

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

1. Значение естественнонаучного образования.

Современный общеобразовательный стандарт подразумевает оснащение учащегося теми знаниями и навыками и умениями, которые дают ему возможность понять скорый прогресс человечества, использовать достижения современной науки, стать полноценным членом общества. Из пассивного получателя знаний учащийся должен превратиться в активного знатока, который сможет применить полученные знания, как для профессиональных успехов, так и для блага общества.

Для того чтобы преподавание естественных наук удовлетворило обозначенные критерии, необходимо, чтобы у учащегося:

- Появился интерес к исследованию окружающего мира, открытиям и познанию новизны;
- Развились необходимые для естествознания элементарные изыскательно - познавательные навыки и умения и способность их применения в разных ситуациях;
- Была осознана совокупность протекающих в мире процессов;
- Сформировались навыки и умения заботы об окружающей среде мире;
- Выработался навык независимого, критического мышления и коммуникации;
- Развился навык самооценки и самоконтроля, уважения и принятия мнения других, определения своего места в обществе;
- Была возможность овладения здоровым и безопасным образом жизни;
- Была осознана роль науки и необходимость сотрудничества людей для прогресса человечества.

При обучении естествознанию заострение внимания на расположение-отношение и развитие навыков и умений, использовании поиска-изыскания и знаний является требованием, как современной педагогической методики, так и грузинской классической методики. Согласно Якову Гогешашвили, наиглавнейшей целью изучения природы является _ “раскрыть у подростка сочувствие к природе, приучить к любви ее исследования и ее рассмотрения”. (“Бунебис кари”, предисловие I издания).

2. Цель и задачи преподавания естественных наук.

Цель :

Целью преподавания естественнонаучных дисциплин является приобщение учащегося к основам науки и развитие навыков и умений исследования, что даст ему возможность познать и освоить мир, включиться в разные сферы общественной деятельности, почувствовать ответственность перед самим собой, обществом и окружающей средой.

Задачи:

Знания:

- Живой мир и жизненные процессы;
- Протекающие в мире физические и химические процессы;

2009

- Земля и вселенная;
- Принципы устойчивого развития окружающей среды.

Навыки и умения:

- Наблюдение, описание;
- Учет;
- Классификация;
- Измерение/использование величин;
- Коммуникация;
- Видение/высказывание гипотезы;
- Планирование;
- Интерпретация данных;
- Проведение эксперимента;
- Создание и использование модели.

Отношения:

- Интерес к естественнонаучным дисциплинам;
- Осознание значения естественных дисциплин;
- Интерес к научным исследованиям и новизне;
- Желание сотрудничества;
- Забота об окружающей среде и ответственность за нее;
- Осознание значения здорового образа жизни.

3. Описание ступени

Начальная ступень (I - VI классы)

На начальной ступени учащийся начинает самостоятельную ориентацию в окружающей среде и у него появляется желание ее исследования.

На этой ступени обучения должна быть заложена основа перехода от пассивного восприятия учащимся мира на его активное восприятие, формирования творческого мышления и правильного отношения к окружающей среде, познанию биомногообразия, материи, энергии и физических сил.

Учащийся должен суметь использовать полученные знания и приобретенный опыт в повседневной жизни.

На начальной ступени у учащегося развиваются специфические навыки и умения, из которых приоритетными являются:

- наблюдение над окружающей средой (с использованием, как собственных органов чувств, так и простых приборов);
- Оpozнание природных явлений и описание простых процессов;
- Сбор данных наблюдением, с применением несложного эксперимента, информационных источников;
- Постановка вопросов об исследуемом вопросе;
- Классификация объектов по их характеристикам;

- Учет количественных данных, их организация и презентация с помощью разных средств;
- Забота об окружающей среде, соблюдение правил безопасности.

Базовая ступень (VII- IX классы)

На этой ступени обучения учащийся углубляет необходимые для познания навыки и умения. Учащийся с внешнего описания явлений переходит на понятие сути с познанием основных физических и химических законов. Учащийся начинает воспринимать вселенную эмпирическим путем, мыслить творчески, старается определить место и значение человека в мире.

На базовой ступени учащийся развивает специфические навыки и умения, из которых приоритетными являются:

- Использование некоторых современных методов исследования;
- Поиск и использование научной литературы;
- Планирование и проведение эксперимента, сбор-обработка данных;
- Критический анализ, вынесение заключений;
- Презентация (Создание графиков, диаграмм, моделей).

Средняя ступень (X- XII классы)

На последней ступени учения происходит последующее углубление естествоведческого образования, закладывается основа профессиональных знаний для того, чтобы выпускник средней ступени смог продолжить учебу, получить полноценное образование и интегрировать в современном обществе. На этой ступени учащемуся дается возможность осмыслить особенности работы в области естествознания, оценить значения естествоведческих наук и технологий для прогресса и осмыслить ту огромную ответственность, которая ляжет на него, как на исследователя и как на гражданина.

На этой ступени обучения учащийся развивает специфические навыки и умения, из которых приоритетны:

- Углубление навыка самостоятельного мышления, чтобы учащийся смог манипулировать своими данными или данными других, заранее предусмотреть результаты новой или измененной ситуации, высказать гипотезу, создать экспериментальную модель;
- Создание, осуществление и защита проекта перед широкой аудиторией.

4. Специфические навыки и умения и их развитие по ступеням.

Усвоение любого предмета наиболее эффективно происходит в том случае, когда учащийся активно включен в изыскании-поиске изучаемого предмета и удовлетворяет любопытство не только усвоением готового материала, но и поиском информации, участием в работе над наглядными пособиями и процессом интерактивного обучения. Поэтому, при изучении естествоведческих предметов особое внимание уделяется развитию специфических навыков и умений.

Естествоведческие науки не являются лишь описательного характера, они обязатель-

но подразумевают изучение жизненных процессов, физических и химических явлений путем исследования. Для усвоения естествознания необходимо выработать те специфические навыки и умения, которые связаны с исследованием окружающей среды.

Перечень и разъяснения этих навыков и умений даны в таблице:

Навык и умения исследования	Разъяснение
1. Наблюдение, описание	Определение характеристик объектов и явлений с помощью органов осязания и простых приборов.
2. Учет	Запись, зарисовка и др. наблюдения.
3. Классификация	Группирование объектов и явлений по их характеристикам.
4. Измерение/использование величин;	Количественная опись в соответствующих измерительных единицах. Определение пространственных и временных отношений. Выявление переменных характеристик.
5. Коммуникация;	Использование письменной и устной речи, графиков, таблиц, диаграмм и других видов презентаций (в том числе основанных на технологии).
6. Выдвигание/высказывание гипотезы;	Высказывание предположения об ожидаемых результатах.
7. Планирование	Определение последовательности действий.
8. Проведение эксперимента	Подбор методики и сбор экспериментальных данных.
9. Интерпретация данных	Анализ, обобщение своих или полученных другими данными.
10. Создание и использование модели	Моделирование явления

Отмеченные выше навыки и умения поэтапно развиваются на всех трех ступенях обучения, с учетом умственных и физических возможностей учащегося. Ступенчатое развитие навыков представлено в таблице:

	Начальная ступень	Базовая ступень	Средняя ступень
Навыки и умения исследования	Ставит вопросы об объектах и явлениях и ищет пути для ответа на них.	Ставит вопросы об объектах и явлениях с целью их исследования.	Высказывает гипотезу, которую можно проверить, планирует эксперимент для этой проверки.
	Собирает данные непосредственным наблюдением или с помощью несложных опытов.	Собирает данные непосредственным наблюдением, проведением опытов и/или из разных информационных источников.	Делает выбор и использует стратегии изыскания.
	Использует соответствующие своему возрасту приборы для изыскания данных.	Использует приборы для изыскания данных и/или улучшения процесса наблюдения.	Выбирает и использует приборы для изыскания данных и/или улучшения процесса наблюдения.
	Использует простые способы представления данных/информации (текст, рисунки, карты, таблицы).	Представляет данные многообразными средствами презентации (таблицы, графики, математические и физические модели).	выбирает формы и средства представления данных и представляет перед широкой аудиторией.

5. Направления и их описание.

Содержание школьного курса по естествознанию разделено на направления. Каждое из них показывает, на что необходимо заострить внимание на той или иной ступени обучения. Направления находятся в тесной связи друг с другом и служат познанию единства вселенной.

На начальной ступени предмет, „Природоведение” условно разделен на 4 направления:

- Живой мир (элементы биологии);
- тела и явления (элементы физики и химии);
- Земля и окружающий мир (элементы географии и астрономии);
- Человек и окружающая среда (элементы гражданского воспитания).

Направления “Человек и окружающая среда” и “Земля и окружающий мир” интегрированы в курс природы лишь на начальной ступени, а направление “Тела и явления” на следующей ступени делится на 2 направления: “Физические явления” и “Химические явления”.

На базовой ступени предмет „Природоведение” разделен на три направления:

1. Живой мир (Основы биологии);
2. Физические явления (Основы физики);
3. Химические явления (Основы химии).

На средней ступени предметы „Биология”, „Химия”, „Физика” преподаются в виде следующих трех направлений:

- Живой мир (Биология);
- Физические явления (Физика);
- Химические явления (Химия).

Живой мир. (Начальная, базовая и средняя ступени)

На начальной ступени учащийся знакомится: с многообразием живой природы, строением и особенностями жизни организмов, основными группами организмов и их характеристиками, основными жизненными потребностями, жизненными циклами. Учащийся собирает информацию о тех внешних условиях, которые способствуют росту и развитию организмов; Знакомятся с формами приспособления организмов к окружающей среде; Учащийся осознает, что окружающая среда многообразна и динамична, состоит из тесно связанных друг с другом живых и неживых компонентов. Учащийся познает окружающую среду путем наблюдения (с использованием несложных приборов), описания и классификации.

На базовой ступени учащийся знакомится: с общими принципами клеточной организации жизни, обмена веществ и энергии, размножения, наследственности, развития жизни; С физическими и химическими закономерностями жизнедеятельности человеческого организма (на уровне систем органов), феноменом гомеостаза; С компонентами экосистем, их взаимосвязью и протекающими в экосистеме процессами.

Учащийся усваивает некоторые цитологические, генетические и физиологические методы исследования; Овладевает планированием и ведением биологического эксперимента, привыкает к критическому анализу данных.

Учащийся знакомится с историей тех некоторых открытий, которые сыграли решающую роль в развитии биологии и медицины.

На средней ступени учащийся знакомится с феноменом жизни на молекулярном уровне: с матричными реакциями, выявлением генов и принципами регуляции, жизнедеятельностью автотрофных и гетеротрофных клеток;

Учащийся знакомится с частными вопросами нормальной анатомии и физиологии человека и некоторыми вопросами нарушения гомеостаза.

Учащийся знакомится с современными методами исследования, создает проект изучения конкретного биологического процесса, выполняет его и делает презентацию полученных результатов перед широкой аудиторией;

Учащийся знакомится со спецификой личной области биологии, на конкретных примерах осознает сложности научной работы, ответственность и самоотверженность ученого.

Человек и окружающий мир. (Начальная ступень)

В рамках этого направления учащийся знакомится с отношениями, существующими между человеком и окружающим его миром, собирает информацию о том, как влияет окружающая среда на образ жизни человека и наоборот, как изменяется окружающий мир под воздействием человека; Знакомится с многообразием природных богатств, путями их рационального применения и методами правильной утилизации бытовых отходов.

У учащегося формируется личная и групповая ответственность, и он активно включается в дело охраны локальной окружающей среды.

Учащийся знакомится с правилами здорового и безопасного образа жизни.

Земля и вселенная. (Начальная ступень)

Учащийся знакомится с взглядами о динамичной природе земли, солнечной системе и вселенной. Ему дается возможность развить правильное понимание о времени и пространстве. Учащийся изучает протекающие в природе циклические процессы, необходимые для существования жизни на земле ресурсы, исследует пути и возможности их использования.

Для овладения методами познания окружающей среды предусмотрены практические работы, в том числе, непосредственное наблюдение и учебные опыты, ознакомление с несложными приборами и проведение измерительно-вычислительных работ, ориентация на местности, применение карт, моделирование объектов и процессов и др.

Тела и явления. (Начальная ступень)

Цель направления - показать связь между существующими вокруг него предметами и природными явлениями.

Учащийся наблюдает, исследует и ставит вопросы о вещественном мире и протекающих в нем явлениях, овладевает умениями групповой работы, учит, как собирать информацию и старается ответить на поставленные вопросы.

Проведением простого эксперимента учащийся привыкает к работе с приборами, их применению правильно, по назначению и соблюдению правил безопасности.

На начальной ступени передача результатов наблюдения происходит сначала посредством рисунков и несложных схем, а затем – посредством таблиц.

Учащийся изучает: простые формы движения и вызывающие их причины, равновесие тел, основные формы и источники энергии, основные свойства материала и веществ. На основании полученных знаний он устанавливает связь между результатами исследования и научными мнениями, подготавливает несложную модели и проводит их демонстрацию. На основании приобретенных к концу этой ступени знаний и навыков и умений учащийся старается установить причинно-следственную связь между явлениями, которая углубит ему интерес к исследованию мира.

Физические явления. (Базовая и средняя ступени). На базовой ступени учащийся знакомится с универсальными законами мира, развитием научных идей и с помощью при-

менения приборов разного вида старается объяснить явления;

Подросток изучает результат действия существующих в природе сил, тепловые и электромагнитные явления, описывает их качественно и количественно, знакомится с примерами их использования в повседневной жизни;

Планирует эксперимент, проводит его самостоятельно или совместно с одноклассниками, изучает правильное формулирование результатов и передачу своих соображений в виде таблиц и графиков;

Принимает взгляды других и ценит их;

Находит информацию о научных исследованиях и осмысливает их значение для современной жизни.

На средней ступени учащийся углубляет полученные на базовой ступени знания, изучает и анализирует достижения современной физики, положительное и отрицательное влияние развития естественных наук на окружающую среду, приобретает навыки и умения научного исследования и у него создается крепкая основа для будущей деятельности. К концу этой ступени учащийся самостоятельно планирует и проводит несложные эксперименты, высказывает и проверяет гипотезу;

Подросток из разных источников изыскивает информацию о научных исследованиях, сравнивает их с результатами своего исследования, выбирает формы и средства представления данных и делает презентацию перед широкой аудиторией.

Химические явления. (Базовая и средняя ступени)

Основной целью преподавания этого направления на базовой ступени является: Учащиеся должны понять сущность основных законов химии, разобраться в атомно-молекулярном учении, суметь дать качественную и количественную характеристику химических реакций, ознакомиться с периодической системой элементов, с историей ее создания, иметь представление о химических связях, органических и неорганических соединениях и их практическом применении.

