

**Департамент образования администрации г. Иркутска
Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного
образования города Иркутска «Дворец детского и юношеского творчества»**

РЕКОМЕНДОВАНА
решением методического совета
МАОУ ДО г. Иркутска
«Дворец творчества»
протокол № 2 от 12.09.2023

СОГЛАСОВАНО
Ученый секретарь ЛИН СО
РАН
Н.В. Максимова

ФИО, подпись
« 08 » 09 2023 г.



УТВЕРЖДЕНА
приказом по
МАОУ ДО г. Иркутска
«Дворец творчества»
от 12.09.2023 №110/11-ОД

А.М. Кутимский

**Дополнительная общеразвивающая программа
«Химия окружающей среды»
(продвинутый уровень)**

Адресат программы: дети 12-17 лет
Срок реализации: 1 год
Направленность: естественнонаучная
Составитель программы:
Жученко Наталья Альбертовна,
педагог дополнительного образования

Иркутск, 2023

Содержание

1. Пояснительная записка	3
1.1. Информационные материалы о программе	3
1.2. Направленность программы	3
1.3. Актуальность и педагогическая целесообразность программы	3
1.4. Отличительные особенности программы	4
1.5. Цель и задачи программы	5
1.6. Адресат программы	5
1.7. Срок освоения программы	6
1.8. Форма обучения	6
1.9. Режим занятий	6
1.10. Особенности организации образовательной деятельности	6
2. Комплекс основных характеристик образования	7
2.1. Объем программы	7
2.2. Содержание программы	7
2.3. Планируемые результаты	13
3. Комплекс организационно-педагогических условий	14
3.1. Учебный план	14
3.2. Календарный учебный график	16
3.3. Формы аттестации учащихся. Оценочные материалы	16
3.4. Методические материалы	17
3.5. Иные компоненты	23
3.5.1. Условия реализации программы	23
3.5.2. Список литературы	24
3.5.3. Приложения	25
3.5.4. Воспитательный компонент программы	25
3.5.5. Формирование функциональной грамотности у учащихся	27
3.5.6. Календарно-тематический план	29

1. Пояснительная записка

1.1. Информационные материалы о программе

Дополнительная общеразвивающая программа «Химия окружающей среды» (далее – программа) составлена с учётом основных положений учебных дисциплин: «Окружающий мир» для учащихся 1-4 классов общеобразовательных учреждений (Авторы: Плешаков А.А., Крючкова Е.А.), «География» для учащихся 5-6, 8, 9 классов (Авторы: Алексеев А.И., Липкина Е.К., Николина В.В.), «Биология» для учащихся 5-9 классов (Под редакцией В.В. Пасечника), «Химия» для учащихся 7-8 классов (Авторы: Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А), а также личного опыта работы в аккредитованной лаборатории гидрохимии и химии атмосферы Лимнологического института СО РАН.

Настоящая программа разработана в соответствии с действующими нормативными документами в сфере образования, с учётом основных положений Устава МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества», локальных актов Учреждения, регламентирующих образовательную деятельность.

1.2. Направленность программы

Естественнонаучная.

1.3. Актуальность и педагогическая целесообразность программы

В связи с тем, что современные экологические знания в школьном курсе даются с различных позиций (биологических, химических, географических), не вызывает сомнения необходимость в изучении школьниками дополнительно углубленных и обобщенных законов экологии с учетом фактического школьного материала и региональных особенностей территории проживания, поскольку экология – это естественнонаучная дисциплина, изучающая взаимодействия живых организмов между собой и с их средой обитания, организацию и функционирование биосистем различных уровней (от популяции и сообщества до экосистемы планет). Учащиеся проявляют интерес к экологии, к проведению исследований в условиях лаборатории. Учитывая интересы учащихся с целью ранней профориентации и была разработана настоящая программа.

В соответствии со статьями 5 и 6 Закона «Об экологическом образовании, просвещении и формировании экологической культуры в Иркутской области» (2003г.) и статьями 71 и 72 Закона РФ «Об охране окружающей среды» (2002г.), в содержании государственного образования России происходит ориентация на развитие регионального компонента экологического образования на сохранение природы и улучшение качества окружающей среды. Поэтому основу содержания программы составляет региональный компонент и позволяет формировать у учащихся представление об уникальности экосистемы от локального до глобального уровня, ознакомиться с особенностями и проблемами окружающей среды, что является неотъемлемой частью экологического воспитания детей. Программа позволяет учащимся реализовать свой интерес к таким наукам как биология, химия и экология, а также лучше узнать свой край. В программу включены вопросы экологии, охраны природы, химической технологии, биохимии. Их рассмотрение во взаимосвязи с химическим содержанием позволит сформулировать у учащихся представление о роли химии в решении экологических проблем на современном этапе. Используя разнообразные методики химико-аналитического контроля состояния объектов окружающей среды, учащиеся смогут получить информацию, необходимую для последующего принятия решений о предотвращении поступления вредных веществ в контролируемые объекты, очистке этих объектов, способах их защиты и т.д. В программе большое внимание уделяется исследовательской деятельности, проведению практических работ в условиях Лимнологического исследовательского института, предусматриваются экскурсии. Реализация программы способствует развитию у детей интеллектуальных способностей, развитию творческого, исследовательского мышления, обеспечивает

формирование научного мировоззрения. Именно исследовательская деятельность дает возможность учащимся развивать свой интеллект в самостоятельной творческой деятельности с учетом интересов и индивидуальных способностей учащихся.

Содержание программы предусматривает формирование и развитие функциональной грамотности у учащихся. Для успешного функционирования в обществе дети должны уметь использовать полученные знания, умения и навыки для решения важных задач в изменяющихся условиях, действовать в ситуации неопределенности, находить, сопоставлять, интерпретировать, анализировать факты, смотреть на одни и те же явления с разных сторон, осмысливать информацию, чтобы делать правильный выбор, принимать конструктивные решения, взаимодействовать с другими детьми и взрослыми. Данный факт говорит о том, что у детей должна быть сформирована функциональная грамотность.

Таким образом, в современных условиях настоящая программа актуальна и педагогически целесообразна.

1.4. Отличительные особенности программы

Содержание программы относится к продвинутому уровню.

Отличительные особенности программы:

- основные принципы организации образовательной деятельности: единство теории и практики; критическое мышление и поиск междисциплинарных решений;
- научно-исследовательская деятельность рассматривается как неотъемлемая часть учебно-воспитательного процесса;
- в ходе учебного процесса упор делается на развитие самостоятельной учебно-исследовательской деятельности учащихся;
- практические занятия, проводимые в полевых или лабораторных условиях;
- результаты исследований представляются на научно-практических конференциях;
- учебные занятия проводятся на базе ЛИН СО РАН согласно договору о сотрудничестве;
- индивидуальные занятия предусматривают проведение экспедиций по отбору объектов изучения и наблюдения: снежный покров, поверхностные воды, растительность, почвы, в зависимости от выбранного направления научно-исследовательского исследования;
- контроль за уровнем сформированности планируемых результатов проводится после изучения каждого раздела;
- в ходе реализации программы у учащихся формируется функциональная грамотность.

Индивидуальный подход в обучении позволяет спроектировать индивидуальную траекторию развития каждого ребёнка, которая проявляется в индивидуализации и дифференциации обучения. Индивидуальная траектория развития учащихся позволит им принять участие в научно-практических конференциях различного уровня и выступить в них достойно.

Обучение строится по принципу от простого к сложному, усложнение учебного материала для одарённых и высокомотивированных детей. Для повышения эффективности образовательной деятельности используются различные методы обучения: словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, эвристический, исследовательский, проблемный и современные образовательные технологии: личностно-ориентированная, технология сотрудничества, развивающего обучения. Практический метод выступает как основной метод обучения. *Методическое обоснование программы представлено в п.3.4 программы.*

1.5. Цель и задачи программы

Цель: развитие у учащихся научно-исследовательской компетенции в лабораторных\полевых условиях.

Задачи

Образовательные:

1. Познакомить учащихся:

- с терминологией метрологии, нормирования и законодательства в области благополучия окружающей среды;
- с основными методами исследования объектов окружающей среды;
- с техникой химического опыта;
- с процессом планирования доказательств при исследовании объектов окружающей среды;
- с причинно-следственными связями в экосистемах любого уровня;
- со схемами потоков вещества и энергии в биогеоценозах;
- с техникой безопасности работы в химической лаборатории

2. Закрепить и расширить у учащихся полученные в рамках общеобразовательных программ знания по экологии, эволюции, географии, ботанике, зоологии, химии, физике;

3. Формировать умения и навыки:

- ориентироваться в основных экологических проблемах на примере Байкальского региона и способах их решения;
- проводить отбор объектов для исследования;
- планировать эксперимент и реализовывать его с использованием широкого круга методов исследования;
- готовить планы экологического мониторинга состояния окружающей среды.

Развивающие

Способствовать развитию умений и навыков:

- работать с различными источниками;
- подбирать компоненты для исследования;
- определять причинно-следственные связи между компонентами окружающей среды;
- управлять простейшими опытами, оформлять их результаты;
- представлять опытно-исследовательские материалы

Воспитательные

Способствовать:

- воспитанию целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, ответственности за свои действия.
- формированию коммуникативной компетентности.

Планируемые результаты соответствуют цели и задачам: у учащихся формируются вышеназванные знания, умения и навыки. Планируемые результаты представлены в п. 2.3. программы.

