

Управление образования администрации Сосновского района
Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Полетаевская средняя общеобразовательная школа»

ПРИНЯТО
на заседании
педагогического совета
(протокол № 7 от 23.07.2020 г.)

УТВЕРЖДЕНО
директор МОУ «Полетаевская
СОШ» / Т.П. Лапшина/
(приказ № 69-А/2 от 24.07.2020 г.)



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Экологический практикум по вопросам формирования
экологической культуры обучающихся»**

(трудоемкость – 16 часов)
4-11 класс

Срок реализации – 1 год

Составитель:
Доронина Елена Александровна, учитель биологии
высшей квалификационной категории

п. Полетаево
2020 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебно-тематический план.....	7
3. Содержание изучаемого курса.....	7
4. Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы.....	8
5. Список литературы.....	9
6. Приложения.....	11

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Направленность программы «Экологический практикум по вопросам формирования экологической культуры обучающихся» (далее Практикум)

Содержание Практикума предусматривает реальную практико-ориентированную деятельность учащихся по оценке экологического состояния окружающей среды, изучению влияния ее на собственное здоровье, выполнению школьниками социально значимых проектов, которые служат посильному улучшению экологического состояния своего окружения, экономии природных ресурсов. Практикум обладает значительным потенциалом для социализации школьников, развития их самостоятельности, становлению гражданской ответственности и активной жизненной позиции молодежи.

Модульный характер экологических практикумов в системе обучения позволяет школьникам самостоятельно проектировать индивидуальный образовательный маршрут с учетом потребностей, интересов, индивидуальных особенностей учащихся.

Программа «Экологический практикум по вопросам формирования экологической культуры обучающихся» базируется на знаниях из разных областей наук: математика, физика, биология, экология, химия, ОБЖ, информационные технологии и т.д., носит интегрированный характер, темы и разделы раскрывают связи между разными предметами.

В программе Практикума рассмотрены методы оценки загрязнения воды, атмосферного воздуха, воздушной среды помещений и почв. Подробно описаны методы отбора репрезентативных проб для проведения анализа и способы их консервации.

Принята единая схема изложения материала: сначала рассматривается актуальность выбранной темы практической работы, затем описание методики её выполнения с подробным перечнем всех реактивов, оборудования и приборов, необходимых при выполнении эксперимента. В конце каждой темы Практикума даны контрольные вопросы и задачи для проверки усвоения материала.

1.2. Актуальность, педагогическая целесообразность и новизна программы экологического практикума

От того, какая экологическая ситуация наблюдается на территории муниципального образования, напрямую связаны жизнь, здоровье и благополучие тысяч людей. Одним из актуальных направлений, реализуемым в сфере муниципальной экологической политики, является участие школьников в проведении ежегодных экологических мониторингов окружающей среды.

Практическая значимость представленного курса состоит в деятельностном подходе к образовательному процессу, ориентации на овладение навыками, приемами и методами научного исследования и способами их применения на практике.

Данная образовательная программа педагогически целесообразна, т.к. её реализация способствует формированию естественнонаучного мышления, исследовательских компетенций, экологическому воспитанию, прививает навыки профессиональной деятельности: исследовательской, поисковой, коммуникативной, информационной.

Программа основана на единых подходах и принципах:

- интеграция областей знаний, позволяющих осваивать не только конкретное содержание их отдельных направлений, но и целостную картину мира;
- использование разнообразных форм организации занятий;
- развивающий и проблемный характер обучения;
- обеспечение психологического комфорта ребёнка;
- формирование у обучающихся адекватной самооценки своей деятельности.

1.3. Цель и задачи программы

Программа Практикума направлена на формирование исследовательских компетенций учащихся и таких черт личности, как познавательная активность, осознание себя как части окружающего мира и восприятие природы как единственного источника существования человечества.

Научно-образовательные цели:

1. Оценка состояния территории и тенденций развития экосистем.
2. Выявление степени антропогенной нагрузки на территорию.

