

Дополнительная общеразвивающая образовательная программа
«ЭКОЛОГИЯ ЧЕРЕЗ НАБЛЮДЕНИЕ И ИЗМЕРЕНИЕ»

Категория обучающихся: 3-7 класс

Срок реализации программы: 24 часа

Пояснительная записка

В настоящее время важным направлением в основном и дополнительном образовании детей является учебно-исследовательская деятельность. Под исследовательской деятельностью учащихся понимается такая форма организации учебно-воспитательной работы, которая связана с решением учащимися творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным результатом в различных областях науки, техники, искусства и предполагающая наличие основных этапов, характерных для научного исследования: постановку проблемы, ознакомление с литературой по данной проблематике, овладение методикой исследования, сбор собственного материала, его анализ и обобщение, выводы.

Большую роль в такой деятельности играют инструментальные исследовательские методы, поскольку без владения инструментальными методами исследования невозможно выполнение исследовательских работ высокого уровня.

Программа «Экология через наблюдение и измерение» строиться на выполнении исследовательских заданий, в рамках которых учащиеся записывают результаты своих наблюдений и измерений, выполненных с помощью цифровых и аналоговых измерительных приборов. Проекты носят интегративный характер. Они в равной мере позволят получить теоретические знания и практические навыки, необходимые для целостного и системного видения экологической ситуации и важнейших взаимосвязей в природе. Все это позволит учащимся сформировать личностное восприятие, эмоциональное, оценочное отношения к экологии родного края и заложит прочную основу для дальнейшего развития экологической грамотности и соответствующих компетентностей – умений проводить наблюдения и исследования, обобщать результаты и выстраивать выводы на основе самостоятельно полученных данных.

Направленность программы «Экология через наблюдение и измерение» естественнонаучная. Программа включает исследовательские проекты, наглядные учебные эксперименты с цифровой регистрацией параметров, полученные результаты которых выводятся непосредственно на дисплей цифрового устройства.

Актуальность программы. В настоящее время лабораторные комплексы, измерительные приборы и оборудование для юных исследователей в настоящее время можно найти не только в школе, но и дома у учащихся. Использовать его эффективно не всегда удаётся самостоятельно. Программа позволит мотивированным и заинтересованным ребятам объединиться вокруг предлагаемых идей.

Реализация программы создаст особые возможности для развития образования в целом, в том числе для расширения доступа к глобальным

знаниям и информации, опережающего обновления его содержания в соответствии с задачами перспективного развития страны.

Дополнительная общеразвивающая образовательная программа «Экология через наблюдение и измерение» разработана с учетом:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об Образовании в Российской Федерации»;
- Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации 04.09.2014 г. №172-р);
- письма Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы)»);
- приказа Минпросвещения России от 9 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- распоряжения Правительства Астраханской области от 11.12.2014 № 522-Пр «О концепции развития дополнительного образования детей на территории Астраханской области»;
- постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанАиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Отличительные особенности программы.

1. В программе реализуется педагогическая идея формирования у обучающихся умения самостоятельно добывать и систематизировать новые знания через систему наблюдений и измерений с использованием лабораторного оборудования и разнообразных датчиков.

2. Задания и проекты, предлагаемые участникам курса, рассчитаны на различный уровень подготовки (от «новичков» до «профессионалов»).

3. Программа реализуется в сетевой форме с использованием дистанционных технологий.

Освоение Программы позволит обучающимся познать новое, расширить кругозор, углубить школьные знания и освоить новые компетенции, в т.ч. с использованием лабораторного оборудования.

Адресат программы.

Программа рассчитана на обучающихся 3-7 классов, проявляющих интерес к экологии, окружающей среде и её изменениям на уровне своей местности, желающих заниматься проектно-исследовательской деятельностью с использованием инструментальных методов исследования.

Объем программы.

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, 24 часа.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальные и групповые.