1.6. Адресат программы

Программа рассчитана на детей 12-17 лет. Состав групп разновозрастной, постоянный. На занятиях при таком комплектовании можно успешно реализовать принцип взаимообучения: старшие выступают организаторами групповой деятельности, руководят подготовкой групп к занятию, объясняют то, что не усвоено младшими, готовят их к ответу на занятиях, осуществляют контроль за работой и оценку достижений группы и каждого ученика. Количество учащихся в группе от 12 до 20 человек с учётом требования по выполнению муниципального задания.

Содержание программы позволяет учитывать возрастные и психологические особенности детей среднего и старшего школьного возраста. Поскольку дети младшего школьного возраста склонны к механическому запоминанию без осознания смысловых связей внутри запоминаемого материала, данная программа для них будет сложна с точки зрения обилия причинно-следственных связей в экосистемах, анализа и синтеза нового материала и поиска решений в междисциплинарном направлении.

У детей среднего школьного возраста на первый план выступает общение со сверстниками, их оценки и ценности. Они склонны завышать свои возможности, оправдывать свои проступки. В условиях увеличения объема информации в средней школе ребенок вынужден преобразовывать учебный материал таким образом, чтобы его было легче запомнить. Ребенок старается запомнить логические связи между единицами воспринимаемой информации. Развивается способность к логической памяти, которая в большинстве случаев отодвигает на второй план другие виды памяти.

В отношениях с подростками необходимо, прежде всего, проявлять максимум терпения и понимания. Подросток уже вполне самостоятельно может организовывать свое внимание, память, мышление, воображение. В отношениях с подростками необходимо, прежде всего, проявлять максимум терпения и понимания. Важно не только предъявлять требования, но и показать способы реализации этих требований, проявлять максимум внимания к внутреннему миру подростков. Отрицательные явления в поведении подростка легко устранить, так как стремление детей этого возраста проявить свою «взрослость» находит удовлетворение в научно-исследовательской деятельности, которая носит ярко выраженный общественный смысл. В процессе занятий выявляются индивидуальные психологические особенности детей, которые педагог, по возможности, корректирует в нужном направлении.

1.7. Срок освоения программы

Программа рассчитана на 1 год, 9 месяцев 36 недель (180 часов), реализуется с 10.09.2023 до 31.05.2024г.

1.8. Форма обучения

Очная.

1.9. Режим занятий

Групповые занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 часа (12 часов в неделю, 216 часов в год). Академический час – 45 минут, перерыв между занятиями по 10 минут.

1.10. Особенности организации образовательной деятельности

Занятия по программе проходят на базе ЛИН СО РАН либо в полевых условиях в пределах Иркутской области. Особенностью организации образовательной деятельности по настоящей программе является то, что учебные занятия предполагают:

- лабораторные занятия, практическое занятие с применением лабораторного оборудования (химическая посуда, химические реактивы, рН-метр, кондуктометр, фотометр и т.д.);
- экскурсионный цикл наблюдений за процессами в природных экосистемах: зоны смещения в устьях притоков р. Ангара, точки наблюдения за атмосферными осадками, полевые исследования почв;
- полевой практикум – проведение сбора образцов и проб объектов окружающей среды в течение всего календарного года, а также экспериментов в лабораторных и полевых условиях.

Программа предусматривает занятия для подготовки учащихся к научно-практическим конференциям. Подготовка к конференциям включает в себя: выбор темы работы, поиск и анализ литературы по выбранной теме, планирование и проведение практической части

работы (наблюдения, эксперименты, тестирования и т.д.), создание письменной работы и презентации, защита своей работы на конференциях

Занятия проводятся в групповой форме с учётом возрастных и индивидуальных особенностей. Программа предусматривает индивидуальные консультации в процессе экспериментальных наблюдений. Практические занятия проводятся параллельно с теоретическими. На практические занятия отводится больше времени, чем на теоретические. В процессе обучения и оценки результатов используется личностно-ориентированный подход.

Программа предусматривает проведение учебных занятий вне Учреждения в соответствии с договором о сотрудничестве.

Для создания развивающей образовательной среды на учебных занятиях используются активные методы обучения: мозговой штурм, мастер-класс, а также современные образовательные технологии: личностно-ориентированная, игровая, технология сотрудничества, развивающего обучения. Методическое обоснование программы представлено в п.3.4 программы.

В ходе реализации программы проводится текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестации. В начале реализации программы проводится входной контроль. Подробно контроль и аттестация представлены в п.3.3 программы, оценочные материалы в приложениях 1 п.3.5.3. Формы контроля по разделу, темам представлены в календарно-тематическом плане в приложении 3.5.6.

2. Комплекс основных характеристик образования

2.1. Объем программы

Содержание программы рассчитано на 216 часов.

2.2. Содержание программы

Примечание: При изучении тем учебного плана у учащихся формируются компоненты функциональной грамотности (читательская грамотность, математическая грамотность, естественнонаучная грамотность, глобальные компетенции, креативное мышление). Данная деятельность осуществляется при выполнении практических заданий.

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Введение в программу	2	4	6
Теория. Соблюдение техники безопасности на занятиях по программе. Место экологии в системе естественнонаучных дисциплин. Окружающая среда: понятия, методология, законы существования экосистем. Практика. Экскурсия в ЛИН СО РАН. Знакомство с лабораторией. Входное тестирование «Верно-неверно».				
	Раздел 1. Экологические законы жизни на планете Земля	12	18	30
2	Тема 1.1. Всё связано со всем	2	4	6
Теория. Взаимосвязь компонентов в природных экосистемах. Состояние экологического равновесия. Вред, наносимый одному компоненту экосистемы. Нарушение в функционировании всей экосистемы. Возможные последствия вмешательства человека в природу. Практика. Взаимосвязь компонентов в природных экосистемах – вычленение уровней значимости и схем подчиненности. Подбор и размещение роли компонентов на примере окружающей среды. Тест для оценки уровня функциональной грамотности «Кто главный?»				
3	Тема 1.2. Всё должно куда-то деваться	2	4	6

Теория. Термины: загрязнение, отходы, сбросы, выбросы. «Ненужные» отходы как источник развития новой экосистемы. Процесс биологического круговорота и освоение биомассы без нарушения экологического равновесия в экосистеме. Безотходные технологии в производстве: миф или реальность. Надежные методы захоронения отходов или их вторичном использовании.

Практика. Экскурсия в музей полигона ТБО. Определение источников отходов на примере энергетической и деревоперерабатывающей промышленности. Практические работы: «Круговорот загрязняющих веществ», «Влияние негативного воздействия сбросов очистных сооружений на р. Ангара»

4	Тема 1.3. За всё надо платить	2	4	6
---	--------------------------------------	---	---	---

Теория. Использование природных ресурсов в процессе хозяйственной деятельности. Понятие «безвозмездное использование природных ресурсов». Загрязнение окружающей среды. Изъятие ресурсов из природы. Закон падения природно-ресурсного потенциала. Закон снижения природоёмкости готовой продукции. Закон увеличения оборота вовлекаемых природных ресурсов. Финансовые расходы и на восстановление естественных экосистем, и на содержание служб, контролирующих рациональное природопользование

Практика. Классификация отходов, оценка степени влияния отходов на окружающую среду. Практические работы: «Расчет штрафов за негативное воздействие на окружающую среду», «Оценивание процесса рекультивации полигона ТБО»

5	Тема 1.4. Природа знает лучше.	2	4	6
---	---------------------------------------	---	---	---

Теория. Изъятие биологических ресурсов из экосистемы. Восстановление экосистемы после антропогенного воздействия. Механизмы устойчивости природных экосистем. Правило меры преобразования природных систем. Привлечение внешних и внутренних резервов в процессе восстановления. Знание законов жизнедеятельности природы. Правило экологической пирамиды. Экологические фразеологизмы и парадоксы.

Практика. Процесс «улучшения» и «переделывания» природных экосистем. Понятие «Антропогенно-преобразованная среда». Практическая работа: «Дай человеку рыбу, и он будет сыт один день. Но научи его ловить рыбу, и года за три он умрет от отравления ртутью (Чарли Хаас)».

6	Тема 1.5. Геоэкология как часть экологической науки	4	2	6
---	--	---	---	---

Теория. Природопользование: рациональное и нерациональное. Взаимосвязь геологических оболочек Земли. Междисциплинарный подход геоэкологии. Понятия «ландшафт» и «геоэкологическая катастрофа». Классификация экологических факторов воздействия на окружающую среду. Основные задачи геоэкологии.

Практика. Понятие «экологический кризис». Чрезвычайная ситуация или преобразование природной среды: новость «На берегу очень красной реки... "Норникель" окрасил воды Далдыкана». Практическая работа: «Экосистема завода по переработке нефти и природного газа». Итоговое тестирование по теме «Экологические законы жизни на планете Земля».

	Раздел 2. Нормирование воздействий человека на окружающую среду	16	8	24
--	--	-----------	----------	-----------

7	Тема 2.1. Законодательство Российской Федерации в области охраны окружающей среды	4	2	6
---	--	---	---	---

Теория. Понятия «нормативно-правовой документ», «уровни законодательной власти», «норматив», «методы исследований», «методики исследований», «экологический мониторинг». Иерархия законодательных актов в области охраны окружающей среды. Федеральный, региональный, локальный уровень нормативных актов. Мера ответственности и осознание прав человека, владельца и пользователя.