На этой ступени учащиеся должны овладеть необходимыми навыками и умениями исследования и коммуникации. Учащийся должен суметь практически применять изученные теоретические вопросы: самостоятельно проводить эксперимент, собирать данные, их анализ и выносить соответствующие заключения. Они должны суметь представлять свои данные и заключения перед общественностью применением разных средств презентации. У учащихся постепенно должен выработаться навык критического мышления.

На средней ступени учащийся на основе полученных на базовой ступени информации и опыта углубляет знания о закономерностях протекания химических реакций. Этого результата он достигает на основании планирования и проведения опытов. На основании строения атома, изучения закона природы и периодичности химических связей он просматривает свойства элементов и их соединений. У учащегося создается полноценное представление о термохимических и электрохимических процессах. Он знакомится с основами химического производства, описывает технологические схемы на основании химических свойств соединений. Учащийся с помощью учителя исследует связанные

с химическим производством проблемы охраны окружающей среды. На этой ступени учащийся знакомится с историей творчества известных ученых-химиков.

6. Организация обучения естественнонаучных предметов по ступеням.

На начальной ступени изучается интегрированный предмет Природоведение, который объединяет вопросы из сфер географии, астрономии, биологии, физики, химии и гражданского воспитания.

Естественнонаучные дисциплины способствуют формированию непосредственного познания окружающей среды, восприятия целостности мира, а гражданское образование развивает у учащегося позитивное отношение к окружающей среде и чувство ответственности за эту среду.

На базовой ступени естественнонаучные предметы – Биология, Физика, Химия – изучаются следующим образом:

В VII классе – Биология на протяжении всего года обязательный предмет.

В VIII классе – Биология и Физика на протяжении всего года обязательные предметы.

В IX классе – Биология, Физика и Химия на протяжении всего года обязательные предметы.

На средней ступени естественнонаучные предметы – Биология, Физика, Химия – изучаются следующим образом:

В X классе – Биология, Физика и Химия на протяжении всего года обязательные предметы.

В XI классе – Физика и Химия на протяжении всего года обязательные предметы.

В XII классе – Химия на протяжении всего года в виде обязательного предмета.

В XII классе – предметы по выбору – Биология, Физика или Химия. В XII классе учащийся может выбрать один или два предмета.

Естественнонаучные предметы – Биология, Физика, Химия преподаются в VII-XII классах. Каждый предмет в обязательном порядке изучается в течение 4 лет.

В XII классе учащийся из предметной группы по естествознанию обязательно должен выбрать один предмет, а, в случае желания, может изучать и второй естественнонаучный предмет.

Схема преподавания естественнонаучных предметов по ступеням:

Естественные науки		Классы											
		Начальные						Базовые			Средние		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Природоведение	■	■	■	■	■	■						
	Биология							■	■	■	■		X
	Физика								■	■	■	■	X
	Химия									■	■	■	X

■ – Обязательный курс

X – выборочный курс

7. Структура учебного плана

В предметной программе естествознания описаны те обязательные требования, которые должен удовлетворять каждый учащийся после завершения каждого класса. Эти требования по каждому направлению сформулированы в виде результатов и индикаторов.

Результат показывает, что должен уметь учащийся после завершения данного этапа (класса) обучения.

Индикатор - это положение о демонстрации тех знаний и навыков и умений, которые сформулированы в данном результате.

Основное назначение индикатора – выявить, достигнут или нет результат. Индикатор ориентирован на навыки и умения и сформулирован на языке активности. Совокупность индикаторов, связанных с результатом, покрывает результат. В то же время, каждый из них представляет результат под каким либо углом.

К соответствующей каждой ступени совокупности результатам и их индикаторам прилагается рекомендуемое содержание, которое является перечнем тех вопросов учебного материала, использованием которых возможно достижение сформулированных результатов для данного класса обучения.

Результаты стандарта имеют индексы. Индекс дает информацию о предмете, классе и номере результата. Напр.:

Пр. III. 7. – Пр. – предмет

III. – класс

7. – номер результата

Сокращения естественных предметов в индексах:

Пр. – Природоведение

Хим. – Химия

Физ. – Физика

Биол. – Биология

III класс

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года

Прир. III		Направление:	
Живой мир	Тела и явления	Земля и вселенная	Человек и окружающая среда
Учащийся различает основные проявления жизни.	Учащийся описывает вызывающие движение тел причины.	Учащийся ориентируется в локальной среде.	Учащийся соблюдает правила личной гигиены и безопасности.
Учащийся понимает и объясняет значение окружающей среды для живых организмов.	Учащийся описывает действие магнита. Учащийся описывает происхождение звука и его источники.	Учащийся в простой форме описывает солнечную систему. Учащийся описывает некоторые географические объекты.	Учащийся соблюдает элементарные правила заботы об окружающей среде.
	Учащийся различает предметы по тяжести и размеру.	Учащийся исследует многообразие природных явлений.	

Направление: Живой мир

Прир. III.1. Учащийся различает основные проявления жизни

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Ставит вопросы и выбирает объекты для наблюдения по установлению форм проявления жизни (движение, питание, дыхание, рост и размножение).
- Группирует живые и неживые объекты и разъясняет принцип группирования;
- Выполняет инструкцию и проводит опыт по наблюдению за конкретными проявлениями жизни (напр. наблюдение за прорастанием семян).

Прир. III.2. Учащийся понимает и объясняет значение окружающей среды для живых организмов.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Собирает информацию, ставит вопросы и описывает зависимость организмов от окружающей среды (пища, вода, почва, воздух, убежище);
- Создает несложную модель среды обитания (напр. зарисовка) для конкретных организмов и характеризует их.
- На иллюстрации, в природе распознает живущих в различной среде обитания (вода, воздух, суша) живых объектов и характеризует их.
- В локальной окружающей среде исследует разные места проживания организмов (напр. нора, гнездо, дом) и описывает особенности их строения и их назначение.

Направление: Тела и явления**Прир. III. 3. Учащийся описывает вызывающие движение тел причины.**

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Наблюдает за движением тел, ставит вопросы о вызывающих движение причинах и ищет ответы;
- С помощью преподавателя проводит несложные опыты для наблюдения за причинами (дергание, толчок), вызывающими движение и представляет данные в виде устной презентации.

Прир. III. 4. Учащийся описывает действие магнита.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Проводит опыт с помощью магнита и производит классификацию предметов по взаимодействию с магнитом;
- Наблюдает за взаимодействием различных полюсов магнита. Различает притяжение предметов магнитом к полюсам и другим частям.
- Приводит примеры использования из повседневной жизни.

Направление: Тела и явления**Прир. III. 3. Учащийся описывает причины, вызывающие движение тел.**

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Наблюдает за движением тел, ставит вопросы о причинах, вызывающих начало движения, остановку или изменение направления движения и ищет ответы;
- С помощью учителя проводит несложные опыты, наблюдает за причинами (дергание, толчок), вызывающими изменение характера движения и делает соответствующее заключение.

Прир. III. 4. Учащийся описывает действие магнита.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Проводит опыты по инструкции для наблюдения за свойствами магнита, группирует предметы по взаимодействию с магнитом, и результаты наблюдения представляет в виде таблицы;
- Наблюдает за взаимодействием полюсов магнита;
- Различает притяжение предметов магнитом в его разных частях.
- Создает несложную модель с использованием магнита (напр., декоративный знак для прикрепления на холодильник, вешалка, прибор», собирающий металлические предметы с пола и др.).

Прир. III. 5. Учащийся описывает происхождение звука и его источники.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Наблюдает за звуками, издающими различными объектами, различает их друг от друга (высокий/низкий) и распознает источник звука;
- Проводит несложный эксперимент и рассуждает о распространении (уменьшении) звука в зависимости от удаления от источника;
- Рассуждает о влиянии шума на здоровье человека и отличает его от музыкальных звуков.

Прир. III. 6. Учащийся различает предметы по тяжести и размеру.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Манипулирует несложными приборами (весы, линейка) и единицами мер (кг; грамм и м; см), данные представляет в виде таблицы;
- Совершает классификацию существующих вокруг него предметов по тяжести, размеру (напр., тяжелый / легкий, длинный/короткий, высокий / низкий).
- Наблюдает и сравнивает сделанные из различного материала предметы, высказывает предположение об их размере и тяжести и проверяет несложными измерениями.

Направление: Земля и окружающий мир

Прир. III. 7. Учащийся ориентируется в локальной среде.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Определяет собственное местонахождение или расположение школы к приметным географическим объектам (напр., река, гора).
- Изыскивает информацию (напр., исторический факт, традиция семьи, сказ) у старших членов семьи о важных географических объектах локальной окружающей среды, данные представляет в письменном виде или в виде рисунка;
- Создает несложные условные знаки в соответствие один на один и устанавливает схематический рисунок локальной окружающей среды.

Прир. III. 8. Учащийся в простой форме описывает солнечную систему.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Использует иллюстрации и в простой форме характеризует солнечную систему (напр. величину планет, дальность от солнца);
- Рисует планеты и располагает последовательно в соответствии их дальности от солнца;
- Сочиняет историю на тему планет;
- Описывает оборудование и транспортные средства, которые используются для путешествия в космосе.

Прир. III. 9. Учащийся описывает некоторые географические объекты.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Описывает географические объекты, составляющие их части (напр., исток реки, устье, русло, горную вершину, склон, подножие) и характеристики (напр., бурная - медленная, отвесная - крутой);
- Наблюдает и описывает визуальные изменения географических объектов в зависимости от сезона; Данные представляет в виде коллажей или записей;
- Сравнивает друг с другом образцы почвы, взятые с различной местности (напр. набережная, школьный двор, парк, лес) и группирует их по свойствам (напр. текстура, цвет, пропускная способность).

Прир. III. 10. Учащийся исследует многообразие природных явлений.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Характеризует знакомые ему природные явления и описывает их особенности;
- Наблюдает за изменением температуры воздуха в течение суток и представляет количественные данные в виде таблицы;
- Сравнивает и выявляет различие – отличие между собственными записями и опубликованным прогнозом погоды;
- Ставит соответствующие вопросы, собирает информацию (путем опроса) о живых барометрах и с собранным материалом знакомит одноклассников.

Направление: Человек и окружающая среда**Прир. III. 11. Учащийся соблюдает правила личной гигиены и безопасности.**

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Перечисляет организации неотложной помощи и их номера телефонов, по которым должны связаться с ними в случае чрезвычайной ситуации;
- Перечисляет и во время симулированных игр проявляет элементарные меры предосторожности от заразных заболеваний;
- Называет желаемые для себя формы и места отдыха;
- Устанавливает режим недели и соблюдает его;
- Соблюдает правила групповой безопасности (Напр., групповая игра, спортивное мероприятие);
- Устанавливает список входящих в его собственный рацион пищевых продуктов и выделяет группы пищевых продуктов, необходимые для человека (напр., овощи, зерновые, молочные продукты);
- Читает этикетки пищевых продуктов (название и срок годности) и на основе имеющихся на них данных выбирает желаемый для себя продукт.

Прир. III. 12. Учащийся соблюдает элементарные правила заботы об окружающей среде.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Исследует локальную окружающую среду и описывает вызванные человеком изменения на протяжении короткого (легкого для наблюдения) периода времени;
- Сравнивает естественную (напр. лес, поле) и искусственную (напр. город, парк, огород, зоопарк, аквариум, террариум) среду обитания и рассуждает об их особенностях;
- Приводит примеры и определяет активность человека в создании искусственной среды;
- Различает полезные и вредные для окружающей среды действия человека;
- Совместно с одноклассниками участвует в разработке правил поведения в окружающей среде;
- Участвует в акциях, запланированных для улучшения окружающей среды;
- Создает предметы нового назначения из остаточного материала (напр., игрушка, цветочный горшок, прибор для канцелярских предметов).

Содержание программы

Достижение результатов стандарта III класса возможно на основе данного содержания:

Основные проявления жизни.

Жизненные процессы: питание, дыхание, рост, размножение, движение.

Зависимость организмов от окружающей среды.

Среда существования: суша, вода, воздух;

Среда обитания: нора, гнездо, дом и др.

Масса и размер тел.

Весы, единицы массы;

Линейка, единицы длины.

Движение тел.

Дергание, толчок;

Движение транспорта и живых организмов.

Магнит

Свойства магнита;

Использование магнита в быту.

Звук

Разновидность звука;

Происхождение и распространение звука;

Источники звука (напр., музыкальный инструмент).

Ориентация в локальной среде.

Взаиморасположение географических объектов;

Условные знаки, схематические зарисовки.

Солнечная система.

Планеты и их взаиморасположение;

Транспорт и оборудование для путешествия в космосе.

Некоторые существующие на суше географические объекты.

Географические объекты и их части: исток, устье, русло, подножие горы, вершина, склон и др.

Характеристики географических объектов: бурная, медленная, крутой, отвесная и др.

Сезонные изменения характеристик географических объектов

Свойства почвы: текстура, цвет, пропускная способность.

Разнообразие природных явлений

Знакомые природные явления: дождь, снег, ветер, гром и др.

Температура воздуха (сравнение собственных данных с прогнозом);

Живые барометры.

Личная гигиена и групповая безопасность

Безопасность во время участия в спортивных мероприятиях и играх;

Организации неотложной помощи (патруль, полиция, пожарная, скорая) и правила связи с ними;

Элементарные меры предосторожности от заразных заболеваний (соблюдение правил личной и общественной гигиены);

Режим недели;

Отдых – одна из форм заботы о здоровье;

Необходимые продукты питания, рацион личного питания. Годность продуктов.

Забота об окружающей среде

Природная и искусственная среда (напр., лес, поле, парк, зоопарк);

Действия человека, вредные и полезные для окружающей среды (рубка леса - посадка деревьев, загрязнение бытовым мусором - очистка);

Правила поведения в окружающей среде.

