды** - начальный этап эволюции всех звезд, характерной чертой которого является реакция термоядерного синтеза ядер гелия из ядер дейтерия (состоящих из протона и одного нейтрона), а не из ядер водорода, как в обычных звездах. Являются мощными источниками инфракрасного излучения.
140. **Процесс:** 1) последовательная смена явлений, состояний в развитии чего-нибудь; 2) совокупность последовательных действий для достижения какой-либо цели, результата.
141. **Портрет фазовый** - семейство кривых, построенных в фазовом пространстве, координатами которого являются любые параметры, характеризующие состояние системы (в том числе - временные и пространственные координаты
142. **Продуценты** - микроорганизмы и растения, способные к фотосинтезу или хемосинтезу, являющиеся автотрофами и создающие органические вещества из неорганических за счет энергии Солнца или химических реакций. Первое и основное звено рециклинга органических веществ в природе.
143. **Развитие** - закономерное изменение материи и сознания, их универсальное свойство; собственно развертывание до тех пор «свернутого», выявление, обнаружение вещей, частей, состояний, отношений, которые имелись и прежде, существовали в потенции, но не были доступны восприятию. Развитие бывает или экстенсивным (проявление и увеличение уже имевшегося) или интенсивным.
144. **Раса** - исторически сложившаяся группа людей, в которой характерный внешний облик обусловлен общими наследственными признаками (цветом кожи, глаз, волос, формой черепа, ростом и т. д.). Основные человеческие расы - европеоидная, негроидная и монголоидная. К этим расам некоторые ученые добавляют еще две - американских индейцев (американдов) и

австралоидов. Все расы абсолютно равноценны в биологическом и психическом отношениях и находятся на одном и том
же уровне эволюционного развития.

145. **Редукционизм** (от лат. reductio - возвращать, отодвигать назад) - методологический принцип, основывающийся на возможности объяснения сложного на основе законов простого (например, явления биологии объяснять законами физики и химии и т. п.).
146. **Редукция:** 1) сведение сложного к простому, составного к элементарному; действия или процессы, приводящие к упрощению структуры какого-либо объекта, методологический прием сведения данных к исходным началам; 2) в биологии - уменьшение числа, размеров органов и тканей, упрощение их строения или утрата ими функций в процессе эволюционного или индивидуального развития организма, вплоть до полного исчезновения органа или ткани.
147. **Редуценты** - микроорганизмы, разлагающие отмершее органическое вещество на исходные низкомолекулярные соединения, которые могут быть усвоены продуцентами.
148. **Реликтовое излучение** (от лат. relicium - остаток) - космическое электромагнитное излучение, связанное с эволюцией Вселенной, начавшей свое развитие после «Большого взрыва»; фоновое космическое излучение, спектр которого близок к спектру абсолютно черного тела с температурой 2,7 К. Теоретически было предсказано Г.А. Гамовым.
149. **Репликация** - создание себе подобной структуры; в молекулярной генетике - синтез на каждой из нитей молекулы ДНК, иногда РНК, парной ей нити; репликация лежит в основании механизма передачи наследственной информации.
150. **Рибосомы** - внутриклеточные «станки», на которых происходит сборка цепей белков. Содержат большую и малую субъединицы, каждая из которых состоит из белкового комплекса, обволакивающего центральную молекулу рРНК.
151. **РНК** - сокращение от рибонуклеиновая кислота. В качестве пентозы содержит рибозу, в РНК входят четыре азотистых основания аденин, гуанин, цитозин и урацил. Самые длинные цепи имеют матричные мРНК, самые короткие - транспортные тРНК, рибосомные имеют промежуточные размеры.
152. **РНК-интерференция** - явление подавления экспрессии генов (синтеза белка кодируемого геном) малыми (21-23 нуклеотида) РНК, комплементарными участку матричной РНК.
153. **РНК-переключатели (РНК-реле)** - малые РНК, изменяющие свою конфигурацию при соединении с некоторыми молекулами и активирующие тем самым (или блокирующим) синтез специфических белков, альтернативный сплайсинг и другие внутриклеточные процессы.
154. **Самоорганизация** - появление упорядоченности (цикличности во времени, периодичности в пространстве) и образование стабильных структур в неравновесных средах, обменивающихся с окружением потоками вещества, энергии и энтропии. Примерами самоорганизации могут служить периодические химические
реакции, открытые Б.П. Белоусовым.