Практика. Работа со справочной литературой в области охраны окружающей среды. Знакомство с федеральными законами, СанПиНами, ГОСТами. Практическая работа:

мозговой штурм по разбору судебного дела при экологических правонарушениях.				
8	Тема 2.2. Нормативы расчетов экологических нарушений	4	2	6
Теория. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий». Практика. Составление плана экологического мониторинга с использованием требований ведущих СанПиНов для предприятий нефтегазовой и деревоперерабатывающей промышленности. Практическая работа: презентация процесса проверки инспектором Росприроднадзора в понимании школьника.				
9	Тема 2.3. ПДК, ПДВ, ПДС, ОДК, ОДВ, ОДС – как основа расчета штрафов	4	2	6
Теория. Предельно допустимые концентрации, выбросы и сбросы. Ориентировочно допустимые концентрации, выбросы и сбросы. Суммарные показатели загрязнений: виды, методики и схемы расчетов. Понятие «штраф» в области охраны окружающей среды. Кто и когда начисляет штрафы, кто и когда выплачивает штрафы в области охраны окружающей среды. Есть ли уголовная ответственность в области охраны окружающей среды? Нравственная и законодательная ответственность за правонарушения в области охраны окружающей среды. Практика. Понятия «протоколы испытаний», «аккредитованная лаборатория», «Федеральная служба по аккредитации». Основа расчета штрафов. Практическая работа: поиск основных критериев для начисления штрафов на примере протоколов испытаний аккредитованной лаборатории водоканала.				
10	Тема 2.4. Мировой опыт в области охраны окружающей среды	4	2	6
Теория. Мировая система охраны окружающей среды: ООН, ЮНЕСКО, ВОЗ. Документы с кодировкой ISO, ILAC, IEC. «Парниковые газы» и штрафы за загрязнения парниковыми газами. Практика. Разбор мирового опыта в области экологических правонарушений: разлив нефти с танкера в Мировом океане, загрязнение трансграничной реки Амур, загрязнение атмосферы. Практическая работа: мозговой штурм по теме «Как доказать, что Китай загрязняет атмосферу над всей планетой». Итоговое тестирование по теме «Нормирование воздействий человека на окружающую среду».				
	Раздел 3. Химия почвенного покрова	18	30	48
11	Тема 3.1. Почва как объект окружающей среды	4	2	6
Теория. Понятие «почва», «почвоведение», «почвенный профиль», «генетический горизонт», «свойства почвы», «минеральный состав почвы», «химический состав почвы». Типы почв. Место почвы в экосистеме: положение, развитие, функционирование. Взаимосвязь почвы и растений, почвы и животных. Почва как основа питания человека: сельское хозяйство и его виды. Практика. Экскурсия в музей почвоведения ИГУ. Знакомство с разными типами почв и структурными составляющими почвенного профиля.				
12	Тема 3.2. Почвенный покров и методы наблюдения за его состоянием	2	4	6
Теория. Понятие «почвенный покров». Структура почвенного покрова. Классификация				

почв по положению в рельефе: гидроморфные и автоморфные почвы. Признаки застоя воды. Потоки вещества и энергии в почвенном покрове: радиальные и латеральный сток. Грунтовые воды. Начало формирования рек. Значимость растительности при развитии почвы. Виды и формы почвенных сообществ. Биоразнообразие почвы как места обитания организмов. Схема химического анализа почвы. Мониторинг состояния почвенного покрова: виды наблюдаемых компонентов, схема мониторинга и контролируемые компоненты, сроки и нормативы контроля.

Практика. Работа с топографическими картами: поиск типов почв по рельефу. Основа закладки почвенного профиля. Отбор почвенных образцов. Практическая работа: «Полевой дневник почвовед».

13	Тема 3.3. Химический анализ почв: водная и солевая вытяжка	2	4	6
----	---	---	---	---

Теория. Химический анализ многокомпонентной системы. Уравнение почвы. Методы исследований: титриметрический, гравиметрический, кондуктометрический, потенциометрический, фотометрический. Сложные спектральные методы исследований: ИСП-МС, ИСП-ОЭС, ГХ, РФА-СИ. Понятия «почвенная вытяжка», «почвенный раствор», «состав почвы», «химические элементы», «формы веществ», «химическая связь», «коллоиды», «истинные растворы», «поликомпонентность состава», «многоэлементный анализ».

Практика. Приготовление почвенных вытяжек: водной и солевой. Знакомство с лабораторным оборудованием: рН-метр, кондуктометр, бюретка, пипетка, система получения почвенных вытяжек. Практические работы: «Определение рН и УЭП водной вытяжки», «Обменная кислотность почвы».

14	Тема 3.4. Химический анализ почв: буферная емкость и ее составные части	2	4	6
----	--	---	---	---

Теория. Понятия «кислотно-основные свойства», «окислительно-восстановительные свойства», «емкость катионного обмена», «буферная емкость», «ионный состав ППК», «почвенно-поглощающий комплекс». Процессы мобильности и иммобильности химических элементов в почве. Формирование загрязнения почвы.

Практика. Приготовление почвенных вытяжек: водной и солевой. Знакомство с лабораторным оборудованием: весы и термостаты. Практические работы: «Определение анионов водной вытяжки», «Определение катионов водной вытяжки».

15	Тема 3.5. Гумус почвы как основа буферности	2	4	6
----	--	---	---	---

Теория. Гумус почвы. Понятия «фульвокислоты», «гуминовые кислоты», «гумин», «хелатные комплексы». Формирование гумусного вещества. Органический углерод. Виды химических связей и полимолекулярный состав. Фракционный состав гумуса.

Практика. Приготовление водных почвенных вытяжек. Знакомство с лабораторным оборудованием: фотометры и спектрометры. Практическая работа: «Перманганатная и бихроматная окисляемость водной вытяжки».

16	Тема 3.6. Экологическое состояние почвы	2	4	6
----	--	---	---	---

Теория. Почвенная частица. Текстура и структура почвы: грансостав, коллоиды, глины, пески. Поверхностное поглощение и внутрикристаллическое поглощение. Процессы биогенной миграции и биогенного накопления. Понятие «биокосная система». Перенос вещества от живого организма к биокосной системе и от биокосной системы к живому организму. Функции почвы в экосистеме.

Практика. Приготовление почвенных вытяжек. Знакомство с лабораторными техниками: объемный и весовой метод. Практическая работа: «Ионный состав водной вытяжки».

17	Тема 3.7. Загрязнение почв	2	4	6
----	-----------------------------------	---	---	---

Теория. Виды загрязняющих веществ в почве. Пути поступлений загрязняющих веществ в почву. Процессы связывания загрязняющих веществ. Рекультивация и ремедиация земель. Захоронение отходов. Полигоны ТБО. Сельскохозяйственное загрязнение. Восстановление земель.

Практика: Приготовление почвенных вытяжек. Знакомство с лабораторными техниками: воздушно-сухая почва, абсолютно-сухая почва, прокаленная почва. Практическая работа: «Пересчеты результатов химического анализа почвы».				
18	Тема 3.8. Суммарный показатель загрязнения почвы	2	4	6
Теория. Определение уровня суммарного загрязнения почв. Понятия «тяжелые металлы», «коэффициенты концентрации», «поллютанты», «токсиканты», «фоновые значения». Уровни загрязнения почвенного покрова по суммарному загрязнению тяжелыми металлами. Практика: Расчет суммарного показателя загрязнения почвы по данным протоколов испытания агрохимической службы Иркутской области. Итоговое тестирование по теме «Химия почвенного покрова».				
	Раздел 4. Химия гидросферы	20	28	48
19	Тема 4.1. Гидросфера – основные понятия. Место воды в экосистеме	4	2	6
Теория. Виды геологических оболочек Земли. Вода как основа жизни. Виды воды в экосистеме. Водные и наземные экосистемы. Зонирование планеты по наличию воды. Пустыни и болота. Реки и озера. Водохранилища – как отличительная черта Иркутской области. Уровни организации экосистемы: от океана до клетки. Клетка как экосистема. Вода как источник переноса веществ и энергии в экосистеме. Практика. Разбор гидрологических понятий «водоток», «ручей», «река», «водный баланс». Экскурсия к устью реки Ушаковки.				
20	Тема 4.2. Виды вод. Структура гидросферной оболочки Земли	2	4	6
Теория. Питьевые воды. Природные воды. Поверхностные и подземные воды. Пресные и соленые воды. Классификация вод по минерализации. Основной ионный состав поверхностных вод. Атмосферные осадки и проблемы выпадения кислотных дождей. Почвенные и грунтовые воды. Изменения вод в процессе испарения и выпадения осадков. Практика. Экскурсия в Кайский бор. Знакомство с процессами формирования поверхностного стока и путями поступления загрязняющих веществ в водотоки. Практическая работа: «Процессы трансформации воды в природной экосистеме на примере соснового бора».				
21	Тема 4.3. Химический анализ вод: методы исследований, состав и определяемые компоненты	4	8	12
Теория. Понятие «химический анализ воды». Отбор проб воды: правила и требования. Источники загрязнения при отборе. Правило чистой посуды. Сроки хранения проб. Полевые и лабораторные методы. Аналогия аналитических исследований почв и вод. Постоянство химического состава воды. Ионный состав. Стойкие органические загрязнители. Практика. Экскурсия на р. Ангара в районе Глазковского моста: отбор проб из рек Ангара и Иркут. Практические работы: «Органолептические методы исследований воды», «Определение pH и УЭП воды», «Ионный состав воды».				
22	Тема 4.4. Химический анализ вод: источники неопределенностей анализа, ошибки аналитика и точность измерений	4	8	12
Теория. Правила проверки правильности результатов химического анализа проб воды. Источники ошибок аналитика. Понятия «правильность», «прецизионность», «неопределенность», «точность», «погрешность». Статистическая достоверность результатов химического анализа. Опыт аналитика и разрешающая способность оборудования. Пределы определения и пределы измерения. Выбор методов исследований				

в зависимости от уровня содержания определяемого компонента.