IV класс

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года:

Направление:			
Живой мир	Тела и явления	Земля и вселенная	Человек и окружающий мир
<p>Прир. IV. 1. Учащийся описывает жизненный цикл организмов.</p> <p>Прир. IV. 2. Учащийся рассуждает о вымерших организмах.</p> <p>Прир. IV. 3. Учащийся связывает приспособляющие свойства живых организмов со средой обитания.</p>	<p>Прир. IV.4. Учащийся связывает равновесие тел с принципом работы рычага.</p> <p>Прир. IV.5. Учащийся различает проводники и непроводники тепла.</p> <p>Прир. IV.6. Учащийся различает материалы, рассуждает об их свойствах.</p>	<p>Прир. IV. 7. Учащийся определяет на карте расположение и взаимоотношение объектов.</p> <p>Прир. IV.8. Учащийся рассуждает о форме Земли.</p> <p>Прир. IV.9. Учащийся исследует важные географические объекты.</p> <p>Прир. IV.10. Учащийся описывает изменения в окружающей среде, вызванные природными явлениями.</p>	<p>Прир. IV. 11. Учащийся соблюдает общественную гигиену и правила безопасного поведения.</p> <p>Прир. IV.12. Учащийся исследует образ жизни человека в разной среде обитания.</p>

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года и их индикаторы

Направление: Живой мир

Прир. IV. 1. Учащийся описывает жизненный цикл организмов.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Проводит несложный опыт для наблюдения над стадиями жизненного цикла организмов и описывает последовательность этапов опыта;
- Находит сходство-различие между стадиями жизненного цикла разных организмов;
- С использованием разных средств представления (рисунок, коллаж), устанавливает схемы, изображающие стадии жизненного цикла.

Прир. IV. 2. Учащийся рассуждает о вымерших организмах.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Собирает информацию об исчезнувших организмах и высказывает свое мнение о причинах их исчезновения;
- На иллюстрации находит сходство и различие между ископаемыми и современными организмами;
- Создает модели окаменевших останков (напр., с использованием пластилина и гипса) и приводит соответствующие примеры из природы.

Прир. IV. 3. Учащийся связывает приспособляющие свойства живых организмов со средой обитания.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Наблюдает и описывает наружные признаки растений и животных (напр., колючки, расцветка, запас жира, шерсть), которые помогают им в приспособлении к среде;
- Описывает поведение животных (напр., миграция, объединение в стадо, забота о поколениях) и разъясняет его значение в приспособлении к среде;
- Использует модели для демонстрации эффективности защищающей расцветки.

Направление: Тела и явления**Прир. IV. 4. Учащийся связывает равновесие тел с принципом работы рычага.**

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Проводит простые опыты для наблюдения над состоянием равновесия тела, результаты измерения представляет в виде таблицы и делает заключение;
- Создает простую модель рычага и представляет принцип его действия. Продумывает примеры его использования в повседневной жизни (напр., рычажные качели, рычажные весы, перестановка тяжелых предметов с помощью рычага).

Прир. IV. 5. Учащийся различает проводники и непроводники тепла.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Проводит простые опыты для наблюдения над теплопроводимостью изготовленных с разных материалов тел, делает заключение, и данные представляет в виде таблицы;
- Выбирает оберточную бумагу (напр., для пищевых продуктов) для сохранения температуры (в жару и во время холода);
- Приводит примеры сохранения тепла из повседневной жизни (напр. изоляция квартиры, одежда из меха, термос);
- Узнает среди предметов обихода теплопроводники и теплоизоляторы;
- Исследует значение естественных теплоизоляторов (напр., меха, перьев, жира) для организмов.

Прир. IV. 6. Учащийся различает материалы, рассуждает об их свойствах.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Исследует объекты и называет, из какого материала они состоят;
- Узнает и называет естественные и искусственные материалы, беседует об их применении;
- Проводит опыты, исследует свойства материалов (напр., теплопроводимость, упругость, прозрачность, прочность), объясняет причину подбора конкретного материала для изготовления объектов.

Направление: Земля и вселенная**Прир. IV. 7. Учащийся определяет на карте расположение и взаимоотношение объектов.**

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- На карте и плане определяет стороны горизонта (основные и промежуточные);
- На карте подбирает те географические объекты (напр., Черное море, Каспийское море, Кавказ), которые облегчают ему определить местонахождение Грузии;
- Делится с одноклассниками с впечатлениями о тех местах Грузии, в которых сам бывал, представляет их в разной форме (напр., фотографии, зарисовки, плакаты);
- С помощью карты заранее определяет перечень объектов для осмотра на экскурсии.

Прир. IV. 8. Учащийся рассуждает о форме Земли.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Сравнивает ранние представления разных народов о форме Земли;
- Собирает информацию о путешественниках и рассуждает об их вкладе в формировании представления о форме Земли;
- На контурную карту наносит маршруты известных путешественников.

Прир. IV. 9. Учащийся исследует важные географические объекты.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Использует карту и ищет основные орографические единицы Грузии (напр., Кавказ, Колхидская долина);
- Использует карту и ищет важные объекты, составляющие гидрографическую сеть Грузии (напр., Куру, Риони, Палиастоми, Параван);
- Использует атлас и на контурную карту наносит важные географические объекты Грузии.

Прир. IV.10. Учащийся описывает изменения в окружающей среде, вызванные природными явлениями.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- перечисляет известные ему стихийные явления. Высказывает предположение о возможности нанесения ими вреда;
- Собирает информацию (напр., фотографии, схемы, рисунки) о тех природных объектах (напр., лес, хребет), которые выполняют защищающую функцию;
- Называет причины (природные, антропогенные), вызывающие изменения поверхности Земли (напр., истощение, эрозия).

Направление: Человек и окружающая среда**Прир. IV. 11. Учащийся соблюдает общественную гигиену и правила безопасного поведения.**

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Из иллюстраций выбирает наилучшие природные условия для здоровья человека и обосновывает свой выбор;
- Знает графические условные знаки (пиктограммы), которые способствуют его правильной и безопасной ориентировке в общественных местах;
- Беседует о правилах хранения некоторых пищевых продуктов.

Прир. IV. 12. Учащийся исследует образ жизни человека в разной среде обитания.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Собирает информацию (напр., тематические иллюстрированные книги) об особенностях быта (одежда, жилье, пища) людей, живущих в разной среде и представляет разным способом (напр., короткий комментарий, рисунки);
- Собирает данные (напр., фотографии, иллюстрации, непосредственное наблюдение) и исследует деятельность людей в своей среде обитания в прошлом и настоящем, результаты представляет в виде коллажа;
- Описывает путь приготовления: сырье – промежуточный продукт – готовая продукция, некоторых важных пищевых продуктов (напр., хлеб, сахар) людьми, живущими в разной среде;
- Сравнивает особенности приспособления человека и животных к одним и тем же природным условиям.

Содержание программы:

Достигнуть результатов возможно на основании данного содержания:

Жизненный цикл:

Стадии жизненного цикла, семя/росток/выросшее растение, яйцо/гусеница/кокон/бабочка, икра/головастик/лягушка.

вымершие организмы:

Вымершие организмы и родственные им современные организмы, причины вымирания организмов.

Приспособление живых организмов к среде:

Особенности приспособления организмов с разной средой, структурные и поведенческие виды приспособления.

Равновесие:

Равновесие тел, рычаг.

Материалы и их свойства:

Природные и искусственные материалы: вата, стекло, цемент, полиэтилен и др.

Свойства материалов (цвет, теплопроводимость, упругость, прозрачность и др.) и их соответствующее использование для изготовления вещей.

Передача тепла:

Материалы, проводники и непроводники тепла, естественные и искусственные теплоизоляторы.

Форма земли:

Представления древних народов, путешественники - открытия.

Учебная карта:

Учебные карты Грузии: физико-географические, краевые, контурные, стороны горизонта, маршруты экскурсии.

Важные географические объекты Грузии:

Основные формы рельефа: Кавказ, Колхидская долина и др. Гидрографическая сеть: Параван, Палиастом, Кура, Риони и др. Столица, краевые центры, города.

Природные явления и изменимость окружающей среды:

Стихийные явления, природные барьеры, эрозия и истощение почвы.

Общественная гигиена и безопасность:

Здоровье и места отдыха, правила безопасного поведения в общественных местах, знаки регулирования ориентации в общественных местах, здоровое питание, путь пищи от сырья до готовой продукции.

Образ жизни человека в разной среде обитания:

Одежда, жилье, пища людей, живущих в разной окружающей среде, влияние окружающей среды на деятельность человека, особенности приспособления людей к разной среде обитания.

VII класс

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года:

Направление:
Живой мир
<p>Прир. VII. 1. Учащийся различает основные формы и проявления жизни.</p> <p>Прир. VII. 2. Учащийся характеризует многообразие организмов.</p> <p>Прир. VII. 3. Учащийся характеризует компоненты экосистемы и связь между ними.</p> <p>Прир. VII. 4. Учащийся рассуждает об особенностях развития жизни на земле.</p> <p>Прир. VII. 5. Учащийся связывает структуру клетки с функцией.</p> <p>Прир. VII. 6. Учащийся исследует особенности развития организмов.</p> <p>Прир. VII. 7. Учащийся описывает передачу энергии и обмен веществ в экосистеме.</p> <p>Прир. VII. 8. Учащийся связывает многообразие организмов с процессом эволюции.</p>

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года и их индикаторы**Направление: Живой мир****Прир. VII. 1. Учащийся различает основные формы и проявления жизни.****Результаты являются наглядными, если учащийся:**

- собирает информацию с помощью иллюстраций о разнообразии форм клеток (в одно- и многоклеточных организмах) и представляет в виде плаката.
- Готовит временный препарат, исследует световым микроскопом и результаты наблюдения представляет в виде рисунка и/или пространственной модели.
- Сравнивает живые и неживые организмы и рассуждает о характерных для жизни свойствах и многообразии их проявления. (Напр., дыхание легкими, жабрами, поверхностью организма; Размножение с помощью яйца, живорождением, семенами;).
- Собирает материал о средствах движения одно- и многоклеточных организмов. (Напр. жлутики, ложноножка, конечности), рассуждает о различиях между ними и данные представляет в виде фотоматериала или зарисовок.
- Согласно инструкции проводит опыты для наблюдения над проявлениями жизни. (Напр. движение растений и животных, развитие ростка, реакция на разные раздражители) и выбирает формы представления результатов наблюдения. (Напр. зарисовок, фото).

- Непосредственным наблюдением и /или экспериментально изучает особенности жизнедеятельности (напр., скисание, брожение продукта, поднятие теста, некоторые вирусные заболевания) микроорганизмов. (Напр. вирус, бактерия, дрожжевой гриб), группирует их по полезному или вредному для человека действию и представляет результаты наблюдения.

Прир. VII. 2. Учащийся характеризует многообразие организмов.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Исследует вариации признаков в рамках одного вида, создает базу данных (напр., рост, вес одноклассников) и представляет в виде графика.
- Сравнивает представителей класса позвоночных по нескольким признакам (напр., движение, покров, дыхание, размножение) и составляет соответствующую таблицу.
- Использует принцип тезы – антитезы для определения места данного индивида в систематике. (Напр., позвоночные – беспозвоночные; Живорождение – размножение путем откладывания яиц; Наличие цветков – отсутствие; Наличие корня, стебля, листьев – отсутствие этих органов).
- Производит классификацию организмов по нескольким признакам (напр., группирует описанные в школьном дворе растения по разработанным самим критериям) и разъясняет принцип классификации.
- Собирает информацию о многообразии и количестве видов (напр., многообразие Грузии), сравнивает прошлое и современное положение и данные представляет в виде таблицы или диаграммы.
- Использует соответствующие термины для описания биомногообразия локальной окружающей среды (напр., „травянистое растение”, „насекомое”).
- Исследует локальную окружающую среду для выявления местных и интродуцированных видов (напр., короед, ентообразная собака, эвкалипт, амброзия), собирает информацию об их значении и влиянии на окружающую среду. Представляет свою работу.
- Находит информацию об уникальных местных видах растений и животных и представляет в виде рисунка или коллажа.

Прир. VII. 3. Учащийся характеризует компоненты экосистемы и связь между ними.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- В знакомой окружающей среде выделяет экосистемы и их отдельные компоненты;
- В природе и/или на иллюстрации, по некоторому виду растения или животного, узнает типичные экосистемы Грузии (напр., экосистемы леса/ поля/ гор/ моря/ болота).
- Приводит примеры и описывает существующие в экосистеме формы отношений

- (напр., хищничество, паразитизм);
- Схематически отражает существующие в экосистеме пищевые связи (пищевая цепь).
 - Сравнивает некоторые анатомические особенности травоядных, плотоядных и всеядных (напр., форма зубов, когти) и связывает со способом питания.
 - Приводит примеры приспособления организмов к окружающей среде (напр., колючки, окраска, жировой запас, мех, перелет птиц, объединение в стаи).
 - Создает простую искусственную экосистему (напр., аквариум), обосновывает, как надо ее сохранить.
 - Ставит вопрос, как изменится естественная экосистема в случае потери какого-либо из ее элементов и собирает информацию для получения ответа на этот вопрос.
 - Собирает информацию о влиянии человека на экосистему в локальной окружающей среде, рассуждает о результатах и высказывает мнение о путях решения проблемы.

Прир. VII. 4. Учащийся рассуждает об особенностях развития жизни на Земле.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Собирает информацию о исчезновении некоторых представителей флоры и фауны (напр., древнейшие пресмыкающиеся, гигантские папоротники), анализирует и формирует собственную позицию.
- Собирает информацию о том, какие методы (напр., реконструкция) применяют ученые при изучении ископаемых организмов, работу представляет в письменном виде и/или производит демонстрацию одного из методов с помощью модели.
- Основываясь на фактический материал (напр., след динозавра в Сатаплия, найденный в Тарибане скелет слона) создает модель живой природы Грузии доисторического прошлого (напр., рисунок, коллаж).

Содержание программы

Достигнуть результатов возможно на основании данного содержания:

Клетка (общие данные о строении – оболочка, цитоплзма, ядро).

Организм.

Одноклеточные и многоклеточные организмы.

Проявление свойств жизни (движение, питание, дыхание, выделение, рост, размножение, раздражимость).

Многообразие организмов.

Общая характеристика крупных таксономических единиц.

Некоторые типовые представители многообразия Грузии.

Вид.

Экосистема, сообщества, популяция, индивид.

Компоненты экосистемы _ биотические и абиотические.

Пищевая цепь.

Продуцент, консумент (травоядные, плотоядные, всеядные), редуцент.

Приспособленность организмов к окружающей среде.

Естественные и искусственные экосистемы.

Влияние человека на естественные экосистемы.

Доисторический мир.

Ископаемые организмы.

Уровни организации жизни.

Клетка _ структурная и функциональная единица организма.

Основные структурные компоненты клетки. Структурные единицы вируса, прокариотных и эукариотных клеток.

Составляющие клетку органические и неорганические вещества. Диффузия, осмос.

Митоз. Мейоз. Половое и бесполое размножение. Жизненный цикл.

Пищевые связи. Фотосинтез. Автотрофные и гетеротрофные организмы.

Круговорот воды и элементов в экосистеме.

Естественный отбор. Адаптация. Искусственный отбор. Культурные растения и домашние животные.