Развивающие цели:

1. Формирование основ экологического и естественно-научного мировоззрения.
2. Совершенствование устной речи.
3. Развитие способностей к анализу и синтезу информации.
4. Формирование исследовательских компетенций учащихся:
 - умение наблюдать и фиксировать результаты наблюдений;
 - умение распознавать природные объекты (животных, растения, минералы);
 - умение пользоваться определителями растений, животных, минералов;
 - умение производить глазомерную съемку местности, составлять картографический материал по глазомерной съемке;
 - умение пользоваться лабораторным оборудованием;
 - умение производить сбор материала: отбор проб воды и почвы, образцов минералов, отлов животных для определения, гербаризацию растений;
 - умение планировать исследование, анализировать факты и явления, сравнивать объекты, делать выводы из сопоставления фактов;
 - умение обрабатывать и интерпретировать результаты исследования.

Воспитательные цели:

1. Формирование экологической культуры, осознания себя как части окружающего мира, осознание зависимости от окружающей природы и ответственности за ее состояние.
2. Формирование коммуникативных качеств личности.

1.4. Отличительные особенности программы

1. Широкий спектр методик и разнообразных по содержанию и степени сложности заданий дает возможность их варьирования в зависимости от успешности формирования умений ребенка, от его личных интересов, изменения его мировоззрения.

Построение занятий на трех уровнях — индивидуальные, групповые и общие — создает предпосылки для осознанного выбора каждым учащимся вида образовательной деятельности.

2. В условиях комплексного полевого экологического практикума наблюдается большое разнообразие новых объектов живой и неживой природы для изучения, их восприятие при новых обстоятельствах — не в классной лаборатории, а в естественной среде.

3. Отдаленность места проведения полевого экологического практикума от города снимает психологическую напряженность, связанную с условиями городской среды

Дружественная обстановка в полевом экологическом лагере, наличие основного общего дела, разумное сочетание труда и отдыха на свежем воздухе - путь к созданию психологически комфортного климата.

4. Объектом изучения является экосистема, непосредственно связанная с местом проживания учащихся и оказывающая большое влияние на его атмосферу, качество воды, поэтому исследовательская деятельность в данном случае не просто предметна, но и социально значима.

Также отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы от уже существующих образовательных программ заключаются в том, что данную программу можно реализовывать непосредственно в полевых лабораториях для разновозрастных групп школьников в рамках пришкольного экологического лагеря, а также в форме онлайн режима и офлайн с применением облачных технологий.

1.5. Условия реализации программы

Программа работы ориентирована на широкий круг школьников – от 10 до 17 лет (4-11 класс). Воспитанники, поступающие в объединение, проходят собеседование, направленное на выявление их индивидуальности и склонности к выбранной деятельности. Занятия проводятся в группах, звеньях и индивидуально, сочетая

принцип группового обучения с индивидуальным подходом. Условия набора детей в коллектив: принимаются все желающие. Наполняемость в группах составляет 5-6 человек. Система занятий строится в зависимости от возрастных и психологических особенностей обучающихся.

Занятия теоретической направленности проходят в летний период в рамках пришкольного экологического лагеря. Программа состоит из теоретических занятий и практикумов в полевых лабораториях, имеющих свою экологическую и социальную направленность, целостность и обособленность. Поэтому каждое направление может преподаваться разными педагогами, которые могут вести разные предметы: биологию, экологию, химию, физику, ОБЖ, географию.

Практические занятия включают отработки исследовательских универсальных учебных действий по 6 разделам: «Вода», «Воздух», «Почва», «Фитоценоз», «Безопасность жизнедеятельности и здоровье», «Экология питания». Срок реализации программы рассчитан на 16 академических часов.

Для воспитанников занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа: каждое теоретическое занятие длится 45 минут, практическое занятие от 45 до 90 мин, в зависимости от сложности проведения исследований.

Участники практикума выполняют индивидуальные исследовательские работы в рамках тематики своей лаборатории.

Каждый руководитель полевой лаборатории имеет программу исследования по своему направлению и серию частных методик для формирования исследовательских компетенций учащихся (**Приложение 1**). Таким образом, работа экологической лаборатории, проводимая в течение года, продолжается в полевых экологических лабораториях.

Помимо индивидуальных работ и групповых работ в лаборатории, проводится совместные экскурсии, практические и лабораторные работы, общие мини — семинары, полевые лекции, обучающие игры.