Практика. Экскурсия на остров Комсомольский: отбор проб снега и воды из небольших болот. Практические работы: «Определение нефтепродуктов и АСПАВ в пробах воды», «Перманганатная и бихроматная окисляемость вод».

23	Тема 4.5. Загрязнение природных поверхностных и подземных вод	2	4	6
----	--	---	---	---

Теория. Источники загрязнения вод. Виды загрязняющих веществ. Самоочищение вод. Донные отложения как накопители загрязнений. Органическое вещество воды как оценка процессов загрязнения. Эвтрофикация поверхностных вод.

Практика. Экскурсия на новоленинские болота «Процессы эвтрофикации и самоочищения вод». Практическая работа: «Экосистема новоленинских болот: пути поступления загрязняющих веществ».

24	Тема 4.6. Международная защита питьевых вод	2	4	6
----	--	---	---	---

Теория. Трансграничные воды. Ответственность государств. Доказательства вины в международном экологическом законодательстве. Запасы питьевых вод. Сохранение мировых запасов воды. Озеро Байкал как объект международной охраны. Реки на границах Российской Федерации. Льды Арктики и Антарктики. Экологическое воспитание будущих поколений в вопросах потребления водных ресурсов.

Практика. Экскурсия в сквер им. Кирова: отбор снега. Практическая работа: «Определение взвешенных частиц в снежном покрове». Итоговое тестирование по теме «Химия гидросферы».

	Раздел 5. Химия атмосферы	20	28	48
--	----------------------------------	-----------	-----------	-----------

25	Тема 5.1. Атмосфера Земли: прошлое, настоящее и будущее	4	2	6
----	--	---	---	---

Теория. Атмосферная оболочка Земли. Метановая атмосфера. Кислородная атмосфера. Процессы нагрева атмосферы и парниковые газы. Вода как парниковый газ. Проблема кислотных дождей. Загрязнение атмосферы выбросами промышленности. Понятие аэрозоля.

Практика. Экскурсия в окрестности Ново-Иркутской ТЭЦ. Практическая работа: «Состояние атмосферы в зоне выбросов Ново-Иркутской ТЭЦ: аэрозольное и тепловое загрязнение».

26	Тема 5.2. Химический состав атмосферы	4	2	6
----	--	---	---	---

Теория. Газовый состав. Сероводород, метан, диоксиды и оксиды азота и углерода. Кислород. Твердые частицы PM10 и PM2,5. Источники вредного воздействия. Болезни, вызываемые составом воздуха. Респираторные и аллергические заболевания.

Практика. Экскурсия на станцию мониторинга атмосферы в г. Иркутске. Знакомство с техниками отбора проб воздуха. Хроматографический метод исследований.

27	Тема 5.3. Химический анализ воздуха: виды исследований	4	8	12
----	---	---	---	----

Теория. Атмосферные осадки: туман, роса, дождь, снег. Процесс формирования смога. Уравнения газохимических реакций. Стационарное оборудование и портативные газоанализаторы. Среднегодовые, среднемесячные, среднесуточные пробы воздуха.

Практика. Проект «Воздух города Иркутска: источники загрязнений и поиск путей очищения». Работа с литературными источниками по теме проекта, выбор источников загрязнения, изучение схемы загрязнения, оформление проекта в виде презентации.

28	Тема 5.4. Химический анализ воздуха: непостоянство состава и проблемы точности измерений	4	8	12
----	---	---	---	----

Теория. Перенос атмосферных масс. Скорости изменения атмосферы на различных высотах. Классификация воздуха: воздух рабочей зоны, атмосферный воздух, почвенный воздух, растворенные в воде газы. Парциальное давление газов. Внутригодовая изменчивость атмосферы. Инструментальные погрешности измерений. Постоянство и

изменчивость состава атмосферного воздуха. Источники ошибок аналитика. Практика. Протоколы испытаний атмосферного воздуха – основа начисления штрафов. Профессиональная оценка пересчетов концентрационных единиц и единицы потоков вещества на единицу площади. Практическая работа: «Состояние атмосферного воздуха в г. Иркутске в 2019 году по данным мониторинга EANET».				
29	Тема 5.5. Системы мониторинга состояния атмосферы	2	4	6
Теория. Приведённые концентрации. Расчет загрязнения атмосферы выбросами одиночного источника. Учет влияния рельефа местности при расчете загрязнения атмосферы. Расчет загрязнения атмосферы выбросами группы источников и площадных источников. Системы мониторинга за состоянием атмосферы: международные, федеральные, региональные, локальные. Ответственность предприятий промышленности. Практика. Методика расчета нормативов выбросов условного источника загрязнений. Практическая работа: мозговой штурм «Снижение уровней выбросов условного источника загрязнений».				
30	Тема 5.6. Трансграничный перенос и загрязнение атмосферы	2	4	6
Теория. Атмосфера не имеет границ. Выбросы вулканов. Проблема повышения среднегодовой температуры атмосферы на планете за последние 200 лет. Проблемы индустриализации и технического прогресса. Тепловое загрязнение городов. Изменение переноса воздушных масс над акваториями водохранилищ. Ледовые керны Антарктиды как летописи изменений климата. Практика. Итоговое тестирование по теме «Химия атмосферы».				
	Раздел 6. Подведение итогов	6	6	12
31	Итоговые занятия	6	6	12
Практика. Подготовка проекта. Защита проекта. Диагностика планируемых результатов. Практическое задание. Собеседование.				
	Итого	62	124	216

2.3. Планируемые результаты

Знания

- об особенностях формирования химического состава географических оболочек Земли
- о химическом составе вод, почв, воздуха;
- о влиянии окружающей среды на здоровье человека, о влиянии человека на окружающую среду;
- о нормативах контроля за состоянием окружающей среды;
- о правилах выбора видов загрязняющих веществ и схем контроля при экологическом мониторинге;
- о международных системах мониторинга объектов окружающей среды;

Умения и навыки:

- выполнять простейшие химические опыты с соблюдением техники безопасности;
- владеть разнообразными техниками химического анализа;
- использовать широкий спектр химической посуды согласно поставленным задачам;
- выбирать для исследований наиболее подходящий метод исследований;
- планировать экспериментальное подтверждение предполагаемой гипотезы;
- оценивать правильность и точность результатов выполненного химического анализа;
- ориентироваться в законодательстве в области охраны окружающей среды;
- выполнять анализ результатов исследований на уровне специалиста с применением нормативно-правовых документов действующего законодательства;
- четко формулировать цель и задачи планируемой исследовательской работы, выстраивать план экспериментальной части работы в полевых и/или лабораторных условиях;

- логически обосновывать и отстаивать свое мнение, не входя в конфликт с оппонентами;
- работать с разными источниками экологической информации: находить информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию;
- оценивать последствия деятельности человека в природе, влияние факторов риска на здоровье человека;
- ставить эксперименты и объяснять их результаты.

Функциональная грамотность:

- применять полученные знания, умения и навыки в учебных и жизненных ситуациях;
- переносить полученные знания в нестандартную ситуацию;
- находить, сопоставлять, интерпретировать, анализировать факты, смотреть на одни и те же явления с разных сторон;
- применять междисциплинарный подход для поиска доказательств гипотез;
- осмысливать информацию, чтобы делать правильный выбор;
- принимать конструктивные решения;
- взаимодействовать с другими детьми и взрослыми.

3. Комплекс организационно-педагогических условий

3.1. Учебный план

№ п/п	Название раздела, тем	Количество часов			Форма промежуточной /итоговой аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение в программу	2	4	6	
	Раздел 1. Экологические законы жизни на планете Земля	12	18	30	
2	Тема 1.1. Всё связано со всем	2	4	6	
3	Тема 1.2. Всё должно куда-то деваться	2	4	6	
4	Тема 1.3. За всё надо платить	2	4	6	
5	Тема 1.4. Природа знает лучше.	2	4	6	
6	Тема 1.5. Геоэкология как часть экологической науки	4	2	6	
	Раздел 2. Нормирование воздействий человека на окружающую среду	16	8	24	
7	Тема 2.1. Законодательство Российской Федерации в области охраны окружающей среды	4	2	6	
8	Тема 2.2. Нормативы расчетов экологических нарушений	4	2	6	
9	Тема 2.3. ПДК, ПДВ, ПДС, ОДК, ОДВ, ОДС – как основа расчета штрафов	4	2	6	
10	Тема 2.4. Мировой опыт в области охраны окружающей среды	4	2	6	
	Раздел 3. Химия почвенного покрова	18	30	48	
11	Тема 3.1. Почка как объект окружающей среды	4	2	6	
12	Тема 3.2. Почвенный покров и	2	4	6	