VIII класс

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года

Живой мир	Физические явления
Прир. VIII. 1. Учащийся связывает структуру клетки с функцией.	Прир. VIII. 5. Учащийся описывает ускоренное движение тел.
Прир. VIII. 2. Учащийся исследует особенности развития организмов.	Прир. VIII. 6. Учащийся описывает движение и взаимодействие тел.
Прир. VIII. 3. Учащийся описывает передачу энергии и обмен веществ в экосистеме.	Прир. VIII. 7. Учащийся характеризует равновесие тел.
Прир. VIII. 4. Учащийся связывает многообразие организмов с процессом эволюции.	Прир. VIII. 8. Учащийся характеризует взаимодействие заряженных тел.
	Прир. VIII. 9. Учащийся описывает тепловое, химическое и магнитное действие электрического тока.

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года и их индикаторы

Направление: Живой мир

Прир. VIII. 1. Учащийся связывает структуру клетки с функцией.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- С помощью иллюстраций и/или микроскопа исследует строение клеток разного рода (напр., растения, животных, грибка), называет похожие и различные структуры, результаты изображает графически (напр., с помощью диаграммы Вена);
- На иллюстрации опознает основные структурные компоненты клеток и называет их функции;
- На иллюстрации опознает вирусы, прокариотные и эукариотные клетки и называет их основные различающие признаки;
- Находит материал о значении разной технологии в изучении клеток и представляет работу;
- Разными способами (напр., схема, аппликация) изображает связь – клетка, ткань, орган, организм и рассуждает об уровнях организации жизни;
- Следуя инструкции проводит опыты для выявления в клетке процессов диффузии и осмоса, создает модель этих процессов, объясняет их значение;
- Проводит опыты для выявления важных веществ, входящих в пищевые продукты

человека (напр., идентифицирование качественной реакцией), оформляет протокол опыта и исходя из полученного результата рассуждает о нуждах клетки;

- Перечисляет функции питательных веществ (структурные, энергетические), разъясняет их значение и составляет собственную диету.

Прир. VIII. 2. Учащийся исследует особенности развития организмов.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Приводит примеры и сравнивает друг с другом формы размножения, рассуждает о различиях между ними;
- Создает несложные схемы митоза и мейоза, сравнивает закономерность распределения хромосом в дочерных клетках и разъясняет их значение;
- Планирует и проводит опыты для наблюдения за жизненным циклом организмов (напр., развитие мучной моли, прорастание растения из семени). Этапы протекания опыта и результаты наблюдения представляет в письменном виде;
- Собирает информацию об особенностях жизненного цикла организмов (напр., полное и неполное превращение) и рассуждает о их приспособляющей роли. Данные представляет разными изобразительными средствами (напр., таблица, диаграмма).

Прир. VIII. 3. Учащийся описывает передачу энергии и обмен веществ в экосистеме.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Графически изображает пищевую сеть для конкретной экосистемы и предполагает результат изменения, произошедшего в какой-либо из её частей;
- Схематически изображает начальный и конечный этапы фотосинтеза (вода, углерод – энергия солнца – углевод, кислород) и рассуждает о значении фотосинтеза;
- Сравнивает и связывает друг с другом фотосинтез и дыхание, данные представляет в виде схемы или таблицы;
- Следуя инструкции, проводит опыт для установления условий протекания фотосинтеза;
- Изыскивает информацию о существующих в локальной окружающей среде засоряющих веществах и схематически изображает обмен и накопление этих веществ в экосистеме (напр., металлы, некоторые пестициды);
- Высказывает предположение о месте (собственного) человека в передаче энергии и круговороте веществ, собирает информацию для проверки предположения.

Прир. VIII. 4. Учащийся связывает многообразие организмов с процессом эволюции.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Приводит примеры и сравнивает естественный и искусственный отбор, рассуждает о схожести и различиях между ними;
- Изыскивает материал об очагах происхождения сортов культурных растений и пород домашних животных (напр., лоза, пшеница, лошадь) и их распространения, готовит реферат;
- Сравнивает интенсивность размножения разных организмов и рассуждает об их адаптивном значении;
- Собирает информацию о разнообразии поведения животных (напр., импринтинг, групповая охота, социальные взаимоотношения) и рассуждает об их приспособляющей роли;
- Ставит вопрос о том, как приспособляются (или в какой форме приспособляются) организмы к изменчивым условиям, изыскивает информацию и делает устную презентацию.

Направление: Физические явления

Прир. VIII. 5. Учащийся описывает ускоренное движение тел.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Планирует и проводит опыты для наблюдения за ускоренным движением тел. Производит соответствующие измерения, данные представляет в виде таблицы, анализирует и описывает количественные связи между характеризующими движение величинами;
- Строит графики зависимости от времени скорости и ускорения и производит их анализ;
- Адекватно использует соответствующую терминологию, формулы для характеристики движения разного вида и решения практических задач;
- Изыскивает информацию о вращении земли вокруг своей оси и солнца. Готовит несложную модель и выводит количественную связь между частотой и периодом вращения.

Прир. VIII. 6. Учащийся описывает движение и взаимодействие тел.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Описывает движение тел относительно к другим тел, Приводит примеры соотносительности движения из повседневной жизни и адекватно использует Закон сложения скоростей для решения конкретной задачи;
- Планирует и проводит опыты для проверки справедливости законов Ньютона, анализирует результаты и делает соответствующие умозаключения;
- Описывает примеры практического использования законов Ньютона;

2009

- Использует Законы Ньютона для решения разных проблем;
- Наблюдает и характеризует действие гравитационной силы. Называет примеры проявления силы Всемирного тяготения;
- Высказывает предположение об изменениях, вызванных уменьшением силы притяжения Земли и собирает информацию для проверки предположения.

Прир. VIII. 7. Учащийся характеризует равновесие тел.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- С помощью эксперимента исследует условия равновесия тел, сравнивает их и анализирует. Делает презентацию собственных соображений;
- Готовит несложную модель рычага, высказывает гипотезу о принципе его действия и проверяет экспериментально;
- Находит информацию и ищет аналогию рычага в живых организмах (напр., плечо человека, анатомическое строение тычинок губоцветных), представляет схематически.

Прир. VIII. 8. Учащийся характеризует взаимодействие заряженных тел.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- На основании опытов наблюдает за электризацией тел, анализирует и описывает их взаимодействие. Схематически изображает силовые линии электрического поля;
- Перечисляет примеры электризации из повседневной жизни и рассуждает об их применении в практике (напр., копировальный аппарат);
- Находит информацию об электрических явлениях в природе и в следствие групповой работы разрабатывает правила безопасного поведения во время грозы, делает презентацию.

Прир. VIII.9. Учащийся описывает тепловое, химическое и магнитное действие электрического тока.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Составляет несложную цепь, высказывает гипотезу о возникновении и существовании тока в цепи, рассуждает об явлении электропроводимости;
- Называет примеры источника тока из повседневной жизни и описывает принцип их действия;
- С помощью опытов исследует тепловые, химические и магнитные действия тока. Анализирует и делает соответствующие заключения, рассуждает об их положительном и отрицательном действии;
- Ищет информацию об использовании тепловых, химических и магнитных действий тока в технике и быту, представляет реферат.

Содержание программы

Достигнуть результатов возможно на основании данного содержания:

Уровни организации жизни.

Клетка – структурная и функциональная единица организма.

Основные структурные компоненты клетки. Структурные единицы вируса, прокариотных и эукариотных клеток.

Органические и неорганические вещества, составляющие клетку. Диффузия, осмос.

Митоз. Мейоз. Половое и бесполое размножение. Жизненный цикл.

Пищевые связи. Фотосинтез. Автотрофные и гетеротрофные организмы.

Круговорот воды и элементов в экосистеме.

Естественный отбор. Адаптация. Искусственный отбор. Культурные растения и домашние животные.

* * *

Линейное равноускоренное движение, скорость, ускорение и передвижение во время равномерного движения, единица скорости. Графики скорости и ускорения.

Движение по кривой. Скорость при движении по кривой. Частота оборота, период.

Соотношения движения, сложение скоростей.

Инертность тел, масса. Инерциальные системы исчисления, законы Ньютона. Сила тяжести. Масса и вес. Закон притяжения земли. Импульс, закон постоянства импульса.

Центр тяжести, равновесие (устойчивое, неустойчивое, безразличные).

Рычаг. Золотое правило механики. Момент силы.

Электрический заряд двойного рода. Электрическое поле, магнитное действие тока.

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года

Прир. IX Направление:		
Живой мир	Физические явления	Химические явления
<p>1. Учащийся связывает некоторые анатомические и физиологические особенности организма человека друг с другом.</p> <p>2. Учащийся объясняет особенности наследственности и изменчивости.</p> <p>3. Учащийся исследует влияние внешних факторов на здоровье организма и рассуждает о значении устойчивого развития.</p> <p>4. Учащийся рассуждает об антропогенезе.</p>	<p>5. Учащийся рассуждает о формах энергии и источниках энергии.</p> <p>6. Учащийся характеризует передачу и преобразование энергии.</p> <p>7. Учащийся характеризует процессы теплообмена.</p> <p>8. Учащийся описывает механические колебания и волны.</p> <p>9. Учащийся исследует распространение света.</p>	<p>10. Учащийся исследует закономерности протекания химических реакций.</p> <p>11. Учащийся характеризует процесс электролитической диссоциации.</p> <p>12. Учащийся различает основные металлы и неметаллы, рассуждает об их использовании.</p> <p>13. Учащийся описывает органические соединения, рассуждает об их значении.</p>

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года и их индикаторы

Направление: Живой мир

Прир. IX. 1. Учащийся рассуждает о некоторых анатомических и физиологических особенностях организма человека

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Узнает системы органов человека на иллюстрации и обобщенно называет их основные функции;
- Использует или создает модель/схему систем органов для демонстрации принципа их действия (напр. сердце - насос, почка - фильтр);
- Схематически изображает обмен веществ (напр. газы, вода, пища, продукты жизнедеятельности) между клеткой и окружающей средой с помощью систем органов и рассуждает о значении этого процесса;
- Использует измерение, слушание, динамометрию, визуальное наблюдение для

оценки физического состояния организма, результат наблюдения представляет в виде протокола опыта.

- Наблюдает за физическими изменениями на самом себе в различных ситуациях (напр. ускорение – замедление пульса, расширение – сужение зрачка, потливость) и рассуждает об адаптивном действии нервной и эндокринной систем.
- В симуляционной игре представляет мероприятия первой помощи в разных ситуациях (напр., при кровотечении, переломе, ранении, во время высокой температуры);
- Находит информацию о защитных возможностях организма (напр. кожа, слизистая оболочка, печень, повышение температуры, фагоциты) и высказывает предположение о результатах их нарушений;
- Исследует особенности возрастных изменений человека (напр. физическая сила, память, зрение), анализирует данные, и результаты представляет разными средствами презентации.

Прир. IX. 2. Учащийся объясняет особенности наследственности и изменчивости.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Использует схематическое изображение установления пола человека и определяет вероятность рождения мальчика и девочки;
- Создает схемы вариантов передачи наследственных признаков в поколении (напр., цвет глаз, форма мочки уха);
- Устанавливает причинно-следственную связь между признаками и воздействием внешних факторов (напр., солнце - загар, нехватка витаминов - рахит);
- Выбирает объект опыта (напр., плод, семя одного и того же растения) и исследует статистические особенности модификационного изменения: использует соответствующие приборы, записывает количественные данные (напр., размер, вес, объем), устанавливает зависимость между переменными и строит график;
- Планирует и проводит опрос для изучения отношения общества к людям, имеющим хромосомное заболевание (напр., синдром Дауна), анализирует данные, формулирует собственную позицию и представляет в виде реферата.

Прир. IX. 3. Учащийся исследует влияние внешних факторов на здоровье организма и рассуждает о значении устойчивого развития.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Приводит примеры воздействия человека на локальную и глобальную окружающую среду и высказывает предположение о возможных результатах;
- Находит информацию о роли естественных наук в процессе внедрения принципов устойчивого развития;
- Планирует (вместе с одноклассниками) мероприятие для сохранения экологи-

чески чистой окружающей среды, осуществляет его, и результаты представляет перед широкой аудиторией;

- Находит информацию об очагах заболевания йододефицита у человека в Грузии, наносит данные на карту и рассуждает о средствах профилактики этого заболевания;
- Опросом выявляет профессиональные заболевания, распространенные в локальной среде, исследует причины, которыми они вызваны, собирает информацию о средствах профилактики и знакомит с ними широкую аудиторию.

Прир. IX. 4. Учащийся рассуждает об антропогенезе.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Создает схемы систем органов человека и животных других классов и сравнивает их по развитию строения;
- Собирает информацию о значениях антропологических открытий (напр., удобнопитек, Люсси, Мзия и Зезва) и делает презентацию;
- Собирает информацию и приводит аргументы и контраргументы теории антропогенеза и высказывает свое мнение.

Направление: Физические явления

Прир. IX. 5. Учащийся рассуждает о формах энергии и источниках энергии

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Различает формы энергии, приводит примеры их использования;
- Различает и описывает естественные и искусственные источники света и тепла. Данные представляет в виде таблицы, рассуждает об их практическом применении;
- Находит информацию об имеющихся в его локальной среде природных источниках света и намечает пути их эффективного использования.

Прир. IX. 6. Учащийся характеризует передачу и преобразование энергии.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Различает механическую работу от полученного в повседневной жизни понятия «работа»;
- Описывает связь между выполненной работой и затраченной на нее энергией. Адекватно использует формулу расчета работы для решения практических задач;
- Создает несложную модель для демонстрации преобразования энергии и делает презентацию (напр., потенциальная - кинетическая - электрическая - тепловая -

световая), анализирует закон сохранения энергии;

- Собирает и анализирует информацию о действии разных несложных механизмов, группирует их по мощности и рассуждает об их эффективности;
- Схематически изображает преобразование энергии в живых организмах (напр., фотосинтез, прием пищи), рассуждает о формах сохранения энергии;
- Строит несложную электрическую цепь, описывает пути передачи электрической энергии.

Прир. IX. 7. Учащийся характеризует процессы теплообмена

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Проводит опыты для наблюдения за процессами теплообмена, результаты представляет в виде таблицы, анализирует и выводит формулу расчета количества тепла.
- Находит и анализирует информацию о природных теплоизоляторах (напр. воздушный покров, мех, жир), приводит примеры из повседневной жизни о сохранении тепла (напр. изоляция жилища, одежда из меха, термос) и делает презентацию;
- С помощью опытов наблюдает за тепловым расширением веществ в разных агрегатных положениях, делает анализ и рассуждает о практическом применении этого свойства; (напр. термометр, биметаллический термостат);
- Проводит опыты для установления температуры плавления и кипения разных веществ, высказывает аргументированные гипотезы, анализирует данные и делает соответствующие заключения о практическом использовании этих веществ (напр., в термостатах);
- Адекватно использует формулы для количественной характеристики процессов теплообмена, решения связанных с ними проблем;
- Находит информацию о тепловых двигателях, анализирует и делает презентацию.