Виды занятий по программе определяются содержанием программы и могут предусматривать беседы, практические занятия, проекты, ролевые игры, экскурсии, выполнение самостоятельной работы с использованием лабораторного оборудования, другие виды учебных занятий и учебных работ.

Срок освоения программы определяется содержанием программы и должен обеспечить возможность достижения планируемых результатов, заявленных в программе.

Программа может быть реализована за 3 месяца учебного года или в период каникул. Точные сроки освоения и продолжительность реализации Программы устанавливаются педагогом самостоятельно.

Режим занятий. Занятия проводятся 1-2 раза в неделю (за исключением каникулярного периода), продолжительность теоретических занятий – 1 академический час, практических – до 2-х академических часов, полевых – от 2-х до 4-х академических часов.

Периодичность и продолжительность занятий в зависимости от конкретных условий и возможностей детей, их возрастных и индивидуальных особенностей педагог устанавливает самостоятельно.

Теоретические занятия чередуются с практическими. Практические занятия проводятся как в помещении, в т.ч. с использованием современного оборудования, так и во время экскурсий, иных выездных мероприятий. Режим занятий устанавливается с учётом региональных особенностей и общеобразовательного режима детей.

Программа предусматривает индивидуальные и коллективные занятия, а также занятия малыми группами (при выполнении проектной и исследовательской работы).

Состав групп может быть постоянным и переменным, разновозрастным и разновозрастным.

Цель программы: формирование у учащихся экологического мышления и комплексного подхода к решению проблем окружающей среды на основе получения фактических данных о её экологическом состоянии с использованием инструментальных исследовательских методов и оборудования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- научить обучающихся подбирать тему исследования в соответствии с актуальными экологическими проблемами своего района (региона);
- обучить ставить цель и задачи исследования в соответствии с выбранной темой; подбирать в соответствии с целью и задачами методики исследования; проводить экспериментальные исследования в соответствии с выбранной методикой с использованием современного лабораторного оборудования;
- способствовать освоению обучающимися навыков обрабатывать результаты и объяснять их, делать выводы по полученным результатам исследования и по работе в целом; оформлять исследовательскую работу и презентационный материал, представлять свою работу на платформе ГлобалЛаб.

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы контроля
		Все-го	Тео-рия	Прак-тика		
Раздел 1. Инструментальное изучение погоды						
	Тема 1.1. Лаборатория погоды	6	2	4	Б, Ис, П	С, Ап
	Тема 1.2. Изучаем звуки природы и окружающей среды	4	1	3	Ис, И, Б, П	С, Ап
	Тема 1.3. Вода вокруг нас	4	1	3	Л, Ис, Б, П	С, Ап
	Тема 1.4. Изучаем высоту солнца над горизонтом	3	1	2	Б, Пр, П	С, Ап
	Тема 1.5. Изучаем температуру воздуха	3	1	2	Б, Пр, П	С
Раздел 2. Инструментальное изучение почвы						
	Тема 2.1. Изучаем температуру почвы	2	1	1	Ис, Пр, П	С, Ап
	Тема 2.2. Изучаем влажность почвы	2	1	1	Ис, П	С, Ап
Итого часов:		24	8	16		

Л – лекция, Б – беседа, Ис – исследование, И – игра, Э – экскурсия, Пр. – практическая работа, П – проект, С – собеседование по результатам исследования (проекта) и практических работ, Ап – анкета проекта

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Инструментальное изучение погоды

Тема 1.1. Лаборатория погоды

Теория. Метеорология. Метеорологический прогноз. Метеоролог. Метеорологические карты. Цифровые датчики: LabDisc, LabDisc Mini, Einstein LabMate, Einstein Tablet и другие (имеющиеся в наличии).

Практика. Проект «Учимся работать с цифровой лабораторией погоды». Проект: «Определяем относительную влажность воздуха». Проект: «Что можно измерить с помощью барометра?»

Тема 1.2. Изучаем звуки природы и окружающей среды

Теория. Звуки природы. Шум. Шумовое (акустическое) загрязнение. Виды шумового загрязнения: техногенное и антропогенное.