	методы наблюдения за его состоянием				
13	Тема 3.3. Химический анализ почв: водная и солевая вытяжка	2	4	6	
14	Тема 3.4. Химический анализ почв: буферная емкость и ее составные части	2	4	6	
15	Тема 3.5. Гумус почвы как основа буферности	2	4	6	
16	Тема 3.6. Экологическое состояние почвы	2	4	6	
17	Тема 3.7. Загрязнение почв	2	4	6	
18	Тема 3.8. Суммарный показатель загрязнения почвы	2	4	6	Собеседование, практическое задание, наблюдение
	Раздел 4. Химия гидросферы	18	30	48	
19	Тема 4.1. Гидросфера – основные понятия. Место воды в экосистеме	4	2	6	
20	Тема 4.2. Виды вод. Структура гидросферной оболочки Земли	2	4	6	
21	Тема 4.3. Химический анализ вод: методы исследований, состав и определяемые компоненты	4	8	12	
22	Тема 4.4. Химический анализ вод: источники неопределенностей анализа, ошибки аналитика и точность измерений	4	8	12	
23	Тема 4.5. Загрязнение природных поверхностных и подземных вод	2	4	6	
24	Тема 4.6. Международная защита питьевых вод	2	4	6	
	Раздел 5. Химия атмосферы	20	28	48	
25	Тема 5.1. Атмосфера Земли: прошлое, настоящее и будущее	4	2	6	
26	Тема 5.2. Химический состав атмосферы	4	2	6	
27	Тема 5.3. Химический анализ воздуха: виды исследований	4	8	12	
28	Тема 5.4. Химический анализ воздуха: непостоянство состава и проблемы точности измерений	4	8	12	
29	Тема 5.5. Системы мониторинга состояния атмосферы	2	4	6	
30	Тема 5.6. Трансграничный перенос и загрязнение атмосферы	2	4	6	
	Раздел 6. Подведение итогов	6	6	12	
31	Итоговые занятия	6	6	12	Собеседование, практическое задание, защита проекта

	Итого	92	124	216	
--	--------------	-----------	------------	------------	--

3.2. Календарный учебный график

Начало учебного года с 10.09.2023, окончание – не позднее 31.05.2024. Начало и окончание учебного года конкретизируется расписанием учебных занятий. Каникулы отсутствуют.

Всего часов – 216, из них теория – 97 часов, практика – 124 часов.

Для групповых занятий

Месяц	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
Всего часов на группы №1	15	27	24	30	18	24	30	24	24
Всего часов на группы №2	15	27	24	30	18	24	30	24	24
\\Промежуточная/ итоговая аттестация				Собеседование, практическое задание				Собеседование, практическое задание, защита проекта	
Объем	216 часов на 1 группу; на 2 группы – 432 часа.								

3.3. Формы аттестации учащихся. Оценочные материалы

Виды контроля и аттестации, их сроки:

- входной контроль – в начале учебного года, на первых занятиях;
- текущий контроль – тематический контроль (по разделам);
- промежуточная аттестация – в конце первого полугодия (декабрь);
- итоговая аттестация – после завершения изучения содержания всей программы в конце учебного года.

Формы контроля и аттестации

Для отслеживания результативности образовательной деятельности учащихся используются следующие формы контроля и аттестации:

- **входной контроль** – тестирование;
- **текущий контроль** – по разделам учебного плана: беседа, тест, практические работы, наблюдение.

Вопросы для беседы педагогом составляются согласно содержания темы занятия и исходя из качества усвоения учебного материала учащимися. Для каждой группы они могут быть индивидуальными.

Наблюдение педагогом используется в качестве формы контроля при проведении практических занятий с целью оказания адресной помощи учащимся при выполнении им практической работы.

Практические работы. Темы практических работ указаны в содержании, календарно-тематическом плане программы.

Промежуточная аттестация: теоретическая подготовка – собеседование, практическая подготовка – практическое задание, наблюдение.

Итоговая аттестация: теоретическая подготовка – собеседование, практическая подготовка – практическое задание, защита проекта, наблюдение.

Оценочные материалы в приложении 1 п.3.5.3. Оценочные материалы текущего контроля (на электронном носителе);

Критерии оценки планируемых результатов в приложении 2 п.3.5.3.

Форма фиксации результатов: фото-, видеоматериалы, листы диагностики (приложение 3 п.3.5.3).

В случае использования дистанционных образовательных технологий предусматриваются следующие виды мониторинга усвоенных знаний, умений и навыков: тестирование (по итогам прослушанных лекций в конкретном разделе); индивидуальный компьютерный тренинг (ИКТ), который представляет собой комплекс тестовых заданий по разделу, а также небольшие практические задачи на математические расчет. Возможна видеофиксация выполнения тестовых и практических заданий и отправка с помощью любого электронного средства связи.

Формы контроля и аттестации функциональной грамотности (ФГ)

Входной контроль уровня сформированности ФГ у учащихся (далее – ФГ) проводится в начале реализации программы в форме тестирования.

Текущий контроль ФГ проводится в ходе изучения разделов учебного плана, предполагающих формирование ФГ у учащихся.

Формы текущего контроля ФГ: наблюдение, решение творческих задач, минуты открытых мыслей, мозговой штурм, дискуссия.

Промежуточная и итоговая аттестация ФГ у учащихся проводится в период промежуточной и итоговой аттестации по программе.

Формы промежуточной/итоговой аттестации ФГ: решение творческих задач, выполнение творческого задания.

Формы оценки ФГ: оценка педагога, самооценка, взаимооценка.

Данные формы позволят осмыслить результаты деятельности по формированию ФГ, спланировать деятельность на следующих занятиях/в следующем полугодии.

Оценочные материалы к теоретической подготовке в приложении 1 п.3.5.3, критерии оценки – в приложении 2 п.3.5.3.

Критерии оценок определяются исходя из планируемых результатов.

Форма фиксации: листы диагностики в приложении 3 п.3.5.3.

3.4. Методические материалы

В основе реализации программы положены принципы гуманизации, наглядности, научности, доступности, последовательности, региональности.

Программа ориентирована на детский опыт.

При организации образовательной деятельности используются межпредметные связи с географией, биологией, химией, экологией, т.к. это улучшает усвоение материала, значительно расширяет кругозор учащихся и способствует углублению знаний детей.

Форма организации образовательной деятельности детей

Фронтальная: работа одновременно со всеми учащимися в группе. С учетом индивидуальных особенностей детей

Индивидуальная: при выполнении детьми экспериментальной деятельности в условиях лаборатории и при проведении экскурсий.

Основная форма организации образовательной деятельности – учебное занятие, которое состоит из этапов:

- организационный;
- подготовительный;
- основной;
- итоговый;
- рефлексивный.

Виды учебных занятий:

- **лекция:** учащимся даются теоретические основы изучаемой темы, в т.ч
- проблемная лекция: в начале занятия перед учащимися ставится вопрос, который нужно решить;
- видео-лекция: учащимся предлагается теоретический материал по теме в виде фильма;
- **дискуссия, круглый стол:** перед учащимися в начале занятия ставится задача - проблема дискуссии, которая не имеет однозначного решения. К концу занятия учащиеся должны прийти к компромиссному решению (нескольким альтернативным решениям);
- **лабораторное занятие:** занятие с применением лабораторного оборудования (рН-метр, кондуктометр, фотометр, химические реактивы и т.д.);
- **эксперимент:** педагог ставит перед учащимися задачу, ответ на которую можно получить экспериментально. Учащиеся планируют и проводят эксперимент под контролем педагога. Анализируют результат.

При подведении итогов занятий используется приём самоанализа детьми своей работы, анализ работы и разбор типичных ошибок педагогом.

Рефлексия – это этап в конце учебного занятия, в ходе которого учащиеся самостоятельно оценивают свое состояние, свои эмоции, результаты своей деятельности.

Например:

Вариант 1

- сегодня я узнал...
- было трудно...
- я понял, что...
- я научился...
- я смог...
- было интересно узнать, что...
- меня удивило...
- мне захотелось... и т.д.

Вариант 2

Дерево успеха. Каждый листочек имеет свой определенный цвет: зеленый – все сделал правильно, желтый – встретились трудности, красный – много ошибок. Каждый ученик наряжает дерево своим листочком.

Методы обучения

- объяснительно-иллюстративный: объяснение, беседа, рассказ;
- наглядный: демонстрация опыта, иллюстраций, показ презентации;
- практический: практическая работа;
- проблемный: постановка проблемы, её решение.

В основе обучения положен интерактивный метод обучения, в ходе которого осуществляется взаимодействие между педагогом и учащимися, между учащимися.

Задачами интерактивных форм обучения являются:

- пробуждение у учащихся интереса;
- эффективное усвоение учебного материала;
- самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения)

Для решения воспитательных и учебных задач используются следующие интерактивные формы:

- мозговой штурм (совместное генерирование идей и поиск нестандартных творческих решений);
- кейсы (решение конкретной ситуации);
- дебаты (обоснованные и аргументированные высказывания двух сторон);
- деловые игры (обыгрывание ситуаций).

Вышеназванные методы обучения позволяют познакомить учащихся с теоретическим материалом и отработать, закрепить на практических занятиях и показать высокие результаты на научно-практических конференциях.

Педагогические технологии

Важной задачей в ходе реализации программы является:

- создание необходимых и полноценных условий для личностного и познавательного развития каждого учащегося,
- формирование активной позиции.

С этой целью используются элементы следующих современных образовательных технологий:

Технология сотрудничества

Особое внимание уделяется «групповым целям» и успеху всей группы, который может быть достигнут в результате самостоятельной работе каждого члена группы в постоянном взаимодействии с другими членами этой же группы при работе над темой, вопросом, подлежащим изучению. Поэтому задача каждого ребёнка состоит не только в том, чтобы сделать что-то вместе, в том, чтобы познать что-то вместе, чтобы каждый член команды овладел необходимыми знаниями, сформировал нужные навыки и при этом, чтобы вся команда знала, чего достиг каждый.