Прир. IX. 8. Учащийся описывает механические колебания и волны.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Наблюдает за колебанием маятника с помощью опыта, высказывает аргументированные гипотезы, проводит измерения и данные представляет в виде таблицы, анализирует и описывает количественные связи между характеризующими колебание величинами;
- Характеризует преобразование энергии во время колебания и делает презентацию;
- Экспериментально изучает происхождение и распространение звука, аргументированные гипотезы, данные представляет в виде таблицы, анализирует и делает соответствующие заключения. Приводит примеры затухания звука;
- Находит информацию о скорости распространения звука в разных окружающих средах, сравнивает друг с другом, высказывает аргументированную гипотезу о

причинах существующих между ними различий;

- Находит информацию о воспринятой животными и людьми частоте звука, анализирует и представляет в виде столбчатой диаграммы;
- Наблюдает и изучает эффект Доплера с помощью опыта, приводит примеры.

Прир. IX. 9. Учащийся исследует распространение света.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Проводит опыты для изучения распространения света, использует геометрическую модель луча, результаты измерения представляет в виде таблицы, анализирует и устанавливает связь между переменными и постоянными величинами;
- Наблюдает и описывает распространение света в однородной и неоднородной среде (появление тени, отображение, поглощение, преломление, разложение на цвета);
- Изображает в виде простой схемы и сравнивает оптические системы глаза разных организмов (напр., млекопитающих и насекомых), рассуждает о различиях;
- Находит информацию об устройстве и развитии разных оптических систем (напр., микроскоп, телескоп), анализирует и делает презентацию.

Направление: Химические явления

Прир. IX.10. Учащийся исследует закономерности протекания химических реакций.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Планирует и проводит реакции разного типа, измеряет температуру, данные представляет в виде таблицы, анализирует и делает соответствующие заключения;
- Проводит опыт для установления средней скорости химической реакции (исследует зависимость изменения концентрации начального вещества или продукта реакции от времени), на основании данных строит кривую и высчитывает среднюю скорость;
- Высказывает гипотезу о влиянии на скорость химической реакции разных факторов (напр., концентрации реагирующих веществ и площади поверхности соприкосновения, температуры, света, катализатора);
- Проводит эксперимент, исследует зависимость скорости химической реакции от различных факторов (напр. концентрация реагирующих веществ и площадь поверхности соприкосновения, температура, свет, катализатор). Результаты представляет в виде таблицы и делает соответствующие заключения;
- Называет примеры существующих в природе катализаторов, рассуждает об их особенностях;
- Для решения проблемы делает количественные расчеты.

Прир. IX.11. Учащийся характеризует процесс электролитической диссоциации.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Проводит опыт и исследует электропроводность водных растворов веществ, данные представляет в виде таблицы, анализирует и группирует их на электролиты и не электролиты;
- Находит информацию о применении электролитов и делает презентацию в устной форме;
- Составляет уравнения реакций ионного обмена отображающие электролитные процессы;
- Группирует электролиты на слабые и сильные электролиты, устанавливает соответствующие таблицы, объясняет принцип группирования;
- Проводит опыт и наблюдает за изменением температуры раствора во время растворения известных ему электролитов в воде, группирует их по тепловому эффекту гидратации ионов.

Прир. IX. 12. Учащийся различает важные металлы и неметаллы, рассуждает об их использовании.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Устанавливает электронную формулу элемента и рассуждает о металлической и неметаллической природе этого элемента, сравнивает и различает их особенности;
- На основании электронной формулы элемента высказывает гипотезу о металлической и неметаллической природе элемента; Приводит аргументы в пользу своего соображения;
- Связывает свойства металлов и неметаллов с электронным строением их атомов;
- Изображает схематически металлическое соединение, на основании которого объясняет физические и химические особенности металлов и рассуждает о тех особенностях, которые определяют их применение;
- Составляет карту распространенных в Грузии полезных ископаемых, рассуждает об использовании ископаемых, готовит реферат;
- Проводит опыты, исследует взаимодействие металлов с солями. На основании полученных результатов располагает их в ряду по активности;
- Собирает информацию об особенностях и применении металлических сплавов. Материал представляет в виде реферата;
- Описывает некоторые соединения неметаллов, рассуждает об их использовании на производстве и в быту.

Прир. IX. 13. Учащийся описывает органические соединения, рассуждает об их значении.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Применяет/создает модели органических соединений разных классов и на их основании рассуждает о генетической связи, существующей между этими соединениями;
- Называет примеры применения органических соединений в повседневной жизни и перечисляет те особенности, которые обуславливают их применение;
- Собирает информацию о природных и синтетических органических веществах, рассуждает об их назначениях;
- Исследует некоторые продукты питания, с помощью качественных реакций устанавливает содержание разных органических соединений в них. Рассуждает о значении существования этих соединений в пищевом рационе;
- Находит информацию о механизмах происхождения энергоресурсов (нефть, природный газ, уголь) и их использовании. Подготавливает реферат;
- Находит информацию о фактах загрязнения окружающей среды вследствие применения существующих энергоносителей, высказывает собственное мнение о путях решения этой проблемы;
- Ставит вопросы и ищет ответы о значении изучения органических соединений.

Содержание программы

Достижение результатов возможно на основе данного содержания:

Системы органов, их общее строение и функции.

Возрастные изменения.

Гены – носители наследственных признаков, их передача через поколения;

Генетические, хромосомные заболевания;

Фенотип;

Наследственная изменчивость изменение;

Модификационная изменчивость;

Хромосомный механизм определения пола.

Принципы устойчивого развития;

Окружающая среда и здоровье человека.

Эволюционное развитие систем органов;

Антропогенез.

Механическая работа, механическая энергия, единицы. Потенциальная и кинетическая энергия. Переход энергии из одного вида в другой, преобразование энергии. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии.

Мощность, единица мощности. КПД.

Механическая, световая, тепловая, электрическая энергия;

Естественные и искусственные источники света и тепла;

Механические колебания, период и частота колебания, амплитуда, резонанс.

Поперечные и продольные волны, отражение, дифракция, интерференция, поляризация.

Звук, источники звука. Происхождение, распространение и восприятие звука, эхо, эффект Доплера.

Процессы теплообмена. Теплопроводность и теплоизоляторы.

Тепловое расширение веществ, аномалия воды.

Количество тепла, удельный теплообмен. Отвердевание-плавление.

Испарение-конденсация, кипение, температура кипения. Плотный пар. Удельная те-

плота плавления и превращения в пар. Количество тепла, необходимое для плавления и превращения в пар. Теплота сгорания топлива, тепловые двигатели (двигатель внутреннего сгорания, турбина).

Распространение, преломление, отражение, поглощение, дисперсия светового луча;
Вогнутые и выпуклые линзы. Плоские, Вогнутые и выпуклые зеркала. Разные оптические системы.

Тепловой эффект химических реакций, экзотермические и эндотермические реакции;
Скорость химических реакций и воздействующие на них факторы;
Катализ и катализаторы. Ферменты.

Электролитная диссоциация, электролиты и не электролиты;
Электролитная диссоциация щелочей, кислот и солей;
Качество электролитной диссоциации, слабые, средние и сильные электролиты;
Ионные равенства.

Расположение металлов в периодической системе элементов;
Физические и химические особенности металлов;
Сплавы, их состав, особенности и применение;
Физические и химические особенности, применение не металлов и их соединений.

Классы органических соединений, строение, свойства и использование их представителей.

Связь между классами органических соединений;
Природные и синтетические органические соединения;
Полимеры и их мономеры.

**Х класс
Биология**

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года

Направление: Живой мир

Биол. Х. 1. Учащийся анализирует механизмы хранения, передачи и реализации наследственной информации.
Биол. Х. 2. Учащийся оценивает собранные в генетике знания, рассуждает о перспективах их использования.

**Результаты, которые должны быть достигнуты
к концу года и их индикаторы**

Биол. Х. 1. Учащийся анализирует механизмы хранения, передачи и реализации наследственной информации.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Использует и/или создает демонстрационные модели реакций матричного синтеза. С их помощью объясняет этапы и основные принципы течения этих реакций;
- При решении генетических задач применяет элементы анализа данных, статистики и теории вероятности;
- Описывает и объясняет этапы исследования, на основании которых ученые открыли закономерности наследственности;
- Описывает и оценивает результаты исследования ученых (напр., Грегори Мендель, Томас Морган, Розалин Франклин, Джеймс Уотсон и Френсис Крик), их значение в развитии генетики;
- Изыскивает информацию и анализирует взгляды ученых разных времен по одному и тому же вопросу (напр., Менделевская и цитологическая интерпретация расщепления).

Биол. Х. 2. Учащийся оценивает собранные в генетике знания, рассуждает о перспективах их использования.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Создает схемы получения генетически модифицированных организмов (напр., бактерии, растения, животные) и описывает этапы процедур.
- Оценивает значение использования генетического теста с медицинской целью. Рассматривает этическую сторону применения этого метода.
- Собирает информацию о возможностях использования генетического теста судебной экспертизой. Приводит конкретные примеры и рассматривает с точки зрения их соответствия с этапами исследования (цель, процедура, интерпретация результатов, заключение).

2009

- Анализирует информацию о методах и возможностях генной терапии и рассуждает о перспективах развития этой сферы науки.
- Описывает возможности использования эмбриональных стволовых клеток и рассуждает об этической стороне этого вопроса.
- В виде проекта представляет обзор связанных с генмодифицированными организмами регулирующих мероприятий в разных странах. (Напр., этикетирование пищевых продуктов, условия культивирования живых генмодифицированных организмов и др.). Сравнивает с существующей в Грузии ситуацией.
- Рассматривает положительные и отрицательные стороны использования достижений генной инженерии. Формирует свое отношение к этому вопросу.

Содержание программы

Достижение результатов возможно на основании данного содержания:

Молекулярная основа наследственности.

Реакции матричного типа – репликация, трансляция, транскрипция. Генетический код.

Гены и их значение для живых организмов.

Гены, как единицы наследственности.

Регуляция активности генов.

Независимое действие генов. Доминирование и рецессивность. Сцепленные гены. Множественное действие генов.

Генетическая изменчивость. Ее причины, мутации, рекомбинация.

Случайные и закономерные явления в генетике.

Влияющие на признаки и свойства факторы – генотип и окружающие условия.

Ученые, которые внесли важный вклад в развитие генетики. Эксперименты и интерпретация данных. Значение их открытий.

Современные генетические технологии и их значение.

Генная инженерия. (Плазмиды, рестриктазы, вектора).

Связанные с генной инженерией биотехнологии.

Генетический тест.

Роль генетики в практике судебной экспертизы.

Перспективы и значение генной терапии для здоровья человека.

Стволовые клетки и возможности их исследования.

Генбанки и необходимость их создания.

Генмодифицированные организмы и биологическая безопасность.

Биологическая этика.

Х класс**Физика****Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года****Направление: Физические явления**

Физ. Х. 1.	Учащийся исследует электрические и магнитные явления.
Физ. Х. 2.	Учащийся связывает научные открытия в физике с повседневностью.

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года и их индикаторы**Направление: Физические явления****Физ. Х. 1. Учащийся исследует электрические и магнитные явления.****Результаты являются наглядными, если учащийся:**

- Планирует и проводит эксперименты для демонстрации закона Кулона;
- Строит эл. цепь для параллельного и последовательного соединения проводников/, исследует количественную связь между характерными параметрами эл. цепи;
- Использует закон Ома для участка замкнутой цепи для решения проблем разного рода;
- Находит в повседневной жизни путь решения связанной с электричеством проблемы. (Напр., Составляет электрическую схему исходя из конкретной потребности);
- Объясняет принцип действия применяемых в повседневной жизни эл. приборов;
- Строит несложную модель прибора с использованием эл. магнита и демонстрирует ее;
- Проявляет правила безопасности при планировании и проведении эксперимента, так же в повседневной жизни во время использования электрических приборов.

Физ. Х. 2. Учащийся связывает научные открытия в физике с повседневностью.**Результаты являются наглядными, если учащийся:**

- Находит информацию о создании и развитии электрических приборов разного типа, исследует их влияние на развитие общества и на окружающую среду, представляет в виде проекта;
- Оценивает значение открытия полупроводников и рассматривает роль этого открытия в развитии технологических процессов, делает презентацию.

Содержание программы

Достижение результатов возможно на основании данного содержания:

Электростатика

Электрическое поле, взаимодействие заряженных тел.

Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряженность эл. поля, Принцип суперпозиции. Работа эл. статического поля. Потенциал эл. поля. Разность потенциалов.

Емкость, конденсатор, емкость плоского конденсатора.

Электрический ток

Сила тока, напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление. Зависимость сопротивления от температуры. Закон Ома для участка цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. ЭДС источника тока, внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для замкнутой цепи.

Электрический ток в жидкости, газе и вакууме.

Полупроводник, эл. ток в полупроводнике.

Магнитное поле

Магнитное поле, взаимодействие проводников с током.

**Х класс
Химия**

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года

Направление: Химические явления

- | | |
|------------|---|
| Хим. Х. 1. | Учащийся исследует роль химии в разных сферах деятельности человека. |
| Хим. Х. 2. | Учащийся узнает и описывает химические явления, протекающие вокруг него и в природе. |
| Хим. Х. 3. | Связывает чистоту окружающей среды и качество продуктов питания со здоровьем человека. |
| Хим. Х. 4. | Рассматривает важные химические открытия в историческом разрезе, предпосылки этих открытий, их значения в быту современного человека и на производстве. |

**Результаты, которые должны быть достигнуты
к концу года и их индикаторы**

Направление: Химические явления

Хим. Х. 1. Учащийся исследует роль химии в разных сферах деятельности человека.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Собирает и анализирует информацию, подтверждающую связь химии с разными областями искусства. Сравнивает современность с опытом прошлого. Приводит примеры;
- Собирает информацию о возможности применения физико-химических методов исследования в судебной экспертизе. (Напр., хроматография, масс-спектрометрический анализ, качественный анализ и др.), приводит конкретные примеры и рассматривает их с точки зрения соответствия этапам (цель, процедура, результаты анализа и заключение) исследования;
- Связывает свойства металлов и их сплавов со сферами их применения;
- Изыскивает информацию о разных минералах (напр., силикаты, фосфаты, сульфиды), рассуждает об их составе, происхождении и путях использования;
- Исследует, какие представители знакомых ему классов используются в тех или иных косметических средствах, пище, в предметах бытового использования;

- Схематически изображает этапы получения некоторых продуктов от сырья до готовой продукции. (Напр., пшеница-хлеб, древесина-бумага, виноград-вино, обработка кожи). Рассуждает о роли химии в соответствующих технологических процессах;
- Сравнивает друг с другом знакомый ему материал с природными (напр., шелк, древесина) и искусственными (напр., капрон, стекловолокно) материалами, рассуждает о преимуществах и сферах применения каждого;
- С хронологической точки зрения рассматривает процесс замены природного материала, искусственным материалом опираясь на конкретные примеры. Анализирует положительные и отрицательные стороны этого процесса.