Практика. Проект «Изучаем шум вокруг нас». Проект «От грохота до шёпота».

Тема 1.3. Вода вокруг нас

Теория. Водоёмы родного края и их роль в жизни человека и природы. Водородный показатель pH. Мониторинг кислотности воды в водоемах. Суточные и сезонные колебания pH в водоемах. Качество воды.

Практика. Проект «Изучаем pH воды: пресные водоёмы». Проект «Учимся фильтруем воду».

Тема 1.4. Изучаем высоту солнца над горизонтом в один и тот же день и час

Теория. Движение солнца по небосводу. Высота солнца. Азимут. Презентация «Гномон».

Практика. Проект «Изучаем высоту солнца над горизонтом».

Тема 1.5. Изучаем температуру воздуха и давление

Теория. Состав и свойства воздуха. Зависимость температуры воздуха от окружающей среды. Презентация «Температура воздуха».

Практика. Проект «Изучаем температуру воздуха».

Раздел 2. Инструментальное изучение почвы

Тема 2.1. Изучаем температуру почвы

Теория. Температура почвы, способы её измерения. Зависимость температуры почвы от температуры воздуха. Презентация «Температура почвы». Презентация «Словесный портрет почвы». Презентация «Словесный портрет рельефа».

Практика. Проект «Изучаем температуру почвы».

Тема 2.2. Изучаем влажность почвы

Теория. Сколько воды содержит почва в разные месяцы в разных широтах? Факторы, влияющие на влажность почвы. Презентация «Вода почвы».

Практика. Проект «Изучаем влажность почвы».

Планируемые результаты освоения.

Личностные результаты:

- обучающиеся способны к самостоятельному усвоению новых знаний и умений;
- сформирована система личных ценностей в области изучаемого предмета;
- сформированы общественная активность личности (умение и желание поставить в своей жизнедеятельности интересы общественные, групповые выше интересов своих);
- развиты личная ответственность (умение принимать компетентные решения в ситуациях выбора и действовать в соответствии с ними) и эмоционально-волевая сфера.

Метапредметные результаты:

- умеют работать на сайте www.globallab.org (регистрация, заполнение форм отчётов, работа с электронными картами);
- осуществляют продуктивную коммуникацию различными средствами в сетевом взаимодействии;
- составляют собственный план исследования;
- заполняют протоколы проведения исследования;
- осуществляют самооценку и рефлексии деятельности;
- предвидят результаты и последствия влияния своей деятельности на окружающую среду.

Предметные результаты (по модулям):

- наработан словарный запас терминов и понятий;
- готовы использовать полученные теоретические и практические знания, проводить «полевое» исследование, собирать информацию, систематизировать полученные данные, обобщать результаты, выстраивать выводы, публично представлять итоги работы.

Раздел 1. Инструментальное изучение погоды

- знают понятия «метеорология», «метеоролог», «метеорологические карты», «шум», «шумовую загрязнение», «азимут»;
- умеют использовать цифровые датчики в ходе полевых исследований; определять качество воды
- проектируют и создают фильтры для воды.

Раздел 2. Инструментальное изучение почвы

- знают факторы, влияющие на влажность почвы;
- анализируют и делают выводы о зависимости температуры почвы от температуры воздуха;

– умеют использовать цифровые датчики в ходе полевых исследований; определять параметры почвы.

Реализация программы способствует формированию первичных навыков научно-исследовательской деятельности (готовность использовать полученные теоретические и практические знания, проводить «полевое» исследование с помощью лабораторного оборудования (датчиков), собирать информацию, систематизировать полученные данные, обобщать результаты, выстраивать выводы, публично представлять итоги работы).