155. **Световой год** - расстояние, проходимое светом за один календарный год, принимается часто в качестве единицы межзвездных и межгалактических расстояний; величина этого пути примерно равна 10 триллионов километров.
156. **Симбиоз** (от греч. symbiosis - совместная жизнь, сожительство) - тесное совместное

существование разных видов. В это понятие включают и паразитизм, когда один из организмов живет за счет другого. В более узком смысле под симбиозом понимают лишь случаи взаимно выгодного сожительства особей двух видов. В таких симбиотических отношениях могут быть растение с растением, растение с животным, животное с животным; растения и животные могут быть в симбиозе с микроорганизмами, а последние друг с другом.

157. **Сингулярность** - область пространства с необычными, предельными свойствами по большинству физических параметров. Согласно модели «Большого взрыва» начало Вселенной произошло из сингулярной области, сингулярности.
158. **Синергетика** - наука о самоорганизации химических, физических, биологических и социальных систем. Синергетика описывает процессы, в которых целое обладает такими свойствами, которых нет у его частей, она рассматривает окружающий мир как множество локализованных процессов различной сложности и ставит задачу отыскать единую (трансдисциплинарную) основу организации мира, как для простейших, так и для сложных его структур. Ключевые положения синергетики, сформулированные ее основателем немецким физиком Г. Хакеном, таковы: 1) исследуемые системы состоят из нескольких или многих, одинаковых или разнородных частей, которые находятся во взаимодействии друг с другом; 2) эти системы являются нелинейными; 3) при рассмотрении физических, химических и биологических систем речь идет об открытых системах, далеких от теплового равновесия; 4) эти системы подвержены внешним и внутренним колебаниям; 5) системы могут стать нестабильными; 6) происходят качественные изменения; 7) в этих системах обнаруживаются эмерджентные (внезапно возникающие) новые качества; 8) возникают пространственные, временные, пространственно-временные или функциональные структуры; 9) структуры могут быть упорядоченными или хаотическими; 10) во многих случаях возможна матема-тизация. Все рассматриваемые процессы в системах необратимы во времени. (цитируется по ...).
159. **Система**: 1) множество элементов, находящихся в соотношениях и связях друг с другом и образующих определенную целостность, единство; 2) совокупность каких-либо элементов, единиц, объединяемых по общему признаку; 3) совокупность тел (объектов), мысленно или реально выделенных из окружающего пространства (мира). Выделяют системы материальные (системы живой и неживой природы, задаваемые систематиками) и абстрактные (понятия, гипотезы, теории, научные знания о системах, формализованные, логические и пр.).
160. **Синтез белков** - в клетке происходит в ее цитоплазме, где в растворе находятся аминокислоты. Их распознает соответствующая тРНК и доставляет к одной из рибосом. Из множества (более 20 типов) тРНК, с присоединенными к ним аминокислотами, в каждый данный момент с мРНк устанавливает связь только та, кодон которой соответствует антикодону мРНК. Поэтому цепь собираемого белка строго соответствует расположению кодонов в ДНК. Матричная мРНК собирается в процессе транскрипции, когда каждому кодону ДНК собирается его антипод - антикодон мРНК. В общем процессе информация проходит по этапам: кодон ДНК - антикодон мРНК - кодон тРНК.
161. **Состояние** (природных объектов и систем) - качественная и количественная характеристика множества их функциональных и интегративных реальных и потенциальных возможностей, множества их признаков, параметров в пространстве и времени.
162. **Спектр** - совокупность всех значений какой-либо физической величины, характеризующих систему или процесс. Это может быть, например, спектр энергий системы, тогда он нумеруется по их возрастанию, а каждая из энергий спектра называется уровнем энергии. Различают дискретный и непрерывный спектры, характеризуемые вспомогательными величинами.
163. **Статистические законы** - законы средних величин, действующие в области массовых явлений, например, в микромире действуют статистические, а не каузальные (т. е. причинно обусловленные) законы.
164. **Структура** - взаиморасположение и связь составных частей чего-либо; совокупность устойчивых связей объекта (с другими объектами), обеспечивающая его целостность. В физике и химии различают структуры атомов, молекул, жидкостей, твердых тел.