Технология развивающего обучения

Наличие у учащегося внутренних познавательных мотивов. Позиция учащегося как активного участника образовательной деятельности. Усвоение теории, способов учебной деятельности. Поиск и построение основных действий, овладение общими принципами выполнения творческой работы. Самодиагностика детьми своих действий.

Учебное занятие имеет гибкую структуру, включающую дискуссии, дидактические игры, самостоятельную деятельность учащихся, коллективный поиск на основе наблюдения, сравнения, группировки, классификации, выяснения закономерностей, самостоятельной формулировки выводов. Обучение направлено на развитие у детей умения мыслить, наблюдать, действовать практически. Развивающее обучение должно формировать у учащихся теоретическое мышление, то есть должно быть ориентировано не только на запоминание фактов, но и на понимание отношений и причинно-следственных связей между ними. В данном случае учащийся усваивает не столько знания вообще, а учится учиться в процессе формирования универсальных учебных действий, развития теоретического мышления, аналитических способностей, логики научного познания от абстрактного к конкретному.

Личностно-ориентированная технология

Занятия ориентированы на личность ребенка, направлены на развитие творческих способностей детей, учитывая возрастные и индивидуальные особенности – в центре внимания - личность ребёнка. Содержание, методы и приёмы личностно-ориентированной технологии обучения направлены, прежде всего, на то, чтобы раскрыть и развить способности каждого ребёнка. В результате взаимодействия с образовательной средой учащийся приобретает опыт, рефлексивно трансформируемый им в умения и навыки. Усвоенные им способы деятельности, понимание смысла изучаемого материала, самоопределение относительно нее и личное информационное и «знаниевое» приращение ученика. Общее отрефлексированное знание учащегося включает в себя совокупность следующих компонентов:

- «знаю, что» (информация о содержании своего знания и незнания);
- «знаю, как» (информация об усвоенных действиях, относящихся к способам рождения, развития и преобразования знания);
- «знаю зачем» (понимание смысла информации и деятельности по ее получению);
- «знаю я» (самоопределение себя относительно данного знания и соответствующей информации).

Реализуется принцип: «я знаю – я умею».

Технология индивидуализации обучения

Технология индивидуализации обучения (адаптивная) – такая технология обучения, при которой индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения являются приоритетными (Инге Унт, В.Д. Шадриков). Индивидуальный подход как принцип обучения осуществляется в определенной мере во многих технологиях, поэтому ее считают проникающей технологией.

Главным достоинством индивидуального обучения является то, что оно позволяет адаптировать содержание, методы, формы, темп обучения к индивидуальным особенностям каждого ребёнка, следить за его продвижением в обучении, вносить необходимую коррекцию. Это позволяет учащемуся работать экономно, контролировать свои затраты, что гарантирует успех в обучении.

Групповые технологии

Групповые технологии предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию. Выделяют следующие *разновидности* групповых технологий: групповой опрос; общественный смотр знаний; учебная встреча; дискуссия; диспут; нетрадиционные занятия (конференция, путешествие, интегрированные занятия и др.).

Особенности групповой технологии заключаются в том, что учебная группа делится на подгруппы для решения и выполнения конкретных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого обучающегося. Состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности.

Современный уровень дополнительного образования характеризуется тем, что групповые технологии широко используются в его практике. Можно выделить *уровни коллективной деятельности* в группе:

- одновременная работа со всей группой;
- работа в парах;
- групповая работа на принципах дифференциации.

Во время групповой работы педагог выполняет различные функции: контролирует, отвечает на вопросы, регулирует споры, оказывает помощь. Обучение осуществляется путем общения в динамических группах, когда каждый учит каждого. Работа в парах сменного состава позволяет развивать у обучаемых самостоятельность и коммуникативность.

Групповая технология складывается из следующих *элементов*:

- постановка учебной задачи и инструктаж о ходе работы;
- планирование работы в группах;
- индивидуальное выполнение задания;
- обсуждение результатов;
- сообщение о результатах;
- подведение итогов, общий вывод о достижениях.

Технология исследовательского (проблемного) обучения

Технология исследовательского (проблемного) обучения, при которой организация занятий предполагает создание под руководством педагога проблемных ситуаций и активную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями и навыками; образовательный процесс строится как поиск новых познавательных ориентиров.

Ребенок самостоятельно постигает ведущие понятия и идеи, а не получает их от педагога в готовом виде.

Технология проблемного обучения предполагает *следующую организацию*:

- педагог создает проблемную ситуацию, направляет учащихся на ее решение, организует поиск решения;

- учащийся ставится в позицию субъекта своего обучения, разрешает проблемную ситуацию, в результате чего приобретает новые знания и овладевает новыми способами действия.

Особенностью данного подхода является реализация идеи «обучение через открытие»: ребенок должен сам открыть явление, закон, закономерность, свойства, способ решения задачи, найти ответ на неизвестный ему вопрос. При этом он в своей деятельности может опираться на инструменты познания, строить гипотезы, проверять их и находить путь к верному решению.

Принципы проблемного обучения: самостоятельность учащихся; развивающий характер обучения; интеграция и вариативность в применении различных областей знаний; использование дидактических алгоритмизированных задач.

Методические приемы создания проблемных ситуаций могут быть следующими:

- педагог подводит детей к противоречию и предлагает им найти способ его разрешения;
- излагает различные точки зрения на вопрос;
- предлагает рассмотреть явление с различных позиций;
- побуждает детей делать сравнения, обобщения, выводы;
- ставит проблемные вопросы, задачи, задает проблемные задания.

Технология проведения занятия в соответствии с теорией проблемного обучения (М.И. Махмутов, И.Я. Лернер):

- ознакомление учащихся с планом занятия и постановка проблемы;
- дробление проблемы на отдельные задачи;
- выбор алгоритмов решения задач и изучение основного учебного материала;
- анализ полученных результатов, формулировка выводов.

Таким образом, технология проблемного обучения предполагает систему учебных занятий с основной целью – создать условия, при которых воспитанники открывают новые знания, овладевают новыми способами поиска информации, развивают проблемное мышление.

Здоровье сберегающая деятельность: положительная эмоционально-психологическая обстановка

Организация образовательной деятельности с использованием дистанционных технологий

При организации обучения с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий педагог обеспечивает регулярную дистанционную связь с учащимися и родителями (законными представителями) для информирования о ходе реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, расписанием занятий, графиком проведения текущего контроля и итогового контроля. Для родителей (законных представителей) учащихся разрабатываются инструкции/памятки о реализации программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с указанием:

- адресов электронных ресурсов, с помощью которых организовано обучение;
- логин и пароль электронной образовательной платформы (при необходимости);
- режим и расписание дистанционных занятий;
- формы контроля освоения программы;
- средства оперативной связи с педагогом.

Образовательная деятельность организовывается в соответствии с расписанием. Занятие с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения включают:

- разработанные педагогом презентации с текстовым комментарием;
- online-занятие, online-консультация;
- фрагменты и материалы доступных образовательных интернет-ресурсов;

- инструкции по выполнению практических заданий;
- дидактические материалы/ технологические карты;
- контрольные задания.

Структура занятия с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения содержит основные компоненты, что и занятие в очной форме. При проведении занятия с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, перед учащимися обозначаются правила работы и взаимодействия. В процессе занятия педагогу необходимо четко давать инструкции выполнения заданий.

Для проведения занятий используются следующие способы:

- проведение занятий в режиме онлайн;
- размещение презентаций и текстовых документов в сети Интернет;
- проведение практических занятий: видеозапись мастер-класса педагога, видеозапись выполненной работы учащимися.

Кейс-технологии. Самостоятельное изучение учащимися учебно-методических материалов, представленных в форме кейса и включающих в себя теоретический и практический материал

On-line консультации проводятся педагогом с помощью электронной почты.

Виды деятельности:

- работа под руководством педагога;
- дозированная помощь педагога;
- самостоятельная работа;
- творческая работа (творческие задания, проекты);
- практическая работа;
- проведение экскурсий.

Виды учебных занятий

- традиционное занятие;
- экскурсия;
- лабораторная работа;
- эксперимент.

Дидактические материалы:

- карточки лабораторного оборудования с фотографиями приборов, областями применения, пределами измерений и определений;
- видеоматериалы по отдельным темам (на электронном носителе).

Методические пособия

1. Белопухов, С. Л. Химия окружающей среды : учебное пособие / С. Л. Белопухов, Н. К. Сюняев, М. В. Тютюнькова; под общ. ред. проф. Белопухова С.Л. // Москва : Проспект, 2016. – 240 с.
2. Галазий Г.И. Байкал в вопросах и ответах. Иркутск: ООО «Форвард», 2012, 320 с.
3. Егоров В. В. Экологическая химия : учебное пособие для вузов / В. В. Егоров // Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 184 с.
4. Жизнь пресных вод СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1940-1950. – Т.1-Т.3.
5. Клопов М. И. Роль воды в жизни биологических объектов : учебное пособие для вузов / М. И. Клопов, А. В. Гончаров // Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 148 с.
6. Общие основы изучения водных экосистем. // Л.: Наука, 1979. – 272 с.
7. Ступин Д. Ю. Загрязнение почв и технологии их восстановления / Д. Ю. Ступин. // Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 432 с.

3.5. Иные компоненты

3.5.1. Условия реализации программы

Для реализации модуля «Лабораторные занятия» программы используется помещение для ведения лекционных и практических занятий в ЛИН СО РАН согласно договору о сотрудничестве. Из оборудования имеется: компьютер с доступом в интернет, сканер, ксерокс, лабораторное оборудование, лабораторная посуда, химические реактивы.