«Модель выпускника» дополнительной общеразвивающей образовательной программы «Экология через наблюдение и измерение» представляет собой набор метакомпетентностей:

- **способность к разрешению проблем**, т.е. ставить цели и соотносить их с устремлениями других людей, планировать результат своей деятельности и разрабатывать алгоритм его достижения, оценивать результаты своей деятельности, что позволяет принять ответственное решение в той или иной ситуации обеспечить своими действиями его воплощение в жизнь;

- **технологические способности**, т.е. способность понять инструкцию, описание технологии, алгоритма деятельности, четкое соблюдение технологии деятельности, что позволит обучающемуся в дальнейшем осваивать и грамотно применять новые технологии (способы деятельности) самостоятельно;

- **способности к самообразованию**, т.е. способность осуществлять информационный поиск и извлекать информацию их различных источников на любых носителях, самостоятельно восполнять недостающие для выполнения определенного вида деятельности знания и умения;

- **способность к социальному взаимодействию**, т.е. способность продуктивно взаимодействовать с членами группы, решающей общую задачу, но позволяет использовать ресурсы других людей и социальных институтов для решения поставленных целей и задач;

- **коммуникативные способности**, т.е. способности получать в диалоге необходимую информацию, представлять и корректно отстаивать свою точку зрения в диалоге и в публичном выступлении на основе признания разнообразных позиций и уважения к чужой точке зрения;

- **креативные способности**, т.е. способности мыслить не стандартно и добиваться решения задач при выполнении деятельности наиболее эффективными способами, наличие собственного видения проблем, способность к разработке, оформлению, презентации и реализации собственных творческих идей;

- **рефлексивные способности**, т.е. развитые аналитические способности, планирование и проектирование собственной деятельности, социального опыта выполнения деятельности, видения противоречий и недостатков, способов их преодоления, умения анализировать свою жизнь и деятельность.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.

Календарный учебный график* (образец)

*Календарный учебный график – обязательное приложение к образовательной программе и составляется для каждой учебной группы (ФЗ №273, ст.2, п.9; ст. 47, п.3.5). Форма календарного учебного графика должна быть закреплена локальным актом образовательной организации. Образец календарного учебного графика представлен в приложении 1.

Условия реализации программы

Для реализации программы необходимо создать следующие условия:

1. Перед началом проведения инструментальных исследований изучить датчики, инструкцию по их безопасному использованию, пройти инструктаж.

2. Исследования целесообразно проводить в ходе заранее разработанных экскурсий.

3. Для работы необходимы полевые лаборатории, датчики, планшеты и т.п. Исследование должно быть спланировано таким образом, чтобы педагог руководил выходом на обследуемый участок (этого требует техника безопасности), но при этом все наблюдения должны быть выполнены самими участниками.

Важно, чтобы у участников курса была возможность самостоятельной работы, но вместе с тем принципиально, чтобы педагог проконтролировал соблюдение всех условий обследования выбранной территории.

4. Для изучения всех разделов потребуются:

- компьютер для просмотра и обсуждения полученных материалов;
- канцелярские принадлежности (цветные карандаши или фломастеры), видеокамера, фотоаппарат – для сбора материалов и отчёта о результатах прохождения маршрута.

Методические и иные ресурсы

Таблица для записи наблюдений за погодой

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&material=0ab86dda-653b-11e9-a55e-08606e697fd7

Справочные таблицы к проектам о влажности воздуха

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&material=a59835dc-457f-11e9-9dde-08606e697fd7

Как определить цену деления шкалы

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&material=2b9e2140-4581-11e9-8f7a-08606e697db0

Бланк наблюдений к проекту «Солнце над горизонтом»

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&material=41543242-af70-11e3-9783-089e011a4b61

Презентация «Гномон»

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&material=932e5200-af70-11e3-a8e6-089e011a4b61

Презентация «Температура воздуха»

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&material=b2f6ee9e-af70-11e3-9490-089e011a4b61

Бланк наблюдений к проекту «Температура воздуха»

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&material=83c7c918-af70-11e3-99e4-089e011a4b61

Бланк наблюдений к проекту «Температура почвы»