165. **Субстанция** (от лат. substantia - сущность; то, что лежит в основе) - в обычном понимании синоним материи, вещества; в философском смысле - нечто неизменное, то, что существует благодаря себе и в самом себе; в естественнонаучном современном смысле - только формальное понятие, имеющее смысл носителя явления.
166. **Тезаурус** (от греч. thesaurus - запас): 1) словарь, в котором наиболее полно представлены все слова языка с исчерпывающим перечнем примеров их употребления в текстах; 2) систематизированный набор данных о какой-либо области знания.
167. **Тектоника** (от греч. tektonike - строительное искусство) - раздел геологии, изучающий структуру, динамику, деформации какого-либо участка земной коры и верхней мантии Земли.
168. **Теория** - система основных идей той или иной отрасли знания. Форма научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существующих связях действительности. Критерий истинности и основа развития теории - практика.
169. **Термодинамика** - наука о физических свойствах объектов, которые состоят из очень большого числа беспорядочно движущихся частиц, об их различных состояниях и о процессах, в которых они участвуют.
170. **Термодинамическая система** - физический объект из очень большого числа частиц (атомов, молекул), которые совершают хаотические тепловые движения, вследствие чего главной характеристикой ее состояния является температура. Простейшей термодинамической системой является идеальный газ, между частицами которого нет сил взаимодействий. Важнейшим свойством рассматриваемых систем является самопроизвольный переход из различных неравновесных состояний в определенное равновесное состояние.
171. **Термоядерная реакция** - реакция слияния (синтеза) легких ядер в более тяжелые, происходящие при температурах выше 10 млн градусов. Играют исключительно высокую роль в звездах, как источник энергии.
172. **Толерантность:** 1) терпимость к иного рода взглядам, нравам, привычкам; 2) способность организма переносить неблагоприятное влияние некоторых экологических факторов; 3) полное или частичное отсутствие иммунологической реакции - потеря организмом способности вырабатывать антитела.
173. **Универсум** (от лат. universum, summa rerum) - единая Вселенная; «мир как целое» или «все сущее».
174. **Фаза** (от греч. phasis - появление): 1) ступень пазвития и изменения чего-либо, этап непрерывного процесса развития; 2) в биологии - одно из качественно различных состояний развивающейся природной системы, например, для насекомого череда превращений: яйцо, личинка, куколка, взрослое насекомое (имаго); 3) в физике - это состояние вещества, колебаний, сплава, электрического тока и т. д.
175. **Фазовое пространство** - пространство (по существу математическое) всех координат и импульсов некоторой физической системы, такое, что определенное состояние этой системы в какой-то момент времени изображается в этом пространстве точкой, а последовательность меняющихся состояний - фазовой траекторией. Представления о фазовых пространствах служат хорошей основой для построения теорий систем многих частиц, будь то классических или квантовых.
176. **Фактор** (от лат. factor - делающий, производящий) - причина, движущая сила какого-либо явления, процесса, определяющая его характер или его отдельные черты; момент, существенное обстоятельство в каком-либо процессе, явлении.
177. **Фальсификации принцип** - критерий распознаваемости научной истины, предположенный английским философом Карлом Поппером. Критерием научности теории является ее фальсифицируемость или опровержимость. Если какое-либо учение построено так, что в состоянии истолковывать любые факты (астрология, теология и т. д.), т. е. учение неопровержимо в принципе, то оно не может претендовать на статус научного.
178. **Фенотип** (от греч. phainon - являющийся + typos - отпечаток) - совокупность всех свойств и признаков организма, сформировавшихся в процессе его индивидуального развития (онтогенеза), в отличие от его наследственных свойств, его генотипа.