Организация деятельности учащихся в условиях полевого экологического практикума

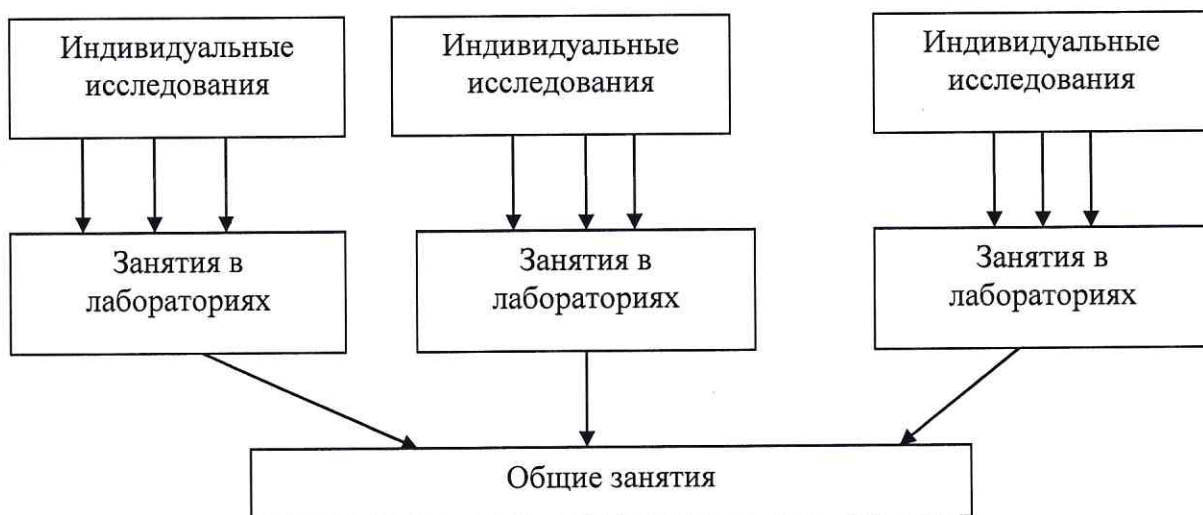


Схема 1 Организация деятельности учащихся в условиях полевого экологического практикума

Рассмотрим подробнее каждую из деятельностей учащихся

1. Индивидуальные исследования

На протяжении работы полевого экологического практикума каждым учащимся осуществляются следующие этапы исследовательской работы:

- обозначение проблемы;
- формулировка темы исследовательской работы;
- построение плана исследования;
- выбор методов исследования;
- формулировка рабочей гипотезы;
- сбор и частичная обработка материала.

Выполнение последующих этапов предполагается в кабинете:

- работа с литературой, сбор теоретического материала по проблеме;
- полная обработка материала;
- составление таблиц, схем, карт и графиков;
- интерпретация результатов и формулировка выводов;
- оформление исследовательской работы;
- подготовка доклада и выступление на конференции НОУ.

Обучаясь в лабораториях, ребята становятся «специалистами» в своем направлении и затем на правах организаторов принимают участие в общих занятиях, консультируя и обучая других.

Каждая лаборатория имеет свой план работы, содержащий основные темы исследований, используемые в зависимости от обстановки.

План работы экологической лаборатории в полевых условиях приведен в

Приложении 2.

1.6. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Выпускники в результате изучения основ эколого-биологических полевых исследований

будут знать:

- методы проектно-исследовательской деятельности, структуру и правила оформления исследовательской и проектной работы;
- правила техники безопасности при проведении исследований объектов окружающей среды;
- свойства и особенности различных природных материалов, техники взятия проб для исследования;

будут уметь:

- формулировать тему исследовательской и проектной работы, доказывать ее актуальность;
- составлять индивидуальный план исследовательской и проектной работы;
- определять цель и задачи исследовательской и проектной работы;
- выбирать и применять на практике методы исследовательской деятельности, адекватные задачам исследования;
- оформлять теоретические и экспериментальные результаты исследовательской и проектной работы;
- наблюдать за биологическими, экологическими и социальными явлениями;
- описывать результаты наблюдений, обсуждать полученные факты;
- проводить опыты в соответствии с задачами, объяснять результаты;
- проводить измерения с помощью различных приборов;
- выполнять инструкции по технике безопасности;
- оформлять и представлять результаты исследования.