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&material=7c94e496-af70-11e3-b9ec-089e011a4b61

Презентация «Температура почвы»

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&material=acc83d34-af70-11e3-bdc6-089e011a4b61

Бланк наблюдений к проекту «Влажность почвы»

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&material=8aa4b1e2-af70-11e3-aca4-089e011a4b61

Презентация «Словесный портрет почвы»

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&material=9e75b69e-af70-11e3-b747-089e011a4b61

Презентация «Словесный портрет рельефа»

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&material=a6291dd6-af70-11e3-a65d-089e011a4b61

Презентация «Вода почвы»

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&material=bb71e3ee-af70-11e3-a450-089e011a4b61

Проекты

Учимся работать с цифровой лабораторией погоды

(https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&project=f05689a8-e5e2-11e9-85fb-08606e697db0).

Определяем относительную влажность воздуха

(https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&project=46309dd8-e5e7-11e9-9ad3-08606e697db0)

Что можно измерить с помощью барометра?

(https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&project=76aa01fc-e5e7-11e9-9a7f-08606e681840)

Изучаем шум вокруг нас

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&project=73abc040-e5cd-11e9-b9b1-08606e697db0

От грохота до шёпота

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&project=020b0838-e938-11e9-a010-08606e697db0

Изучаем pH воды: пресные водоёмы

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&project=43a7f30a-e938-11e9-9e11-08606e697db0

Учимся фильтровать воду

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&project=3f60b92b-d320-4678-8e05-79483710c3cf

Изучаем высоту солнца над горизонтом

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&project=71699334-e938-11e9-8895-08606e697db0

Изучаем температуру воздуха

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&project=6aac991e-e939-11e9-bbf2-08606e697db0

Изучаем температуру почвы

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&project=cbaaeef0-e939-11e9-8ff4-08606e697db0

Изучаем влажность почвы

https://globallab.org/ru/course/track/ekologija_nabljudenija_i_izmerenija.html#overlay=on&project=daca8f1c-e939-11e9-a71c-08606e697db0

Формы контроля

№ п/п	Форма проведения аттестации	Результаты образования
1.	собеседование	сформирована система личных ценностей; наработан словарный запас географических терминов и понятий
2.	экскурсия	усвоены знания и освоены умения по отдельным учебным разделам, или при подведении конечных результатов обучения
3.	самостоятельная исследовательская работа	обучающиеся способны к самостоятельному усвоению новых знаний и умений; готовы использовать полученные теоретические и практические знания, проводить «полевое» исследование, собирать информацию, систематизировать полученные данные, обобщать

		результаты, выстраивать выводы; осуществляют самооценку и рефлексию деятельности; проявляют эмоциональное отношение к собственным достижениям и волевые усилия;
4.	практическая работа	составляют общий план действий команды и собственный план исследования; предвидят результаты и последствия влияния своей деятельности на окружающую среду; готовы использовать полученные теоретические и практические знания, проводить «полевое» исследование, систематизировать полученные данные, обобщать результаты
5.	заполнение форм отчётов, исследования	умеют работать на сайте www.globallab.org ; готовы использовать полученные теоретические и практические знания, собирать информацию, систематизировать полученные данные, обобщать результаты
6.	иные формы	

Оценочные материалы

Показателем успешности освоения курса является активное участие обучающихся в реализации предложенных проектов.

Учащимся, успешно освоившим дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу, могут выдаваться сертификаты, которые самостоятельно разрабатывают и утверждают образовательные организации (ФЗ № 273, ст.60), могут выдаваться почетные грамоты, призы или устанавливаться другие виды поощрений.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Рекомендации по организации образовательного процесса.

Наиболее действенными при организации образовательного процесса являются проведение экскурсий, организация практических занятий в природе, исследовательских проектов и т.п.

Цикл экскурсий может быть составлен с учётом принципа сезонности. Это позволит сформировать целостное представление о развитии как отдельного растения, так и растительного сообщества в целом. Фенологические наблюдения помогут раскрыть и понять важные закономерности жизни растений разных групп.