179. **Физическая картина мира** - представление об универсуме, о мире и его процессах, выработанное физикой на основе эмпирического и теоретического познания. В физической картине мира отражается господствующая на тот или иной исторический момент физическая парадигма.
180. **Ферменты** (другое название Энзимы) - белковые соединения, играющие роль катализаторов многих биохимических процессов в живых организмах или в искусственных средах (например в виноделии). Обладают очень высокой избирательностью к расщепляемым соединениям, механизм «узнавания» соединений на молекулярном уровне пока не известен.
181. **Филогенез** - процесс исторического развития организмов, их видов, родов, семейств, отрядов, классов, типов. Филогенез следует рассматривать в единстве и взаимообусловленности **с** индивидуальным развитием организмов (онтогенезом).
182. **Флуктуации** - случайные малые отклонения от равновесных значений параметров отдельных частиц в многочастичной системе, как правило, обусловлены хаотическим тепловым движением частиц.
183. **Фотон** - квант электромагнитной энергии светового диапазона частот (по предложению Эйнштейна), в настоящее время так называют элементарные частицы с нулевой массой покоя, переносящие электромагнитные взаимодействия (силы) между заряженными частицами вещества.
184. **Фотосинтез** - превращение зелеными растениями и некоторыми микроорганизмами неорганических веществ и углекислого газа атмосферы в органические соединения за счет световой энергии Солнца. Включает большое число этапов преобразования химических связей.
185. **Фрактальная геометрия -** геометрия объектов дробной (фрактальной) размерности (например, коры дерева, облака, береговой линии залива и пр.), предложенная и развитая бельгийским математиком Б. Мандельбротом в 1977 году.
186. **Хаос** - в бытовом значении: полный беспорядок, неразбериха. В греческой мифологии - первоосновная неоформленная масса, из которой затем возникает все существующее в мире. С научной точки зрения - особое состояние многочастичной системы, удаленной от точек равновесия, при котором реализуется максимально высокие значения энтропии системы и разрушены все потенциально возможные связи и формы объединения отдельных частей. При «сбросе» части энтропии в окружающую среду, возможно возникновение упорядоченных связей и структур.
187. **Хиральность молекулярная -** диссимметрия, отсутствие конгруэнтной симметрии (совпадения при наложении) у молекул живой материи, приводящее к отклонению (повороту, вращению) ими поляризованного луча света.
188. **Хищник - жертва (система)** - взаимосвязь между жищником и жертовой, в результате которой эволюционно выигрывают оба; математическая модель их взаимоотношений была предложена А. Лотка и Ф. Вольтеррой в 1925-26 годах.
189. **Хозяин - паразит (система)** - взаимосвязанная совокупность (иногда многовидовая) организмов, в которых или на которых паразит проходит свой цикл развития. Паразитическая ветвь развития всегда тупиковая, но формы приспособлений паразитов неисчерпаемы.
190. **Холизм** (от греч. pholos - целое) - философское течение, которое рассматривает природу как иерархию «целостностей». Холизм Дж. Холдейна исходит из целостности мира как высшей и всерхватывающей целостности - и в качественном, и в организационном отношениях, в целостности, обнимающей собой области психологической, биологической, в том числе самой рациональной - физической реальности; все эти области представляют собой упрощение и обособление этой их охватывающей целостности.
191. **Хромосомы** - специфические структуры в составе ядер клеток, в состав которых в линейной последовательности входят гены. Как правило, содержат две неравные по длине части. Хорошо различимы при начале деления клеток, когда они удваиваются, и начинают напоминать букву Х. У человека 22 хромосомы парные и одна - непарная, называемая Х и У-хромосомы. Наличие У-хромосомы определяет мужской пол

организма человека.