Для реализации модуля «Полевые исследования» программы на территории города Иркутска и пригорода используется оборудование: лабораторная посуда и орудия отбора проб воды, почвы, снега, учебная литература.

Информационное обеспечение

- Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1 www.seu.ru – интернет ресурсы по охране окружающей среды (дата обращения 02.09.2021 г.);
- 2 <http://www.mnr.gov.ru> – Министерство природных ресурсов и экологии РФ (дата обращения 02.09.2021 г.);
- 3 <http://geol.irk.ru/baikal> – электронные варианты ежегодных Государственных докладов «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране» (дата обращения 02.09.2021 г.);
- 4 <http://lin.irk.ru/bibl/> – библиография сотрудников ЛИН СО РАН, поиск научных трудов (дата обращения 02.09.2021 г.);
- 5 <http://www.bookre.org> – электронная библиотека рунета, поиск журналов и книг;
- 6 <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций;
- 7 <http://library.isu.ru/ru> – электронная библиотека ИГУ;
- 8 www.geoinform.ru – Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию ООО «Геоинформмарк», Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Федеральное агентство по недропользованию; подготовка, издание и распространение научно-технической литературы по вопросам геологии и недропользования (поиски и разведка месторождений полезных ископаемых, техника и технология геолого-разведочных работ, экономика и управление в минерально-сырьевом секторе, добыча и переработка минерального сырья, правовые основы недропользования);
- 9 www.Earth-Pages.com – сайт сообщества Wiley-Blackwell, посвященный наукам о Земле.
- 10 orpengeodata.ru – каталог ссылок на информацию геологического, геофизического, гидрогеологического, метеорологического и др. содержания, которую можно найти в Интернете, а также ссылки на бесплатный софт для геологической отрасли.

- Методическая (п.3.4) и специальная литература (п 3.5.2)

Кадровое обеспечение

Программа предусмотрена для педагога с высшим педагогическим образованием. Данная программа реализуется педагогом дополнительного образования Жученко Натальей Альбертовной.

Учебные занятия могут проводиться с использованием дистанционных образовательных технологий – реализация отдельных разделов, тем учебного плана с применением информационно-коммуникационных сетей при опосредованном взаимодействии с учащимися. Данные технологии применяются в случае болезни учащегося или для учащихся при консультировании по отдельным вопросам в соответствии с содержанием программы, а также при неблагоприятной социальной

обстановкой в городе, стране по распоряжению вышестоящих органов управления образования. **Дистанционные технологии представлены в п. 3.4 программы.**

3.5.2. Список литературы

Примечание. Указанной ниже литературой могут пользоваться как педагог, так и учащиеся и их родители (законные представители).

Основная литература

- 1) Белопухов, С. Л. Химия окружающей среды : учебное пособие / С. Л. Белопухов, Н. К. Сюняев, М. В. Тютюнькова; под общ. ред. проф. Белопухова С.Л. // Москва : Проспект, 2016. – 240 с.
- 2) Галазий Г.И. Байкал в вопросах и ответах. Иркутск: ООО «Форвард», 2012, 320 с.
- 3) Егоров В. В. Экологическая химия : учебное пособие для вузов / В. В. Егоров // Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 184 с.
- 4) Клопов М. И. Роль воды в жизни биологических объектов : учебное пособие для вузов / М. И. Клопов, А. В. Гончаров // Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 148 с.
- 5) Ступин Д. Ю. Загрязнение почв и технологии их восстановления / Д. Ю. Ступин. // Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 432 с.
- 6) Жизнь пресных вод СССР. М-Л.: Изд-во АН СССР, 1940-1950. – Т.1-Т.3.
- 7) Общие основы изучения водных экосистем. // Л.: Наука, 1979. – 272 с

Дополнительная литература:

- 1) Алексеенко, А. В. Химические элементы в геохимических системах. Кларки почв селитебных ландшафтов / А. В. Алексеенко, В. А. Алексеенко – Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2013. – 388 с.
- 2) Алексеенко, В. А. Геохимические барьеры. Учебное пособие / В. А. Алексеенко, Л. П. Алексеенко – М.: Логос, 2003. – 144 с.
- 3) Богдановский, Г. А. Химическая экология / Г. А. Богдановский. – М.: МГУ, 1994. – 237 с.
- 4) Болт, В. В. Геологические стихии / В. В. Болт, У. Л. Хорн, Г. А. Макдональд, Р. Ф. Скотт – М.: Мир, 1978. – 442 с.
- 5) Браунлоу, А. Х. Геохимия / А. Х. Браунлоу – М.: Недра, 1984. – 463 с.
- 6) Вернадский, В. И. Химическое строение биосферы Земли и её окружения / В. И. Вернадский. – М.: Наука, 1987. – 348 с.
- 7) Войткевич Г. В. Основы теории происхождения Земли / Г. В. Войткевич – М.: Недра, 1979. – 135 с.
- 8) Войткевич, Г. В. Химическая эволюция Солнечной системы / Г. В. Войткевич – М.: Наука, 1979. – 174 с.
- 9) Голубев, Г. Н. Геоэкология. Учебник для студентов ВУЗов / Г. Н. Голубев – М.: Издательство ГЕОС, 1999. – 338 с.
- 10) Киссин, И. Г. Землетрясения и подземные воды / И. Г. Киссин – М.: Наука, 1982. – 176 с.
- 11) Короновский, Н. В. Геоэкология: учебное пособие / Н. В. Короновский, Г. В. Брянцева, Н. А. Ясаманов. – 2-е изд. – М.: Издат. центр Академия, 2013. – 384 с.
- 12) Короновский, Н. В. Наша планета Земля / Н. В. Короновский – М.: Изд-во «Весь Мир», 2002. – 224 с.
- 13) Максимович, Н. Г. Геохимические барьеры и охрана окружающей среды / Н. Г. Максимович, Е. А. Хайрулина – Пермь: Пермский государственный университет, 2011. – 248 с.
- 14) Перельман, А. И. Геохимия ландшафта / А. И. Перельман – М.: Высшая Школа, 1975. – 341 с.

- 15) Перельман, А. И. Геохимия. Изд. 2 / А. И. Перельман – М.: Высшая Школа, 1989. – 528 с.
- 16) Сает, Ю. Е. Геохимия окружающей среды / Ю. Е. Сает, Б. А. Ревич, Е. П. Янин, Р. С. Смирнова, И. Л. Башаркевич, Т. Л. Онищенко, Л. Н. Павлова, Н. Я. Трефилова, А. И. Ачкасов, С. Ш. Саркисян – М.: Недра, 1990. – 335 с.
- 17) Сахненко, М. А. Гидрология и гидроэкология: методические рекомендации / М. А. Сахненко – Электрон. текстовые данные. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. – 115 с.
- 18) Справочник по геохимии / Г. В. Войткевич, А. В. Кокин, А. Е. Мирошников, В. Г. Прохоров – М.: Недра, 1990. – 479 с.
- 19) Фортескью, Дж. Геохимия окружающей среды / Дж. Фортескью – М.: Прогресс, 1985. – 360 с.
- 20) Хаин, В. Е. Планета земля от ядра до ноосферы. Учебное пособие / В. Е. Хаин, Н. В. Короновский – М.: Книжный дом Университет, 2007. – 244 с.
- 21) Геохимические барьеры в зоне гипергенеза / Под ред. А. Е. Воробьева, Н. С. Касимова – М.: Издательство МГУ, 2002. – 395 с.
- 22) Прикладная геохимия: в 8-ми вып. Вып.1. Геохимическое картирование. Сб. ст. / Под ред. А. А. Кременецкого. – М.: ИМГРЭ, 2000. – 170 с.
- 23) Прикладная геохимия: в 8-ми вып. Сб. ст. Выпуск 2. Экологическая геохимия. / Под ред. А. А. Кременецкого. – М.: ИМГРЭ, 2003. – 394 с.
- 24) Природные опасности России. Т. 1: Природные опасности и общество / В. И. Осипов, С. К. Шойгу, В. А. Владимиров и др.; под ред.: В. А. Владимирова, Ю. Л. Воробьева, В. И. Осипова. – М.: Издательский дом КРУК, 2002. – 245 с.
- 25) Природные опасности России. Т. 3.: Экзогенные геологические опасности / Н. Г. Анисимова, В. Н. Бурова, А. С. Викторов и др.; под ред. В. М. Кутепова, А. И. Шеко – М.: Издательский дом КРУК, 2002. – 348 с.
- 26) Природные опасности России. Т. 4.: Геокриологические опасности / Л. С. Гарагуля, С. Н. Булдович, В. Е. Романовский, Т. Ю. Шаталова, С. Ю. Пармузин, Г. И. Гордеева, Л. Н. Максимова – М.: Крук, 2000. – 315 с.
- 27) Природные опасности России. Т. 6: Оценка и управление природными рисками / А. Л. Рагозин, В. А. Акимов, М. В. Болгов и др.; под ред. А. Л. Рагозина. – М.: Издательский дом КРУК, 2003. – 316 с.

3.5.3. Приложения (на электронном носителе)

Приложение 1. Оценочные материалы.

Приложение 2. Критерии оценки планируемых результатов.

Приложение 3. Листы диагностики.

3.5.4. Воспитательный компонент программы

В процессе обучения и воспитания осуществляется формирование и развитие личностных качеств у учащихся:

- бережное отношение к окружающей среде;
- экологическая культура и экологическое сознание;
- чувство ответственности за свои действия, трудолюбие, самостоятельность, аккуратность.
- умение общаться и сотрудничать с другими детьми и взрослыми в процессе образовательной и творческой деятельности.