Хим. Х. 2. Учащийся узнает и описывает химические преобразования, протекающие вокруг него и в природе.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Приводит примеры протекающих в повседневной жизни химических явлений (горение, окисление, коррозия), сравнивает друг с другом, рассуждает о значении этих химических явлений и воздействующих на них факторах;
- Схематически изображает кругооборот некоторых элементов в природе, (Напр., азот, кислород, углерод), рассуждает о способствующих этим процессам факторах и их значении.

Хим. Х. 3. Связывает чистоту окружающей среды и качество продуктов питания со здоровьем человека.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- На основании обработки доступной ему информации исследует ожидаемые результаты действия токсичных веществ, химикатов на организм человека. (Напр., Выбирает какое-либо токсичное вещество и подготавливает реферат о воздействии этого вещества на здоровье человека);
- Описывает, как образуются загрязняющие окружающую среду вещества, бытовые и производственные отбросы. (Напр., Выделяющиеся при горении горючего выхлопные газы, продукты гниения и др.). Связывает эти процессы с неизменностью атома во время химических реакций;
- Ищет пути решения проблем, связанных с загрязнением окружающей среды химическими отбросами;
- Изыскивает информацию о причинах загрязнения локальной окружающей среды и высказывает предположение, как можно избежать его;
- На основании надписей на этикетке, поиска соответствующих источников и анализа исследует разные пищевые продукты с точки зрения содержания в них вредных для здоровья человека веществ;
- Приводит примеры химического загрязнения воздуха, воды и почвы вследствие деятельности человека. Связывает результаты загрязнения со здоровьем человека;

- Оценивает разного типа горючее с точки зрения загрязнения окружающей среды и определяет самый оптимальный источник энергии, в качестве горючего для транспорта и отопление для домов.

Хим. X. 4. Рассматривает важные химические открытия в историческом разрезе, предпосылки этих открытий, их значения в быту современного человека и на производстве.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Описывает и анализирует влияние современных технологий на развитие химии и разных отраслей производства. (Напр., Почему многие металлы или сплавы в современных условиях для человека более доступны чем 200 лет тому назад), подготавливает и представляет реферат;
- Оценивает значение открытия изомеров и рассматривает роль этого открытия в развитии современной химии, делает презентацию;
- Изыскивает информацию об изучении явления полимеризации и оценивает роль открытия этого явления в деле создания современных материалов;
- Изучает интересную для него историю химического открытия и оценивает ее значение для производства и повседневности. Подготавливает и представляет реферат.

Содержание программы

Достигнуть результатов возможно на основании данного содержания:

Физические и химические свойства веществ.

Связь между неорганическими соединениями разных классов. Смеси. Минералы. Периодическая система химических элементов. Периодический закон. Его открытие.

Строение атома. Изотоп. Распределение электронов. Электронные формулы (первые 20 элементов периодической системы).

Природные красители.

Химические реакции: горение, окисление, коррозия.

Природные и искусственные материалы.

Типы химических реакций (разложения, соединения, замещения, обмена, полимеризации)- возникновение новых соединений.

Традиционное и современное сырье. Природные и искусственные материалы.

Их свойства и применение.

Состав биосферы, литосферы, гидросферы и атмосферы.

Воздух, вода, почва – состав (норма), загрязняющие факторы. Влияние на здоровье человека.

Роль химикатов в сохранении и улучшении пищевых качеств пищи. Связанная с их использованием опасность.

Вредное воздействие на окружающую среду упаковочного материала для пищи.

Подлежащие закону нормативные акты, которые регулируют качество пищи и Содержание химикатов в продуктах.

XI класс Физика

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года:

Направление: Физические явления	
Физ. XI. 1.	Учащийся связывает технологические процессы с основными законами механики.
Физ. XI.2.	Учащийся исследует свойства механических волн.
Физ. XI.3.	Учащийся исследует двойственную природу света.
Физ. XI. 4.	Учащийся объясняет тепловые процессы с применением законов термодинамики.
Физ. XI. 5.	Учащийся исследует электрические и магнитные взаимодействия.
Физ. XI. 6.	Учащийся описывает пути получения и использования ядерной энергии.
Физ. XI. 7.	Учащийся оценивает значения развития современной физики.

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года и их индикаторы

Физ. XI. 1. Учащийся связывает технологические процессы с основными законами механики.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Изыскивает информацию и определяет роль научных исследований в развитии транспортных средств от их простейших видов до сложных электронных машин. Оценивает их затраты и сравнивает с точки зрения экономичности, делает презентацию;
- Собирает информацию об экспериментальных и теоретических исследованиях, на основании анализа описывает роль науки в деле развития и совершенствования технологических процессов. (Напр., искусственные спутники, центрифугирование компонентов крови, моделирование-дизайн развлекательных каруселей);
- Адекватно применяет основные законы механики для решения практических проблем и задач.

Физ. XI. 2. Учащийся исследует свойства механических волн.**Результаты являются наглядными, если учащийся:**

Планирует и проводит опыты для выявления свойств механических волн, анализирует данные и делает соответствующие заключения;

- Изыскивает информацию о воспринимаемых живыми организмами звуках разных частотных диапазонов и делает презентацию;
- Называет примеры эффекта Доплера и планирует опыт для качественного и количественного исследования этого эффекта, делает соответствующие заключения.
- Адекватно использует связь между характеризующими волну величинами для решения задач;
- Изыскивает информацию и анализирует перенос энергии с помощью волн в разных средах. (Напр., Анализ последствий землетрясения); Делает презентацию.

Физ. XI. 3. Учащийся исследует двойственную природу света.**Результаты являются наглядными, если учащийся:**

- Планирует и проводит опыты для изучения о волновой природе света (напр., дифракция, дисперсия, интерференция, поляризация). Результаты анализирует и делает заключение;
- Схематически представляет шкалу электромагнитных волн и различает эл. магнитное излучение по длине их волн, рассуждает об их практическом применении;
- Изыскивает информацию и объясняет явление фотоэффекта с помощью квантовой теории света;
- Описывает примеры практического использования фотоэффекта. (Напр., Автоматический дверной замок, индикатор дыма);
- Изыскивает информацию о представлениях относительно света. (Напр., Аристотель, Гете) и делает презентацию;

Физ. XI. 4. Учащийся объясняет тепловые процессы с применением законов термодинамики.**Результаты являются наглядными, если учащийся:**

- Наблюдает и анализирует процессы теплообмена, описывает связь между температурой, внутренней энергией и хаотичным движением молекул.
- С помощью несложных опытов производит демонстрацию I закона термодинамики, рассуждает о его значении.
- Изыскивает информацию и описывает принцип работы теплового двигателя;
- Схематически представляет зависимость между шкалами Кельвина и Цельсия, рассуждает об абсолютном нуле;
- Адекватно применяет законы термодинамики для решения проблем и задач.

Физ. XI. 5. Учащийся исследует электрические и магнитные взаимодействия.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Создает электрическую цепь (разные комбинации) и исследует связь между характеризующими электрическую цепь параметрами;
- Адекватно использует формулы для решения практических проблем и задач;
- Представляет электрические схемы (напр., генератора переменного тока, системы электропроводки дома) и объясняет принцип ее действия;
- Изыскивает информацию о развитии применяемых в промышленности и домашних условиях технологических систем (напр., электрический мотор, генератор, компьютер, медицинская аппаратура, микрофон) и делает презентацию;
- По принципу групповой работы разрабатывает конструкцию простой модели (напр., электромотора, электрического звонка), приготавливает части, собирает ее и делает демонстрацию;
- С помощью опытов наблюдает за явлением электромагнитной индукции и делает анализ;
- Составляет электрическую цепь, наблюдает за явлением самоиндукции, анализирует и сравнивает ее с инерцией;
- Проводит опыты для изучения свойств разных полей (электрического магнитного, гравитационного), анализирует и делает заключение.

Физ. XI. 6. Учащийся описывает пути получения и использования ядерной энергии.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Представляет схематически и описывает планетарную модель атома;
- Изыскивает информацию о ядерном взаимодействии и сравнивает его с электрическим и гравитационным;
- Изображает схематически цепную ядерную реакцию, делает анализ;
- Изыскивает информацию об использовании ядерной энергии, как для мирных, так и для военных целей, беседует о его положительных и отрицательных сторонах;
- На основании разных научных экспериментальных исследований характеризует α , β и γ излучения, данные представляет в виде таблицы, рассуждает об их применении;
- Изыскивает информацию об радиоактивном открытии, оценивает положительные и отрицательные стороны этого открытия;
- Создает карту о нахождении ядерных реакторах в Грузии и соседних ей странах, характеризует принцип их работы;
- По принципу групповой работы разрабатывает правила безопасной работы с радиоактивными препаратами и делает презентацию;
- Составляет вопросник и производит опрос населения для выявления их отношения к ядерному оружию, результаты представляет в виде диаграммы.

Физ. XI. 7. Учащийся оценивает значения развития современной физики.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Изыскивает информацию о тех технологических процессах, которые используются в современных коммуникационных системах, отмечает их положительное и отрицательное влияние на общество. (Напр., искусственные спутники, мобильные телефоны);
- Называет примеры применения лазера, рассуждает и оценивает научное и практическое значение лазерной установки.
- Изыскивает информацию об открытии теории относительности и беседует о роли этого открытия для развития современной физики;
- Готовит реферат о единой картине мира, основываясь на современных достижениях физики.

Содержание программы

Достигнуть результатов возможно на основании данного содержания:

Основные законы механики (Законы Ньютона, Закон сохранения энергии, Закон всемирного тяготения, Закон сохранения импульса), развитие технологических процессов.

Отражение волн, преломление, интерференция, дифракция. Эффект Доплера.

Инфразвук и ультразвук, резонанс.

Скорость распространения звука (проведенные разными исследователями измерения), волновая природа света, шкала электромагнитных волн, фотоэффект, квантовая природа света.

Внутренняя энергия, I и II законы термодинамики, обратимые и необратимые процессы, тепловые двигатели, КПД двигателя. Абсолютная температура, Абсолютный нуль.

Сила тока, напряжение, сопротивление; Закон Ома для участка цепи; Электросхемы; Переменный ток, генератор переменного тока, явление эл.магнитной индукции, самоиндукция.

Опыт Резерфорда, планетарная модель атома, постулаты Бора. Строение ядра атома, ядерные силы, ядерный реактор, цепная реакция, термоядерные реакции. Радиоактивность, α , β и γ излучения.

Элементы теории относительности. Современные коммуникационные системы. Применение лазера.

XI класс Химия

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года:

Направление: Химические явления

Хим. XI. 1. Учащийся описывает строение атома и протекающие в нем процессы.

Хим. XI. 2. Учащийся характеризует процессы окисления-восстановления.

Хим. XI. 3. Учащийся связывает свойства веществ с электронным строением атома и характером химического соединения.

Хим. XI. 4. Учащийся характеризует химическую реакцию по кинетическому показателю, предугадывает направление перегиба равновесия химической реакции.

Хим. XI. 5. Учащийся характеризует свойства химических элементов и их соединений, рассуждает об их значении.

Хим. XI. 6. Учащийся характеризует органические соединения, рассуждает об их значении.

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года и их индикаторы

Направление: Химические явления

Хим. XI. 1. Учащийся описывает строение атома и протекающие в нем процессы.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Собирает информацию о строении атома, о развитии представлений. Готовит реферат;
- Использует формулы, высчитывает на каждом энергетическом уровне максимальное количество электронов и количество орбиталей для записи электронных формул;
- Применяет основные принципы распределения электронов, строение электронной оболочки атома изображает электронными формулами и орбитальными диаграммами;
- Находит информацию об особенностях альфа, бета и гама излучений, данные представляет в виде таблицы. Рассуждает об их применении;

2009

- Использует соответствующие символы и устанавливает равенства атомно-ядерных реакций;
- Записывает и различает реакции ядерного синтеза и ядерного расщепления, приводит примеры их применения, объясняет явление дефекта массы;
- На основании изысканных в литературе данных различает стабильные и нестабильные изотопы, рассуждает об их значении в природе и деятельности человека.

Хим. XI. 2. Учащийся характеризует процессы окисления-восстановления.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Сравнивает, различает валентность и степень окисления, ищет и находит связь между номером группы элемента и его валентностью и степенью окисления;
- Проводит опыты для демонстрации процессов окисления и восстановления. Приводит примеры окислителей и восстановителей, рассуждает об их использовании;
- Адекватно применяет соответствующие символы для записи окислительно-восстановительных реакций;
- Изображает окислительно-восстановительные реакции и группирует их по типам (межмолекулярные, внутримолекулярные и самоокислительно-самовосстановительные);
- Называет примеры о протекании окислительно-восстановительных реакций в природе и повседневной жизни и высказывает свое мнение об их положительных и отрицательных результатах;
- Собирает простой гальванический элемент и объясняет механизм его функционирования;
- Объясняет связанные с электролизом количественные задачи;
- Изыскивает и оценивает роль электролизных процессов на производстве (напр., производство металлов и неметаллов, гальваностегия).

Хим. XI. 3. Учащийся связывает свойства веществ с электронным строением атома и характером химического соединения.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Составляет схемы образования химических связей разного типа, сравнивает друг с другом и рассуждает о различиях между ними, приводит примеры;
- Использует таблицу значений относительной электроотрицательности, проводит соответствующие вычисления, рассуждает о характере связи соединения и механизме его возникновения;
- Устанавливает структурные формулы и различает вещества по характеристикам связи и рассуждает о влиянии характера связей на свойства этих веществ;
- Создает модели ионных, атомных и молекулярных кристаллов, сравнивает их друг

с другом по строению и рассуждает о свойствах (температура плавления, растворение в воде, испарение) соединений схожего строения и их использовании;

- Перечисляет существующие в природе вещества кристаллического строения, группирует их по типу кристаллической решетки и рассуждает об их применении.