192. Царства природы - высшая, эволюционно обоснованная таксономическая категория: царства прокариот, грибов, растений и животных; царства грибов, растений и животных объединяют в надцарство эукариот; царство прокариот рассматривают и как надцарство, делимое на царства архй и бактерий.

193. Целостность -завершенность, общее единство ивзаимосогласованность элементов системы.

194. Цитоплазма - вязкая жидкая среда (цитозоль) внутри клетки, окружающая ядро клетки и сама окруженная мембраной клетки. В ней расположены митохондрии, лизосомы, пластиды и другие органоиды. В цитозоли растворены аминокислоты, неорганические соли, ионы кальция, магния, натрия, глюкоза и другие органические соединения. В цитоплазме осуществляется синтез белков.

195. Цепь пищевая (она же цепь питания или трофическая цепь) - последовательность групп организмов, каждая из которых (пищевое звено) служит пищей для последующей.

196. Цикл(ы), цикличность (от греч. kyklos - круг): 1) совокупность взаимосвязанных явлений, процессов, образующих законченный круг развития в течение какого-то промежутка времени (например, в биологии циклы жизненные, развития у организмов, половой и др.); 2) определенная группа наук, дисциплин.

197. Черная дыра - космические объекты, образующиеся при сжатии систем, масса которых превышает величину 2,5 масс Солнца. В таком случае нет сил, которые могли бы удержать вещество от гравитационного коллапса - неограниченного сжатия в бесконечно малый объем. Черные дыры могут быть образованы при взрывах сверхновых звезд или на начальной стадии эволюции вселенной. В центрах многих галактик предполагается наличие черных дыр с массами в миллионы масс Солнца. Гравитационное поле Черных дыр удерживает, как в ловушке, все излучения, однако можно обнаружить из по излучению газа и пыли, формирующих вокруг таких объектов вращающуюся воронку или диск падения вещества в бездонный колодец.

198. Экосистема - целостный природный комплекс, образованный живыми организмами и средами их обитания, в котором живое и косное вещество обмениваются энергией и веществом

199. Эксперимент - целенаправленное, планируемое и контролируемое воздействие на объект изучения с целью проверки гипотез или альтернативных точек зрения.

200. Эволюция (от лат. evolution - развертывание, развитие): 1) непрерывное, постепенное количественное изменение, развитие, в отличие от революции как коренного, качественного изменения; 2) различного рода движения, связанные с перемещением, перестроением определенных элементов, единиц структуры, системы; 3) в биологии - основные характерные черты эволюции: во-первых, преемственность, во-вторых, возникновение в эволюционном процессе целесообразности (одно из наиболее уязвимых мест в теории эволюции), в-третьих, усложнение и совершенствование структур организмов от одной геологической эпохи к другой.

201. Энтропия - многоаспектное понятие: однозначная термодинамическая функция состояния системы многих частиц, мера вероятности пребывания системы в данном состоянии, мера теплообмена при фазовых переходах в системе. В целом служит критерием направленности самопроизвольных процессов в природе - от состояния с малым значением энтропии к состояниям с большим ее значением.

202. Эмерджентность (от англ. emergence - возникновение, появление нового) - появление нового свойства, качества в системе, которго не было у разделенных элементов системы; одно из ключевых положений синергетики.

203. Ядро атома - центральная, положительно заряженная область атома малых размеров (примерно десять в минус пятнадцатой степени метра), состоящая из протонов и нейтронов. Ядро атома водорода содержит всего один протон. Масса ядра примерно в две тысячи раз превосходит массу электронной оболочки атома.