На учебных занятиях и вне их создаются условия для самореализации и саморазвития каждого ребёнка посредством личностных проб в совместной деятельности и социальных практик. Для детей подросткового и юношеского возраста создаются условия для профессионального самоопределения посредством знакомства с такими

профессиями как эколог, химик-аналитик, эксперт в области охраны окружающей среды, природопользователь, почвовед, гидрохимик.

Цель воспитания – это планируемый результат. Оценивание результатов воспитательной работы происходит в процессе наблюдения на протяжении всего периода обучения. Соотношение цели и результатов воспитания позволяет сделать вывод о качестве воспитания.

Воспитательная среда соответствует интересам, потребностям и возможностям учащихся, является средой личностного роста, душевного комфорта и социальной защищённости для всех участников образовательной деятельности.

На вводном занятии учащиеся знакомятся с историей Дворца творчества, проводятся игры на знакомство для того, чтобы учащийся смог осознать себя частью учебной группы, творческого объединения и Учреждения. В процессе обучения у учащихся воспитывается бережное отношение к материалам и оборудованию, используемых на занятиях. На учебном занятии создаются условия для познавательной активности учащихся, их творческого потенциала. Процесс воспитания логично встроен в содержание учебного процесса. Содержание воспитания зависит от темы занятия, от возраста учащихся. На учебных занятиях формируется не только естественнонаучная грамотность, но и формируется экологическая культура, экологическое сознание и мышление. Темы учебного плана программы позволяют формировать и развивать экологическое мировоззрение и экологически ответственного поведения. Знания приобретаются не ради знаний, а для применения их на практике. На учебных занятиях формируется бережное отношение к природе, осознание результатов поведения по отношению к природе, умение прогнозировать способы поведения в природе в будущем.

В процессе обучения у учащихся формируются нравственные идеалы, патриотические и эстетические чувства, этика поведения, культура труда.

Основными направлениями воспитания вне учебных занятий являются:

- гражданско-патриотическое;
- духовно-нравственное и эстетическое;
- трудовое;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни;
- гражданско-правовое.

Для организации воспитательной деятельности используются **формы:**

- коллективные: акции, праздники;
- групповые:
 - а) досуговые и развлекательные: тематические деловые игры, дебаты;
 - б) игровые программы: конкурсы, интеллектуальные игры;
 - в) информационно-просветительские познавательного характера: экскурсии, полевые выезды;
- индивидуальные: беседы, консультации, наставничество.

Направления воспитания конкретизируются в плане воспитательной работы.

Компоненты функциональной грамотности, такие как финансовая грамотность реализуются через воспитательные мероприятия с учащимися и родителями:

- вечера настольных игр (экономические игры – «Монополия», «Денежный поток 101/202», «Экономикус», экологические игры – «Фермология», «Хранители земли», «Путешествие вокруг Байкала»);
- участие учащихся в мероприятиях Дворца творчества, направленных на формирование финансовой грамотности.

Качество обучения и воспитания во многом зависит от взаимодействия всех участников образовательной деятельности: педагога, учащихся, их родителей (законных представителей). Поэтому большое внимание уделяется психолого-педагогической поддержке семьи, повышению педагогической компетентности родителей (законных

представителей) учащихся и психологической поддержки развития ребёнка в условиях семьи и Дворца творчества. В работе с родителями используются такие формы как

- деятельность родительского комитета, родительские собрания;
- встречи со специалистами по запросам родителей;
- индивидуальное консультирование по вопросам воспитания детей;

В процессе воспитательной деятельности используются:

Методы воспитания: убеждения, самоубеждения, внушения, требование, стимулирование, мотивация, метод воспитывающих ситуаций.

Формы воспитательных дел: представление-соревнование: КВН, интеллектуальные игры; защита проектов; флешмоб (социальная или тематическая акция); квест (игра-приключение на заданную тему) и т.д.

Технологии воспитания: технология коллективного творческого дела.

Виды коллективных дел:

- Трудовые КТД: субботники, др.
- Интеллектуальные КТД: защита проектов, участие в НПК, др.
- Экологические КТД: акции, субботники, десанты, др.
- педагогика сотрудничества;
- игровые технологии.

Принципы воспитания:

1. Принцип связи воспитания с жизнью, социокультурной средой.
2. Принцип комплексности, целостности, единства всех компонентов воспитательного процесса.
3. Принцип педагогического руководства и самостоятельной деятельности (активности) учащихся
4. Принцип гуманизма, уважения к личности ребенка в сочетании с требовательностью к нему.
5. Принцип опоры на положительное в личности ребенка.
6. Принцип воспитания в коллективе и через коллектив.
7. Принцип учета возвратных и индивидуальных особенностей детей.
8. Принцип единства действий и требований к ребенку в семье, образовательном учреждении, социуме.

Подбор методов, технологий воспитания индивидуален по отношению каждого ребёнка, группы.

3.5.5. Формирование функциональной грамотности у учащихся

Можно сказать, что каждый учащийся может быть успешным в том случае, если он овладел определёнными компетенциями, а для этого он должен усвоить определённый багаж знаний, умений и навыков и применять их на практике: в учебной или жизненной ситуации. Поэтому перед образованием в целом и дополнительным образованием в частности стоит очень важная задача: подготовить мобильную личность, способную при необходимости быстро менять профессию, осваивать новые социальные роли и функции, быть конкурентоспособной. Поэтому особую актуальность в процессе образовательной и воспитательной деятельности приобретает такое направление как формирование функциональной грамотности у учащихся.

В процессе реализации программы у учащихся формируются и развиваются способности:

- применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Эта способность включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления. Учащиеся понимают роль математики в жизнедеятельности человека, высказывают обоснованные суждения и принимают решения. Данный факт способствует

их становлению как конструктивного, активного и размышляющего гражданина (математическая грамотность);

- понимать, использовать, оценивать тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни (читательская грамотность);

- осваивать и использовать естественнонаучные знания для распознавания и постановки вопросов, для освоения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования основанных на научных доказательствах выводов в связи с естественнонаучной проблематикой; понимать основные особенности естествознания как формы человеческого познания; демонстрировать осведомленность в том, что естественные науки и технологии оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы общества; проявлять активную гражданскую позицию при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием (естественнонаучная грамотность);

- принимать эффективные решения в разнообразных финансовых ситуациях, способствующих улучшению финансового благополучия личности и общества, а также возможности участия в экономической жизни (финансовая грамотность);

- критически рассматривать с различных точек зрения проблемы глобального характера и межкультурного взаимодействия; осознавать, как культурные, религиозные, политические, расовые и иные различия влияют на восприятие, суждения и взгляды людей; вступать в открытое, уважительное и эффективное взаимодействие с другими людьми на основе разделяемого всеми уважения к человеческому достоинству (глобальные компетенции);

- использовать свое воображение для выработки и совершенствования идей, формирования нового знания, решения задач, с которыми он не сталкивался раньше, критически осмысливать свои разработки, совершенствовать их (креативное мышление).

Функциональная грамотность формируется и развивается у учащихся в процессе изучения тем учебного плана программы и при реализации воспитательного компонента. В процессе изучения тем учебного плана формируется читательская грамотность, математическая грамотность, глобальные компетенции, креативное мышление, при реализации воспитательного компонента формируется финансовая грамотность.

Для повышения эффективности деятельности по формированию функциональной грамотности у учащихся необходимо получать обратную связь об уровне её сформированности, т.е. должна быть проведена рефлексия с целью внесения коррективов в деятельность и содержание по формированию ФГ у учащихся. С этой целью проводится текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация. Формы контроля и аттестации уровня сформированности представлены в п. 3.4 программы, в п.3.5.3 представлены критерии оценки и листы диагностики по уровню сформированности функциональной грамотности.

Работа над формированием и развитием функциональной грамотности у учащихся предполагает деятельностный подход в обучении, использование форм, методов обучения, образовательных технологий, которые предусматривают активную деятельность учащихся, проявление самостоятельности в принятии решений.

Формы организации деятельности учащихся: индивидуальная, групповая, фронтальная.

Формы работы: игровая деятельность, самостоятельная деятельность.

Формы учебных занятий: решение творческих заданий.

Методы формирования ФГ: устные (**беседа**), **практические (тесты, творческие задачи, творческое задание).**

Образовательные технологии: проблемного обучения, игровые, критического мышления.

При организации работы по формированию и развитию ФГ у учащихся педагог выступает в качестве организатора/координатора продуктивной деятельности учащихся. Учебный материал/материал внеклассного занятия подбирается на междисциплинарной (интегрированной) основе и направлен на овладение обобщёнными приёмами познавательной деятельности с учётом творческих способностей учащихся. На учебном занятии/при проведении внеклассного занятия педагог создаёт обстановку доверия, уверенности в успехе, должна преобладать положительная оценка деятельности учащихся, её результатов. При необходимости педагог организывает анализ результатов деятельности учащихся на учебном занятии/внеклассном мероприятии по формированию функциональной грамотности у учащихся.

Таким образом, работа по формированию и развитию функциональной грамотности у учащихся позволит расширить зоны применения их знаний, умений и навыков в различных сферах деятельности, переосмыслить взаимоотношения с окружающими, своё место среди других людей. В целом работа над формированием функциональной грамотности у учащихся способствует нравственному становлению личности каждого ребёнка, его социальной адаптации в обществе.

3.5.6. Календарно-тематический план (на электронном носителе)