Хим. XI. 4. Учащийся характеризует химическую реакцию по кинетическому показателю, предугадывает направление перегиба равновесия химической реакции.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Проводит эксперимент для установления изменений скорости химической реакции, данные представляет графически и считает мгновенную скорость реакции. Делает соответствующее заключение;
- Производит вычисления с применением закона действующих масс;
- На основании опытов находит различия между обратимой и необратимой реакциями, пишет соответствующие равенства;
- Использует принцип Ле-Шателье, предугадывает характер влияния разных факторов (давление, концентрация веществ, температура) на химическое равновесие, свои соображения проверяет с помощью опыта;
- Рассматривает примеры использования равновесных принципов во время оптимизации технологических процессов.

Хим. XI. 5. Учащийся характеризует свойства химических элементов и их соединений, рассуждает об их значении.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Исследует периодическую систему и находит случаи нарушения правил расположения элементов, объясняет причины этих нарушений;
- По степени окисления элементов IV – VII групп устанавливает общую формулу кислородных соединений этих элементов;
- Сравнивает элементы одной и той же группы (периода) и объясняет закономерности изменений их свойств и свойств соответствующих простых веществ. (Напр., энергия ионизации, стремление к электрону, электроотрицательность, длина радиусов атомов и ионов);
- Планирует и проводит опыт для установления свойств элемента и его соединений. Делает заключение;
- Планирует и проводит интервью для получения информации об экологических проблемах, связанных с процессами получения и использования элемента и его соединений. Представляет свой вариант решения этих проблем;
- Подбирает и использует соответствующие графики, символы и терминологию для передачи научных домыслов, планов и результатов эксперимента;
- Собирает информацию об открытии элементов и их распространении в природе.

Материал представляет в виде реферата;

- Описывает металлическую связь, высказывает предположение о закономерностях изменений физических свойств металлов и их соединений в группах и периодах периодической системы;
- Планирует и проводит эксперимент для сравнения активности металлов (взаимодействие с кислородом, водой, кислотами). Правильность результатов проверяет по электрохимическому ряду напряжения металлов;
- Собирает информацию о составе, свойствах и использовании сплавов металлов. Материал представляет в виде доклада;
- Сравнивает и различает силу бескислородных (кислородосодержащих) кислот неметаллов одной и той же группы (периода), объясняет причину этого различия;
- С помощью орбитальной диаграммы изображает распределение электронов элементов на орбиталях, предугадывает возможное значение степени их окисления, приводит примеры соединений этих элементов (напр., ряд кислородосодержащих кислот элемента) и сравнивает их свойства;
- Выбирает и использует соответствующий метод аналитической химии (качественные реакции) при идентификации ионов и рассуждает о значении идентификации ионов;
- Собирает информацию о применении в быту и на производстве важнейших элементов их соединений. Делает презентацию.

Хим. XI. 6. Учащийся характеризует органические соединения, рассуждает об их значении.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- По предоставленной учителем структурной формуле относит органическое соединение к определенному классу и называет его по международной номенклатурной системе названий;
- Составляет структурную формулу всех возможных изомеров органических соединений;
- Проводит опыт для исследования физических свойств (напр., растворимость в воде, плотность, температура плавления и закипания, навык горения) углеродов и их продуктов (спирт, альдегиды, кетоны, органические кислоты, эфиры). Результаты представляет в виде таблицы и рассуждает о применении органических соединений, имеющие такие свойства;
- Создает молекулярные модели углеводородов и их производных, использует их для демонстрации химических преобразований, подтверждающих взаимосвязь между разными классами органических соединений;
- Проводит эксперимент для установления различий между химическими свойствами углеводородов и их продуктов. Данные представляет в виде таблицы, на их основании определяет специфические реакции этих соединений и производит их идентификацию;
- Планирует и проводит интервью, находит материал о роли химического произ-

водства в решении актуальных проблем. (Напр., синтез новых композиционных материалов, лечебных средств, получение химического волокна и лако-красок). Выступает с докладом перед одноклассниками;

- Находит информацию о различном использовании углеводов (напр., в виде топлива, в производстве полимеров) и определяет вызванные их применением пользу и вред для общества и окружающей среды;
- Пользуется соответствующей научной терминологией (мономер, полимер, степень полимеризации) и сравнивает друг с другом био и синтетические полимеры, рассуждает об их назначении.

Содержание программы

Достигнуть результатов возможно на основании данного содержания:

Короткие сведения о взглядах ученых о строении атома.

Квантовое число и орбитали. Принцип Паули, принцип наименьшей энергии, правило Гунда. Электронные формулы, орбитальные диаграммы. s-, p-, d-, f- элементы.

Радиоактивность. Альфа, бета и гама излучения. Ядерные реакции. Дефект массы.

Стабильные и нестабильные изотопы.

Степень окисления, окислительно-восстановительные реакции, их классификация и примеры. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Ряд стандартных электронных потенциалов, гальванические элементы. Электролиз, законы Фарадея, роль электролиза в производстве.

Гибридизация электронных орбиталей. Сигма и пи связи.

Донорно-акцепторный механизм возникновения ковалентной связи. Металлическая связь, Водородная связь.

Характеристики связи – длина связи, энергия связи, периодичность, насыщенность, направленность.

Мгновенная скорость химической реакции. Закон действующих масс. Обратимые и необратимые реакции.

Химическое равновесие, принцип Ле-Шателье. Воздействующие на химическое равновесие факторы.

Общая характеристика главных подгрупп периодической системы.

Элементы: галогены, кислород, сера, азот, фосфор, углерод, кремний, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо, марганец и соответствующие им простые и сложные вещества: распространение, прием, физические и химические свойства, применение.

Основные положения теории химическая органических соединений. Углеводороды (альканы, алькены, алкины, алькаидены, циклоальканы, ароматные углеводороды), одно- и многоатомный спирт, альдегиды, кетоны, карбонокислоты, амины. Взаимосвязь между классами органических соединений, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, строение, физические и химические свойства, получение и применение, правило Морковникова, взаимовлияние атомов в молекуле. Белки, жиры, углеводы, их мономеры, строение, свойства, роль в природе. Синтезные высокомолекулярные соединения.

ХII класс

Химия

Обязательный и выборочный курс

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года

Направление: Химические явления

Хим. ХII. 1. Учащийся описывает строение атома и протекающие в нем процессы.

Хим. ХII. 2. Учащийся характеризует процессы окисления-восстановления.

Хим. ХII. 3. Учащийся связывает свойства веществ с электронным строением атома и характером химического соединения.

Хим. ХII. 4. Учащийся характеризует химическую реакцию по кинетическому показателю, предугадывает направление перегиба равновесия химической реакции.

Хим. ХII. 5. Учащийся характеризует свойства химических элементов и их соединений, рассуждает об их значении.

Хим. ХII. 6. Учащийся характеризует органические соединения, рассуждает об их значении.

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года и их индикаторы

Направление: Химические явления

Хим. ХII. 1. Учащийся описывает строение атома и протекающие в нем процессы.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Собирает информацию о развитии представления о строении атома. Подготавливает реферат;
- Использует формулы, высчитывает максимальное число электронов на каждом электронном уровне и количество орбиталей для записи электронных формул;
- Использует основные принципы распределения электронов, строение электронной оболочки атомов изображает электронными формулами и орбитальными диаграммами;
- Находит информацию об особенностях альфа, бета и гама излучений, данные представляет в виде таблицы. Рассуждает об их применении;

2009

- Применяет соответствующие символы и устанавливает равенства атомно-ядерных реакций;
- Записывает и различает реакции ядерного синтеза и ядерного расщепления, приводит примеры их применения, объясняет явление дефекта массы;
- На основании найденных в литературе данных различает стабильные и нестабильные изотопы, рассуждает об их значении в природе и деятельности человека.

Хим. XII. 2. Учащийся характеризует процессы окисления-восстановления.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Сравнивает и различает валентность и степень окисления, ищет и находит связь между номером группы элемента и его валентностью и степенью окисления;
- Проводит опыты для демонстрации окислительных и восстановительных процессов. Приводит примеры окислителей и восстановителей, рассуждает об их использовании;
- Адекватно применяет соответствующие символы для записи окислительно-восстановительных реакций;
- Изображает окислительно-восстановительные реакции и группирует их по типам (межмолекулярные, внутримолекулярные и самоокислительно-самовосстановительные);
- Называет примеры протекания окислительно-восстановительных реакций в природе и повседневной жизни и высказывает свое мнение об их положительных и отрицательных последствиях;
- Составляет простой гальванический элемент и объясняет механизм его функционирования;
- Решает связанные с электролизом количественные задачи;
- Находит данные и оценивает роль электролизных процессов в производстве. (Напр., производство металлов и неметаллов, гальваностегия).

Хим. XII. 3. Учащийся связывает свойства веществ с электронным строением атома и характером химического соединения.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Составляет схемы образования химических связей разного типа, сравнивает друг с другом и рассуждает о различиях между ними, приводит примеры;
- Использует таблицу значений относительной электроотрицательности элементов, проводит соответствующие расчеты, рассуждает о характере и механизме возникновения связи соединения;
- Устанавливает структурные формулы и различает вещества по характеристикам связи и рассуждает о влиянии характера связи на свойства этих веществ;
- Создает модели ионных, атомных и молекулярных кристаллов, сравнивает их

друг с другом по строению и рассуждает о свойствах соединений схожего строения (температура плавления, растворение в воде, испарение) и их применении;

- Перечисляет существующие в природе вещества кристаллического строения, группирует их по типам кристаллических решеток и рассуждает об их использовании.

Хим. XII. 4. Учащийся характеризует химическую реакцию по кинетическому показателю, предугадывает направление перегиба равновесия химической реакции.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Проводит эксперимент для установления изменения скорости химической реакции. Данные представляет графически и считает мгновенную скорость реакции. Делает соответствующее заключение;
- Производит расчеты с применением закона действующих масс;
- На основании опытов находит различия между обратимой и необратимой реакциями, пишет соответствующие равенства;
- Использует принцип Ле-Шателье, предугадывает характер влияния разных факторов (давление, концентрация веществ, температура) на химическое равновесие, свои соображения проверяет с помощью опыта;
- Рассматривает примеры использования равновесных принципов во время оптимизации технологических процессов.

Хим. XII. 5. Учащийся характеризует свойства химических элементов и их соединений, рассуждает об их значении.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Исследует периодическую систему и находит случаи нарушения правил расположения элементов, объясняет причины этих нарушений;
- По степени окисления элементов IV – VII групп устанавливает общую формулу кислородных соединений этих элементов;
- Сравнивает элементы одной и той же группы (периода) и объясняет закономерности изменений их свойств и свойств соответствующих несложных веществ. (Напр., энергия ионизации, стремление к электрону, электроотрицательность, длина радиусов атомов и ионов);
- Планирует и проводит опыт для установления свойств элемента и его соединений. Делает заключение;
- Планирует и проводит интервью для получения информации об экологических проблемах, связанных с процессами получения и использования элемента и его соединений. Представляет свой вариант решения этих проблем;
- Подбирает и использует соответствующие графики, символы и терминологию для передачи научных соображений, планов и результатов эксперимента;
- Собирает информацию об открытии элементов и их распространении в природе.

Материал представляет в виде реферата;

- Описывает металлическую связь, высказывает предположение о закономерностях изменений физических свойств металлов и их соединений в группах и периодах периодической системы;
- Планирует и проводит эксперимент для сравнения активности металлов (взаимодействие с кислородом, водой, кислотами). Правильность результатов проверяет по электрохимическому ряду напряжения металлов;
- Собирает информацию о составе, свойствах и использовании сплавов металлов. Материал представляет в виде доклада;
- Сравнивает и различает силу бескислородосодержащих (кислородосодержащих кислот) неметаллов одной и той же группы (периода), объясняет причину этого различия;
- С помощью орбитальной диаграммы изображает распределение электронов элементов на орбиталях, предугадывает возможное значение степени их окисления, приводит примеры соединений этих элементов (напр., ряд кислородосодержащих кислот элемента), и сравнивает их свойства;
- Выбирает и использует соответствующий метод аналитической химии (качественные реакции) при идентификации ионов и рассуждает о значении идентификации ионов;
- Собирает информацию о применении в быту и на производстве важнейших элементов их соединений. Делает презентацию.

Хим. XII. 6. Учащийся характеризует органические соединения, рассуждает об их значении.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- По предоставленной учителем структурной формуле относит органическое соединение к определенному классу и называет его по международной номенклатурной системе названий;
- Составляет структурную формулу всех возможных изомеров органических соединений;
- Проводит опыт для исследования физических свойств (напр., растворимость в воде, плотность, температура плавления и закипания, навык горения) углеводородов и их продуктов (спирт, альдегиды, кетоны, органические кислоты, эфиры). Результаты представляет в виде таблицы и рассуждает о применении органических соединений, имеющие такие свойства;
- Создает молекулярные модели углеводородов и их производных, использует их для демонстрации химических преобразований, подтверждающих взаимосвязь между разными классами органических соединений;
- Проводит эксперимент для установления различий между химическими свойствами углеводородов и их продуктов. Данные представляет в виде таблицы, на их основании определяет специфические реакции этих соединений и производит их идентификацию;

- Планирует и проводит интервью, находит материал о роли химического производства в решении актуальных проблем. (Напр., синтез новых композиционных материалов, лечебных средств, получение химического волокна и лако-красок). Выступает с докладом перед одноклассниками;
- Находит информацию о различном использовании углеводов (напр., в виде топлива, в производстве полимеров) и определяет вызванные их применением пользу и вред для общества и окружающей среды;
- Пользуется соответствующей научной терминологией (мономер, полимер, степень полимеризации) и сравнивает друг с другом био и синтетические полимеры, рассуждает об их назначении.

Содержание программы

Достигнуть результатов возможно на основании данного содержания:

Короткие сведения о взглядах ученых о строении атома.

Квантовое число и орбитали. Принцип Паули, принцип наименьшей энергии, правило Гунда. Электронные формулы, орбитальные диаграммы. s-, p-, d-, f- элементы.

Радиоактивность. Альфа, бета и гама излучения. Ядерные реакции. Дефект массы.

Стабильные и нестабильные изотопы.

Степен окисления, окислительно-восстановительные реакции, их классификация и примеры. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Стандартный ряд электронных потенциалов, гальванические элементы. Электролиз, законы Фарадея, роль электролиза в производстве.

Гибридизация электронных орбиталей. Сигма и пи связи.

Донорно-акцепторный механизм возникновения ковалентной связи. Металлическая связь, водородная связь.

Характеристики связи – длина связи, энергия связи, периодичность, насыщенность, направленность.

Мгновенная скорость химических реакций. Закон действующих масс. Обратимые и необратимые реакции.

Химическое равновесие, принцип Ле-Шателье. Факторы, действующие на химическое равновесие.

Общая характеристика главных подгрупп периодической системы.