Индивидуальные задания будут способствовать востребованию личностного опыта учащихся, а групповые – развитию коммуникативной

активности (обмен идеями, настроениями, чувствами, интересами и т.п. в ходе совместной деятельности).

Особую педагогическую значимость метода проектов мы видим в том, что:

- это метод практического целенаправленного действия, открывающий возможности формирования собственного жизненного опыта ребёнка по взаимодействию с окружающим миром;

- это педагогическая технология, актуализирующая субъектную позицию ребёнка в педагогическом процессе; является методом, идущим от детских потребностей и интересов, возрастных и индивидуальных особенностей детей, стимулирующим детскую самодеятельность;

- это один из немногих методов, выводящих педагогический процесс из стен детского учреждения в окружающий мир, природную и социальную среду.

Программа «Экология через наблюдение и измерение» реализуется как сетевая. Важной составляющей становится целенаправленная проектная деятельность, результаты которой открыты, доступны для всех участников программы.

Сетевое взаимодействие образовательных организаций в реализации Программы рассматривается нами как совместная деятельность, в результате которой формируются совместные группы обучающихся для освоения образовательных программ определенного уровня и направленности с использованием ресурсов нескольких образовательных учреждений.

Основными характеристикам сетевого взаимодействия организаций являются: 1. Независимость членов сети. 2. Множественность лидеров. 3. Объединяющая цель. 4. Добровольность связей. 5. Множественность уровней взаимодействия.

Задачи, решаемые в процессе сетевого взаимодействия, включают: повышение качества образования, доступности услуг; обмен опытом, совместная реализация образовательных проектов и социальных инициатив; расширение круга общения обучающихся, позволяющего им получить социальный опыт, способствующий формированию их мировоззрения.

Проблемы, существующие в рамках сетевого взаимодействия образовательных организаций: трудность в выработке единой цели партнеров; разная активность сторон сетевого взаимодействия; недостаточное использование возможностей Интернета и средств ИКТ педагогическим сообществом; недостаточность опыта привлечения новых партнеров к участию в реализации проектов сетевого взаимодействия; сопротивление изменениям; низкая платежеспособность родителей и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беянина, Л.А. Методика личностно ориентированного обучения биологии на экскурсиях в 6-9 классах: диссертация ... кандидата педагогических наук: 13.00.02 / Беянина Любовь Алексеевна; [Место защиты: Астрахан. гос. ун-т]. – Астрахань, 2008. – 173 с. : ил.
2. Беянина Л.А. Организация исследовательской деятельности учащихся в полевых условиях / Л.А. Беянина. – Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2014. – 72 с.
3. Беянина Л.А. ПРОЕКТ – ЭТО ПРОСТО. Практическое руководство по организации проектной деятельности в образовательном учреждении / Л.А. Беянина. – Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2013. – 56 с.
4. Битянова М.Р., Лосева Н.Р. Построение системы научно-исследовательской и проектной деятельности учащихся на основе знания ведущих мотивов учения школьников // Школьный психолог №2, 2013

Информационные ресурсы

1. Цифровые лаборатории ЛабДиск <https://www.globisens.ru/>
2. Методические рекомендации по использованию мобильной естественнонаучной лаборатории с мультисенсорным регистратором данных ЛабДиск ГЛОМИР <https://pandia.ru/text/80/467/88459.php>
3. Цифровые лаборатории PASCO <http://edcommunity.ru/equipment/brands/pasco/>
4. Цифровые лаборатории нового поколения SenseDisc <http://sensedisc.ru/>
5. Экосистема <http://ecosystema.ru/03programs/publ/iios.htm>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Календарный учебный график

№ п/п	Учебные периоды/этапы		Содержание занятия	Кол-во часов	контрольные процедуры, организованные выезды, экспедиции, каникулы (если предусмотрены)
	Месяц	Неделя			