204. Ядро клетки - ее важная часть, размерами от 3 до 10 микрометров. Окружена мембранной

оболочкой с порами, через которые происходит обмен веществами с цитоплазмой: из ядра в нее поступают субчастицы рибосом и цепи матричной РНК, в обратном направлении поступают белки и ферменты. В объеме ядра располагаются нити хромосом, которые перед актом деления клетки скручиваются в плотную спираль, при этом укорачиваясь и утолщаясь.

3.3.КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	План	Факт	Наименование раздела	Примечание
1Введение				
1.	04.09		Вводный, первичный инструктаж по ТБ. Чем мы будем заниматься? (знакомство с содержанием курса)	
2.	04.09		Научный метод познания. Роль физики в изучении живой природы.	
3.	11.09		ТБ. Лабораторная работа №1 Знакомство с лабораторным оборудованием и правилами работы с ним,	
4.	11.09		ТБ. Лабораторная работа №2 «Определение цены деления и погрешности измерения прибора»	
5.	18.09		Предмет биофизики. История развития биофизики.	
2. Строение вещества и клетки. Тепловые явления.				
6.	18.09		Первоначальные сведения о строении вещества. Основные положения МКТ.	
7.	25.09		Температура и её измерение. Температурные шкалы.шкалы	
8.	25.09		Агрегатные состояния вещества. Основные физические свойства твердых, жидких и газообразных тел	
9.	02.10		Фазовые переходы. Плавление и кристаллизация.	
10.	02.10		Парообразование. Испарение и кипение и их различие.	
11.	09.10		ТБ. Лабораторная работа № 3 «Наблюдение за плавлением льда. Измерение температуры плавления»	
12.	09.10		ТБ. Лабораторная работа № 4 «Наблюдение за испарением воды.» ТБ. Лабораторная работа № 5 «Наблюдение за кипением воды. Определение температуры кипения воды»	
13.	16.10		Уровни организации живого. Строение клетки. отличие растительной бактериальной и животной клетки.	
14.	16.10		ТБ. Лабораторная работа №6 «Строение растительной клетки под микроскопом. Приготовление и изучение микропрепаратов.»	
15.	23.10		Вода и её свойства.	
16.	23.10		ТБ. Лабораторная работа№ 7 «Определение плотности воды. Зависимость плотности воды от температуры»	
17.	06.11		Значение воды для жизнедеятельности растений. Формы воды в клетке.	
18.	06.11		Корневая система как орган потребления воды. Корневое давление, значение, механизм и методы определения. Гуттация и плач растений.	