Элементы: галогены, кислород, сера, азот, фосфор, углерод, кремний, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо, марганец и соответствующие им простые и сложные вещества: распространение, получение, физические и химические свойства, использование.

Основные положения теории химического строения органических соединений. Углеводороды (алканы, алкены, алкины, алькеадиены, циклоалканы, ароматные углеводороды), одно и многоатомный спирт, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, амины. Взаимосвязь между классами органических соединений, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, строение, физические и химические свойства, получение и использование, правило Марковникова, взаимовлияние атомов в молекуле. Белки, жиры, углеводы, их мономеры, построение, свойства, роль в природе. Синтезные высокомолекулярные соединения.

**ХII класс
Физика
Выборочный курс**

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года:

Направление: Физические явления

Физ. ХII. 1. Учащийся связывает технологические процессы с основными законами механики.

Физ. ХII. 2. Учащийся исследует свойства механических волн.

Физ. ХII. 3. Учащийся исследует двойственную природу света.

Физ. ХII. 4. Учащийся объясняет тепловые процессы с применением законов термодинамики.

Физ. ХII. 5. Учащийся исследует электрическое и магнитное взаимодействие.

Физ. ХII. 6. Учащийся описывает пути получения и использования ядерной энергии.

Физ. ХII. 7. Учащийся оценивает значение развития современной физики.

**Результаты, которые должны быть достигнуты
к концу года и их индикаторы**

Физ. ХII. 1. Учащийся связывает технологические процессы с основными законами механики.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Изыскивает информацию и определяет роль научных исследований в развитии транспортных средств от их простейших видов до сложных электронных машин. Оценивает их затраты и сравнивает с точки зрения экономичности, делает презентацию;
- Собирает информацию об экспериментальных и теоретических исследованиях, на основании анализа описывает роль науки в деле развития и совершенствования технологических процессов. (Напр., искусственные спутники, центрифугирование компонентов крови, моделирование-дизайн развлекательных каруселей);
- Адекватно применяет основные законы механики для решения практических проблем и задач.

Физ. XII. 2. Учащийся исследует свойства механических волн.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Планирует и проводит опыты для выявления свойств механических волн, анализирует данные и делает соответствующие заключения;
- Находит информацию о разных частотных диапазонах воспринимаемого живыми организмами звуке и делает презентацию;
- Называет примеры эффекта Доплера и планирует опыт для качественного и количественного исследования эффекта Доплера, делает соответствующие заключения;
- Адекватно применяет связь между характеристиками волны для решения задач;
- Изыскивает информацию и анализирует перенос энергии с помощью волн в разных средах (напр., анализ последствий землетрясения); делает презентацию.

Физ. XII. 3. Учащийся исследует двойственную природу света.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Планирует и проводит опыты для изучения о волновой природе света (напр., дифракция, дисперсия, интерференция, поляризация). Результаты анализирует и делает заключение;
- Схематически представляет шкалу электромагнитных волн и различает эл. магнитное излучение по длине их волн, рассуждает об их практическом применении;
- Изыскивает информацию и объясняет явление фотоэффекта с помощью квантовой теории света;
- Описывает примеры практического использования фотоэффекта. (Напр., Автоматический дверной замок, индикатор дыма);
- Изыскивает информацию о представлениях о свете. (Напр., Аристотель, Гете) и делает презентацию.

Физ. XII.4. Учащийся объясняет тепловые процессы с применением законов термодинамики.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Наблюдает и анализирует процессы теплообмена, описывает связь между температурой, внутренней энергией и хаотичным движением молекул.
- С помощью несложных опытов производит демонстрацию I закона термодинамики, рассуждает о его значении.
- Изыскивает информацию и описывает принцип работы теплового двигателя;
- Схематически представляет зависимость между шкалами Кельвина и Цельсия, рассуждает об абсолютном нуле;
- Адекватно применяет законы термодинамики для решения проблем и задач.

Физ. XII. 5. Учащийся исследует электрическое и магнитное взаимо-

действие.**Результаты являются наглядными, если учащийся:**

- Создает электрическую цепь (разные комбинации) и исследует связь между характеризующими электрическую цепь параметрами;
- Адекватно использует формулы для решения практических проблем и задач;
- Представляет электрические схемы (напр., генератора переменного тока, системы электропроводки дома) и объясняет принцип их действия;
- Изыскивает информацию о развитии применяемых в промышленности и домашних условиях технологических систем (напр., электрический мотор, генератор, компьютер, медицинская аппаратура, микрофон) и делает презентацию;
- По принципу групповой работы разрабатывает конструкцию простой модели (напр., электромотора, электрического звонка), изготавливает части, собирает ее и делает демонстрацию;
- С помощью опытов наблюдает за явлением электромагнитной индукции и делает анализ;
- Составляет электрическую цепь, наблюдает за явлением самоиндукции, анализирует и сравнивает ее с инерцией;
- Проводит опыты для собственного изучения разных полей (электрического магнитного, гравитационного), анализирует и делает заключение.

Физ. XII. 6. Учащийся описывает пути получения и использования ядерной энергии.**Результаты являются наглядными, если учащийся:**

- Представляет схематически и описывает планетную модель атома;
- Изыскивает информацию о ядерном взаимодействии и сравнивает его с электрическим и гравитационным;
- Изображает схематически цепную ядерную реакцию, делает анализ;
- Изыскивает информацию об использовании ядерной энергии, как для мирных, так и для военных целей, беседует о его положительных и отрицательных сторонах;
- На основании разных научных экспериментальных исследований характеризует α , β и γ излучения, данные представляет в виде таблицы, рассуждает об их применении;
- Изыскивает информацию об радиоактивном открытии, оценивает положительные и отрицательные стороны этого открытия;
- Создает карту о нахождении ядерных реакторов в Грузии и соседних ей странах, характеризует принцип их работы;
- По принципу групповой работы разрабатывает правила безопасной работы с радиоактивными препаратами и делает презентацию;
- Составляет вопросник и производит опрос населения для выявления их отношения к ядерному оружию, результаты представляет в виде диаграммы.

2009

Физ. XII. 7. Учащийся оценивает значение развития современной физики.**Результаты являются наглядными, если учащийся:**

- Изыскивает информацию о тех технологических процессах, которые используются в современных коммуникационных системах, отмечает их положительное и отрицательное влияние на общество. (Напр., искусственные спутники, мобильные телефоны);
- Называет примеры применения лазера, рассуждает и оценивает научное и практическое значение лазерной установки.
- Изыскивает информацию об открытии теории относительности и беседует о роли этого открытия для развития современной физики;
- Готовит реферат о единой картине мира, основываясь на современных достижениях физики.

Содержание программы

Достигнуть результатов возможно на основании данного содержания:

Основные законы механики (Законы Ньютона, Закон сохранения энергии, Закон всемирного тяготения, Закон сохранения импульса), развитие технологических процессов.

Отражение волн, преломление, интерференция, дифракция. Эффект Доплера.

Инфразвук и ультразвук, резонанс.

Скорость распространения звука (проведенные разными исследователями измерения), волновая природа света, шкала электромагнитных волн, фотоэффект, квантовая природа света.

Внутренняя энергия, I и II законы термодинамики, обратимые и необратимые процессы, тепловые двигатели, КПД двигателя. Абсолютная температура, Абсолютный нуль.

Сила тока, напряжение, сопротивление; Закон Ома для участка цепи; Электросхемы; Переменный ток, генератор переменного тока, явление эл. магнитной индукции, самоиндукция.

Опыт Резерфорда, планетарная модель атома, постулаты Бора. Строение ядра атома, ядерные силы, ядерный реактор, цепная реакция, термоядерные реакции. Радиоактивность, α , β и γ излучения.

Элементы теории относительности. Современные коммуникационные системы. Применение лазера.

**ХII класс
Биология
Выборочный курс**

Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года:

Направление: Живой мир

Биол. ХII. 1. Учащийся характеризует протекающие в экосистеме процессы круговорота веществ и обмена энергии.

Биол. ХII. 2. Учащийся исследует влияние экологических факторов на формирование экосистем.

Биол. ХII. 3. Учащийся устанавливает связь между структурой, химическим составом и функцией клетки.

Биол. ХII. 4. Учащийся характеризует наследственность и изменчивость.

Биол. ХII. 5. Учащийся использует концепцию эволюции для объяснения протекающих в органическом мире изменений.

**Результаты, которые должны быть достигнуты
к концу года и их индикаторы**

Биол. ХII. 1. Учащийся характеризует протекающие в экосистеме процессы обмена веществ и энергии.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Использует готовые данные, строит соответствующие энергии, биомассы и числам экологические пирамиды, оценивает, какие из них более приемлемы для характеристики конкретной экосистемы;
- Перечисляет примеры и описывает, каким путем, какими средствами сохраняют организмы энергетический баланс (полученную от пищи и потраченную во время жизнедеятельности энергии), (напр., сезонные миграции, зимняя спячка, объединение в группы, рост растений подушками в горах);
- Использует диаграммы и описывает круговорот веществ (кислорода, углерода, азота и воды) в экосистемах и рассуждает о значении этого процесса;
- Изыскивает информацию о существующих в локальной среде загрязняющих веществах и схематически изображает круговорот и накопление этих веществ в экосистеме (напр., металлы, некоторые пестициды, удобрения);
- Исходя из протекающих в организме человека физиологических процессов высказывает предположение о месте человека (своего места) в передаче энергии и круговороте веществ.

Биол. XII. 2. Учащийся исследует влияние экологических факторов на формирование экосистем.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Называет примеры и описывает формы сосуществования организмов в экосистеме (напр., конкуренция, паразитизм) и рассуждает о различиях между ними;
- Проводит опыты для установления зависимости между развитием организмов и интенсивностью экологических факторов (оптимум, верхняя и нижняя грань выносливости). (Напр., установление зависимости между прорастанием семени пшеницы и количеством воды). Данные представляет графически;
- Находит и анализирует данные о многообразии природных условий и предполагает, какие жизненные формы могут существовать в конкретных экосистемах;
- собирает информацию об отрицательном влиянии антропогенного фактора на локальную экосистему, материал представляет в виде реферата, фотоматериала или зарисовок, высказывает соображение о путях устранения этой проблемы;
- Планирует и проводит исследование (напр., интервью, статистические данные), как изменялась структура популяций человека на протяжении лет под влиянием разных факторов (напр., социальных, экологических) и результаты представляет графически;
- Оценивает положение популяции разными графическими возможностями на основании предоставленных данных (напр., график взаимозависимости возраста и смертности, времени и количества организмов, плотности и количества организмов).

Биол. XII. 3. Учащийся устанавливает связь между структурой, химическим составом и функцией клетки.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- С использованием несложной модели/ схемы представляет то, как с помощью мембраны происходит связь клетки с окружающей средой (напр., избирательная проводимость, активный транспорт, осмос, узнавание своих и чужих);
- Устанавливает связь между структурными особенностями и основными жизненными процессами клетки (напр., обмен газов в легких, всасывание веществ в кишечнике) и создает демонстрационные схемы (рисунки);
- Обосновывает необходимость воды, для жизни исходя из ее физических и химических свойств;
- Проводит опыт (напр., идентификация качественной реакцией) для выявления существования белков, жиров и углеводов в разных клетках, результаты опыта представляет в виде протокола;
- С помощью иллюстрации и/или модели демонстрирует сходство и различие между строениями биополимеров и рассуждает о связи между их структурой и функцией;
- Планирует и проводит опыты для выявления зависимости между воздействующими

щими на катализные процессы факторами и активностью катализатора (напр., интенсивность действия температуры и каталазы), данные изображает графически и анализирует результаты;

- Применяет и/или создает модели для демонстрации реакций матричного синтеза, протекающего в клетке;
- Приводит примеры воздействия вредных факторов (напр., никотин, наркотические вещества, алкоголь, передозировка медикаментов) на нормальное функционирование клеток и аргументировано рассуждает о здоровом образе жизни.

Биол. XII. 4. Учащийся характеризует наследственность и изменчивость.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Называет примеры и сравнивает характер передачи наследственной информации в половом и бесполом размножении;
- Создает схемы моно- и дигибридного скрещивания;
- Приводит пример и объясняет связь: ген – синтез конкретного белка – обусловленный этим белком признак;
- Изыскивает информацию и устанавливает вероятную схему передачи через поколения какого-либо генетического заболевания (напр., гемофилия, альбинизм). Рассуждает о возможностях и значении предварительного определения признаков будущего поколения;
- С применением моделей биополимеров производит демонстрирование влияния генной мутации на структуру молекулы белка;
- Несложной схемой представляет экспериментальную процедуру генной инженерии и рассуждает о том, какое она имеет последствие, выражает собственное мнение о положительных и отрицательных сторонах генной инженерии;
- Выбирает объект опыта (напр., плод, семья одного и того же растения) и исследует статистические особенности модификационной изменчивости. Использует соответствующие приборы, берет на учет количественные данные (напр., размер, вес, объем), устанавливает зависимость между переменными и строит графики.

Биол. XII. 5. Учащийся использует концепцию эволюции для объяснения протекающих в органическом мире изменений.

Результаты являются наглядными, если учащийся:

- Применяет филогенетические схемы и выявляет связи между таксономическими единицами;
- Подготавливает и/или использует модели для демонстрации микроэволюционных процессов. (Напр., Изменение состава аллелей в популяции под воздействием разных факторов);
- Собирает информацию и делает презентацию об антропологических открытиях (напр., *Homo erectus*) и их важности;

2009

- Ставит вопрос о движущих силах антропогенеза, ищет информацию и представляет работу;
- Ищет материал об очагах происхождения сортов культурных растений и домашних животных и их распространения, подготавливает реферат;
- Называет основные аргументы и контраргументы теории эволюции.

Содержание программы

Достижение результатов возможно на основании данного содержания:

Биосфера. Экосистема. Экологические факторы (биотические, абиотические, антропогенные). Пищевые связи. Экологическая пирамида (чисел, биомассы, энергии).

Популяция. Ее характеристики. Популяция, как единица эволюции. Вид.

Клетка. Химический состав клетки (неорганические и органические вещества). Пластический и энергетический обмен. Дыхание/ фотосинтез. Матричные реакции.

Рост и формы размножения (половое и бесполое).

Митоз. Мейоз. Онтогенез.

Наследование признаков. Явление отторжения. Независимое распределение генов. Сцепление генов. Наследственные заболевания.

Изменчивость признаков (наследственная изменчивость, Модификационная изменчивость).

Эволюция. Действующие на процесс эволюции факторы. Естественный отбор. Мутации. Дрейф генов. Миграции.

Результаты эволюции. Приспособление организмов. Многообразие видов.

Антропогенез.

Искусственный отбор. Современные биотехнологии. Генная инженерия.