у них будут развиты:

- свободное владение понятийным аппаратом;
- умение анализировать, давать оценку;
- самостоятельность в выборе методик исследования;

будут обладать следующими качествами:

- самостоятельно мышление, умение отстаивать своё мнение;
- ответственное отношение к учению и общественно-полезному труду;

- владение культурой речи и культурой общения со сверстниками и взрослыми;
- потребность в самообразовании и дальнейшем развитии профессиональных умений и навыков в области научного познания;
- самокритичность в оценке своих творческих и профессиональных способностей;
- любовь и бережное отношение к окружающему миру.

1.7. Формы подведения итогов реализации программы по экологическому практикуму

Контроль достижения планируемых результатов делится на промежуточный и итоговый. Контроль *репродуктивных навыков* проводится в форме практических и лабораторных работ, отчетов по экскурсиям, защиты краткосрочных мини-проектов, связанных с усвоением материала по теме.

Контроль *продуктивных навыков* проводится по итогам обучения за год – навыкам создания проекта. Итоговой формой контроля является публичное (групповое или индивидуальное) выступление и защита проекта, исследовательской работы экологической направленности, участие в выставках, учебно-исследовательские конференции, проведение акций, участие в фестивалях и соревнованиях.

2. Учебно-тематический план программы

№	Название разделов программы	Количество часов		Общее количество часов
		Теория	Практика	
1	Вода	1	2	3
2	Воздух	1	1	2
3	Почва	1	2	3
4	Фитоценоз	1	2	3
5	Безопасность жизнедеятельности и здоровья	1	2	3
6	Экология питания	1	1	2
Итого:		6	10	16

3. Содержание программы

«Вода»

Теория: Органолептические показатели воды. Кислотность и минеральный состав воды. Правила отбора проб воды. Жесткость воды, ее определение и устранение.

Практика: *Практические работы:*

1. Определение органолептических показателей качества воды.
2. Определение водородного показателя (рН) воды.
3. Определение и устранение жесткости воды.

«Воздух»

Теория: Атмосферный воздух. Устойчивость биосферы и чистота воздуха. Источники загрязнения воздуха.

Практика: *Практические работы:*

1. Изучение метеорологических условий
2. Действие кислотного загрязнения воздуха на растениях

3. Определение содержания в воздухе углекислого газа с помощью индикаторных трубок (экспресс-анализ окружающего воздуха)
4. Определение запыленности воздуха в помещении

«Почва»

Теория: Физические свойства почвы и её плодородие. Кислотность почвы. Определение антропогенных нарушений почвы. Определение тяжёлых металлов в почве.

Практика: *Практические работы:*

1. Определение органического вещества в почве.
2. Определение рН почвенной вытяжки и оценка кислотности почвы.
3. Определение антропогенных нарушений почвы.

«Фитоценоз»

Теория: Растительное сообщество. Степени изменения компонентов окружающей среды. Биоиндикация. Лихеноиндикация.

Практика: *Практические работы:*

1. Изучение загрязнения соснового бора при помощи метода лишеноиндикации
2. Изучение загрязнения водоема при помощи метода биоиндикации.

«Безопасность жизнедеятельности и здоровья»

Теория: Изучение экологической опасности загрязнений вредными веществами. Оценка качества продуктов питания органолептическими методами. Оценка качества продуктов по содержанию в них нитратов. Влияние кислотности среды, алкоголя и солей на свойства белка. Определение уровня шума, его влияние на здоровье. Определение радиоактивного излучения, его влияние на здоровье человека.

Практика: *Практические работы:*

1. Определение содержания нитратов в овощах и фруктах с помощью прибора нитрат-тестера.
2. Определение экологических условий в помещении (измерения уровня шума, освещения, радиации).

«Экология питания»

Теория: Основные показатели качества продуктов питания. Методы определения качества продуктов питания. Значение мясных и рыбных продуктов в рационе человека. Свежесть рыбы. Доброкачественность мяса, фарша, субпродуктов. Значение молочных продуктов в рационе человека.

Практика: *Практические работы:*

1. Качество термической обработки мясных и рыбных изделий.
2. Определение качества молока.
3. Определение качества меда.