19.	13.11		Физиологические процессы в клетках растений Клетка как осмотическая система.	
20.	13.11		Процессы диффузии и осмоса в живой природе. Диффузия и осмос в растительном мире. https://vk.com/@bioddt-osmos-i-rastitelnaya-kletka-plazmoliz-i-turgornoe-davlenie	
21.	20.11		Диффузия в процессах дыхания и питания. ТБ. Лабораторная работа № 8 «Исследование явления осмоса, диффузии в растениях.»	
22.	20.11		Осмотическое и тургорное давление. Сосущая сила.	
23.	27.11		Тургорное давление. ТБ. Лабораторная работа №9 «Определение влажности листьев и их тургорного состояния»	
24.	27.11		Плазмолиз и деплазмолиз в клетке. ТБ. Лабораторная работа № 10 «Плазмолиз и деплазмолиз в клетках кожицы лука репчатого.»	
25.	04.12		Давление. Давление в твердых телах ТБ. Лабораторная работа № 11 «Измерение собственного давления на пол»	
26.	04.12		Давление жидкости. Гидростатическое давление	
27.	11.12		Атмосфера. Атмосферное давление. Роль атмосферного давления на живые организмы. Опыт с магдебургскими полушариям	
28.	11.12		ТБ. Лабораторная работа №12 «Измерение атмосферного и гидростатического давления жидкости.»	
29.	18.12		ТБ. Лабораторная работа №13 «Исследование зависимости гидростатического давления от глубины погружения.»	
30.	18.12		Свойства жидкости. Аномальные свойства воды и их влияние на живые организмы.	
31.	25.12		Влажность воздуха. Роль процессов испарения для животных. Испарение в жизни растений.	
32.	25.12		ТБ. Лабораторная работа №14 «Наблюдение за влиянием физических условий внешней среды (тепловых, водных) на рост и развитие растений».	
33.	15.01		ТБ. Лабораторная работа № 15 «Испарение воды листьями до и после полива»	
34.	15.01		Поверхностное натяжение жидкостей. Явление смачивания. Капиллярные явления	
35.	22.01		Роль капиллярных явлений в кровообращении животных, в строении растений. Роль поверхностных явлений для насекомых.	
36.	22.01		Капиллярность в мире растений. ТБ. Лабораторная работа №16 «Капиллярные явления в окрашивании растений» Исследование капиллярных свойств бумажных салфеток	
3 Механика в живых организмах.				
37.	29.01		Скорости и ускорения, наблюдаемые в разных природных процессах. Естественная зашита организмов от ускорений.	
38.	29.01		Реактивное движение в растительном и животном мире.	
39.	05.02		Трение в живой природе. Приспособления, за счет которых трение увеличивается или уменьшается.	

40.	05.02		ТБ. Лабораторная работа №17 «Определение коэффициента трения трущихся поверхностей.»	
41.	12.02		Сила тяжести. Влияние гравитации на живые организмы. Геотропизм.	
42.	12.02		Сила упругости. Вес тела.	
43.	19.02		Архимедова сила. Условие плавания тел	
44.	19.02		ТБ. Лабораторная работа №18 «Определение плотности семян по методу “тонет-всплывает”»	
45.	26.02		ТБ. Лабораторная работа №19 «Исследование зависимости выталкивающей силы от плотности жидкости и объема тела.»	
46.	26.02		Виды энергии. Механическая и тепловая энергии.	
47.	05.03		Энергия и мощность разных представителей живой природы. Реактивное движение в животном мире.	
48.	05.03		**Эксперимент.** Получение теплоты при трении и ударе. Определение кинетической и потенциальной энергии тел.	
49.	12.03		Простые механизмы. Условия равновесия. Правило моментов..	
50.	12.03		ТБ. Лабораторная работа №20 «Исследование условий равновесия рычага.»	
51.	19.03		ТБ. Лабораторная работа №21 «Простые механизмы в живых организмах (по рисункам скелетов животных)»	
52.	19.03		Механические колебания. Математический и пружинный маятник. Физические характеристики механических колебаний.	
53.	26.03		ТБ. Лабораторная работа №22 «Определение частоты и периода колебаний пружинного и математического маятника» Колебательные процессы в живой природе.	
54.	26.03		Механические волны. Виды механических волн.	
55.	09.04		Звук и его характеристика.	
56.	09.04		Голосовой и слуховой аппарат человека. Восприятие звуковых и иных колебательных процессов в животном мире.	
57.	16.04		Звуки, сопровождающие работу сердца, легких, фонокардиография. Роль ультразвука в животном мире. Ультразвук и биология.	
58.	16.04		ТБ. Лабораторная работа №23 «Определение частоты сердечных сокращений в состоянии покоя и после действия нагрузки.»	
6 Проектно-исследовательская деятельность				
59.	23.04		Требования к оформлению проектных и научно – исследовательских работ.	
60.	23.04		Выбор темы исследовательской работы.	
61.	30.04		Сбор и анализ информации.	
62.	30.04		Составление плана работы над проектом.	
63.	07.05		Выполнение практических работ - сбор материала, выбор необходимого оборудования, изучение принципа работы приборов, техники безопасности пери работе с приборами.	