4. Методическое обеспечение

При реализации программы используются различные методы и приемы обучения:

Подход / метод	Образовательная задача
Интегрирующий (холистический) подход. Учет различий в стилях познания	Содействие комплексному (эмоциональному и рациональному) восприятию природы, синтезу естественнонаучных и гуманитарных знаний и на этой основе – проявлению способностей ученика, духовному становлению, гармонизации его личности (включая общение с природой), целостному восприятию картины мира, осознанию социально-экологических проблем
Фасилитационный подход	Содействие наиболее полному удовлетворению познавательных и творческих потребностей, самореализации учеников
Проблемное обучение	Содействие развитию навыков решения проблемных задач, самостоятельного поиска знаний и обретения опыта их

	использования в повседневной жизни
Интерактивное обучение	Содействие более глубокому пониманию учебного материала, развитию навыков решения комплексных, в том числе социально-экологических, задач
Стратегическое планирование	Развитие навыков планирования и управления проектами улучшения местной экологической обстановки
Метод приоритета нравственных ценностей	Содействие становлению экологического сознания, создание условий для построения на основе экологической этики индивидуальной шкалы нравственных установок, выработке равнодушного отношения к состоянию окружающей среды и личностного восприятия экологических проблем, самостоятельного критического мышления, умения вырабатывать и отстаивать свою точку зрения в сложных ситуациях

Начало каждого курса включает, как правило, знакомство с теоретическим материалом. Затем следует практическая часть: проведение опытов, измерений, работа с современным цифровым и высокотехнологичным оборудованием предметной лаборатории, обработка собранных материалов, обсуждение материала, создание проектов, презентаций, докладов.

Обязательным методическим компонентом программы, способствующим развитию исследовательских компетентностей и повышению экологической культуры обучающихся, является участие детей в различных мероприятиях, проводимых на базе школы, района и области, в том числе участие в конкурсах исследовательских работ различного уровня.

В конце учебного года проводится защита исследовательских проектов по выбранным темам.

Материально-техническое обеспечение программы:

№	Оборудование	Кол-во
1	Микропроцессорный рефлектометр ЭКОТЕСТ-2040	1
2	«НКВ» Набор контроля воды, полевой	1
9	Комплект «Экологический мониторинг» Cornelson	1
10	Метеостанция профессиональная RST METEOSCAN PRO 929	1
13	Фотометр "Эксперт-003"	1
14	Цифровой микроскоп QX7	12

Также для проведения полевых работ необходимо снаряжение на каждого обучающегося: компас, лупа, кювета, сачки, лопата, рулетка, ведро, сито, бинокль, линейки, транспортир, карандаши, полевой дневник, карты района.

5.Список литературы

- 1.Алексеев, С.В., Груздева Н.В. Практикум по экологии.- М.: АО МДС,1996.-192с.
- 2.Ашихмина, Т.Я. Школьный экологический мониторинг.- М.: Агар-Рандеву, 2000.
- 3.Боголюбов, А.С. Методы экологического мониторинга/ Методическое пособие по полевой экологии.- М.: Экосистема, 2004.
4. Информационно-познавательный проект: мир глазами географа
Панина, М.В. В книге: Индивидуальные проекты для обучающихся 7–9-х классов Сборник работ. Челябинск, 2018. С. 74-93.
5. Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества
Материалы V заочной Всероссийской научно-практической конференции, посвященной году экологии в России. Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет . 2017.

5. Уткина Т.В. Лабораторные работы как способ достижения метапредметных результатов: актуальные возможности межпредметной интеграции // Современные проблемы науки и образования. – 2018.

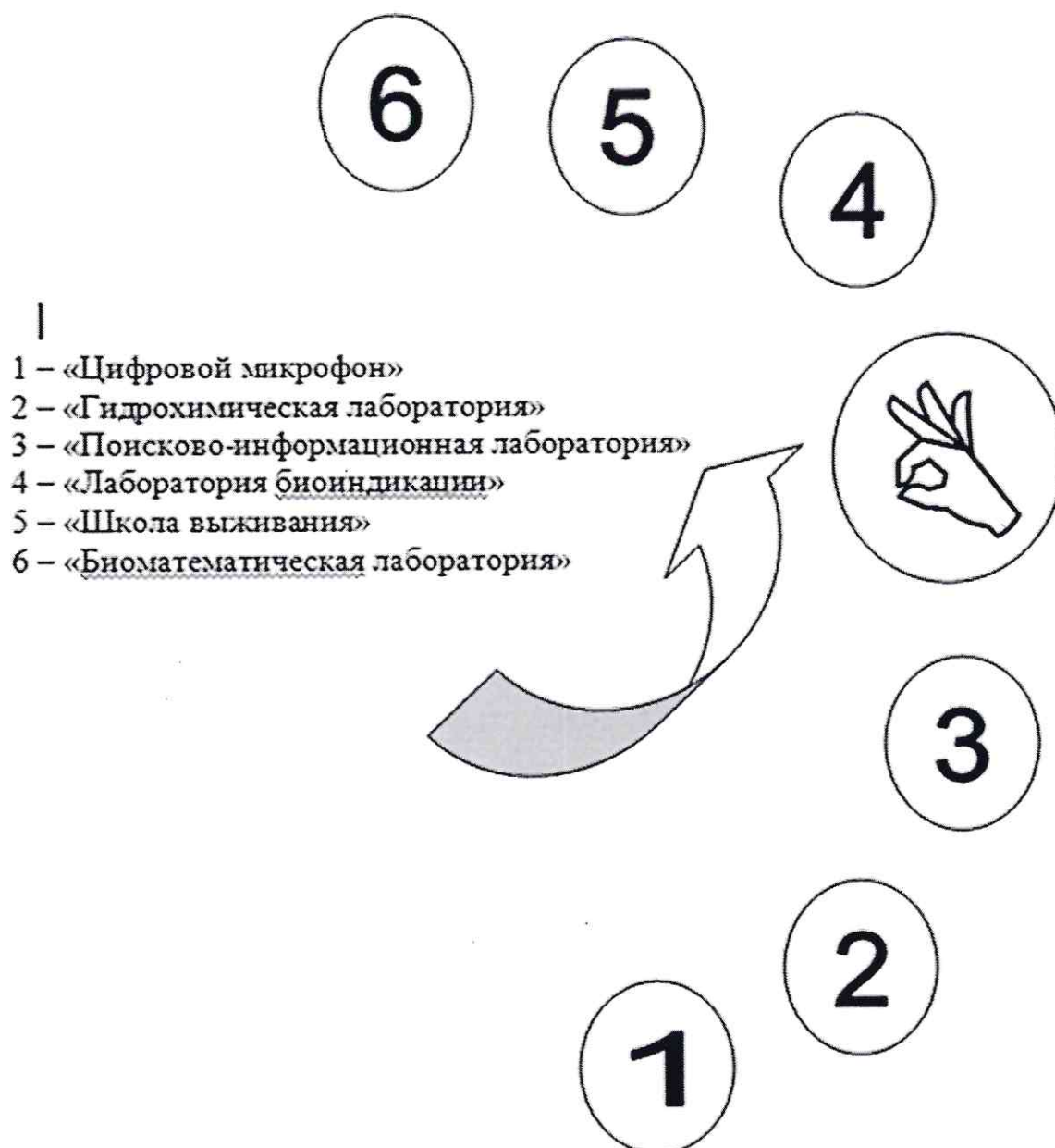
Программа Практикума разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 31.12.2014 г. с изменениями от 06.04.2015 г.).
2. Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 "О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей"

3

Комплексный полевой экологический практикум

Маршрутный лист полевой лаборатории



Полевые экологические лаборатории

Лаборатория биоиндикации

Качество вод водоемов может быть оценено благодаря различным *биоиндикаторам*. Биоиндикаторы - живые организмы, по наличию и состоянию которых можно судить о степени изменения компонентов окружающей среды, в том числе о загрязнении и эвтрофировании природных вод. В качестве биоиндикаторов используют отдельные виды микроорганизмов, низших и высших растений и животных.

Зооиндикация

животное	наличие
Веснянка окаймлённая	
Ручейник	
Вислохвостка	
Личинки подёнки	
Бодяга речная	
Беззубка	
перловица	
Личинки стрекоз	
Вислокрылка	
Водяной ослик	
Мотыль	
Трубочник	
Пиявки	
мокрецы	

Научными исследованиями выявлено, что в самых чистых олиготрофных водах преобладают представители отдела золотистых водорослей, в мезотрофных водах — зеленых водорослей (хлорелла, хлорококк и др.), эвтрофных водах — сине-зеленых "водорослей".