64.	07.05		Выполнение экспериментальной части проекта Обработка результатов эксперимента	
65.	14.05		Оформление исследовательских работ. От аннотации до списка литературы.	
66.	14.05		Создание мультимедийных презентаций.	
67.	21.05		Защита проекта	
68.	21.05		Защита проекта	

3.4.ЛИСТ КОРРЕКТИРОВКИ
календарно-тематического планирования

№ занятия по КТП	**Тема занятия**	**Дата проведения по плану**	**Дата проведения по факту**	**Причина корректировки**	**Корректирующее мероприятие**	**Согласование с заведующим учебным отделом (подпись)**

3.5.ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Воспитательная работа в учебном объединении «Лабораториум» осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

1) Экологическое воспитание
2) Гражданско-патриотическое
3) Нравственное и духовное воспитание
4) Воспитание положительного отношения к труду и творчеству
5) Интеллектуальное воспитание
6) Здоровьесберегающее воспитание
7) Социокультурное и медиакультурное воспитание
8) Правовое воспитание и культура безопасности
9) Воспитание семейных ценностей
10) Формирование коммуникативной культуры

Цель: создание благоприятной среды для повышения личностного роста обучающихся, их развития и самореализации.

Задачи:

- формировать гражданскую и социальную позицию личности, патриотизм и национальное самосознание учащихся;
- развивать творческий потенциал и лидерские качества учащихся;
- создавать необходимые условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья учащихся.

Ожидаемые результаты:

- вовлечение большого числа учащихся в досуговую деятельность и повышение уровня сплоченности коллектива;
- улучшение психического и физического здоровья учащихся;
- сокращение детского и подросткового травматизма;
- развитие разносторонних интересов и увлечений детей.

Организационно-методическое сопровождение,
проведение и участие в:

№ п/п	Название мероприятия	Сроки проведения
Тематические мероприятия, акции внутриучрежденческого уровня		
1	Всероссийский конкурс социальных видеороликов «Зеленый экран»	сентябрь
2	Акция «Экоразрядка»	сентябрь
3	Всероссийский урок «Эколята – молодые защитники природы»	октябрь
4	Акция «Добрые крышечки»	октябрь
5	Подготовка и участие в муниципальных олимпиадах по биологии и физике, астрономии	октябрь-декабрь
6	Акция «Кормушка»	декабрь
7	Акция «Помоги зимующим птицам»	январь
8	Предметная неделя естественно-научного цикла	февраль
9	Выставка детских рисунков «Берегите первоцветы!»	апрель
10	Акция «Сдай макулатуру-спаси дерево!»	май
Проектно-исследовательская работа		
1.	Эколого-просветительский проект «ШКОЛА ЭКОЛИДЕРОВ»	август
2.	Муниципальный этап республиканской эколого-природоохранной акции «К чистым истокам»	октябрь
3.	Республиканский этап Всероссийского конкурса ***юных исследователей окружающей среды им. Б.В.Всесвятского*** (с международным участием)	октябрь
4.	Муниципальный этап Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды «Открытия 2030»	октябрь
5.	Муниципальный этап республиканской экологическая акция «Сохраним можжевельники Крыма»	сентябрь
6.	Муниципальный этап республиканского конкурса «Исследовательский старт» для учащихся 5-7 классов	ноябрь
7.	Муниципальный этап Всероссийского конкурса экологических проектов «ЭкоПатруль»	март
8.	Муниципальный этап Республиканского конкурса «Мы – гордость Крыма»	февраль -март

9.	Муниципальный этап Республиканской научно-практической конференции учащихся «Проблемы охраны окружающей среды!	апрель
Тематические мероприятия кружка		
1	Внеклассное мероприятие «Бионика».	декабрь
2	Внеклассное мероприятие квест «Естественные науки»	апрель
3	Защита исследовательских работ	