Индикатором поступления в водоем биогенов, особенно азота, может служить нитчатая водоросль спирогира, в эвтрофных водоемах она образует плавающие на поверхности воды скопления, напоминающие внешним видом желто-зеленые мочалки.

Макрофиты — также индикаторы качества природных вод и условий местообитания. Они индицируют степень заболачивания водоема, состав донных отложений, химический состав

природных вод, в том числе степень их минерализации. Распространение макрофитов связано также с составом донных отложений. Так, некоторые макрофиты предпочитают селиться на илистых грунтах. Сюда относятся кувшинка, кубышка, рдест курчавый и сплюснутый, роголистник.

Фитоиндикация

Вид	Наличие
Водокрас лягушачий	
Телорез	
Кубышка желтая	
Кувшинка белая	
Роголистник	
Ива	
Стреголист обыкн.	
Рогоз широколист	
Камыш озерный	
Рдест	

Из прибрежно-водных растений хорошо развиваются на илах ежеголовники, рогоз широколистный, сусак зонтичный, стрелолист обыкновенный. Такие растения, как рдест гребенчатый, рдест пронзеннолистный, уруть колосистая и горец земноводный растут преимущественно на твердых, в различной степени заиленных грунтах, но могут расти и на илах. Наименее требователен к плодородию донных отложений тростник, он *олиготроф*.

Шкала загрязнений по индикаторным таксонам

Индикаторные таксоны	Класс качества воды Экологическая полноценность.			
	Использование			
Личинки веснянок. Плоские личинки поденок. Ручейник реакофила	Очень чистая.	Полноценная.	Питьевое.	Орошение.
	Рекреационное.	Рыбохозяйственное.	Техническое	
Крупные двустворчатые моллюски (перловица, беззубка). Плавающие и ползающие личинки	Чистая.	Полноценная.	Питьевое.	Реакционное.
	Рыбохозяйственное.	Орошение.	Техническое	

Моллюски-затворки, горошинки. Роющие личинки Ручейники при отсутствии реакофила и	Удовлетворительно чистая. Полноценная. Питьевоe с очисткой. Рекреация. Рыбоводство. Ограниченное орошение. Техническое
Шаровки, дрейсена, плоские пиявки. Личинки стрекоз при отсутствии плосконожки и красотки.	Загрязненная. Неблагополучная. Ограниченное рыбоводство. Ограниченное орошение. Техническое
Масса трубочника, мотыля, червеобразные пиявки при отсутствии плоских. Крыски, масса мокрецов.	Грязная. Неблагополучная. Техническое
Макробеспозвоночных нет	Очень грязная. Неблагополучная. Техническое с очисткой

Гидрохимическая лаборатория

Лабораторная работа №1

Тема: Определение качества воды из природного источника

Оборудование:

1. Термометр
2. Мерный цилиндр высотой 30 см
3. 0,03%-ный раствор $KMnO_4$
5. Шрифт, высота букв которого 2 мм, а толщина линий букв – 0.5 мм
6. Электроплитка для нагревания воды
7. Колбы, химические стаканы.

Ход работы:

1. **Температуру** воды измерить сразу же после отбора пробы в течение 5 мин.
2. **Запах** воды оценить при 20 и 60°C. Если необходимо, воду подогреть до этих температур. Оценивается запах по шкале.

Характер и род запаха воды естественного происхождения.

Характер запаха	Примерный род запаха
Ароматический	Огуречный, цветочный
Болотный	Илистый, тенистый

Гнилостный	Фекальный, сточной воды
Древесный	Мокрой щепы, древесной коры
Землистый	Прелый, свежевспаханной земли, глинистый
Плесневый	Затхлый, застойный
Рыбный	Рыбы, рыбьего жира
Сероводородный	Тухлых яиц
Травянистый	Скошенной травы, сена
Неопределенный	Не подходящий под предыдущие определения

Интенсивность запаха воды.

Балл	Интенсивность запаха	Качественная характеристика
0	Никакой	Отсутствие ощутимого запаха
1	Очень слабая	Запах, не поддающийся обнаружению потребителем, но обнаруживаемый в лаборатории опытным исследователем.
2	Слабая	Запах, не привлекающей внимание потребителя, но обнаруживаемый, если на него обратить внимание.
3	Заметная	Запах, легко обнаруживаемый и дающий повод относиться к воде с неодобрением.
4	Отчетливая	Запах, обращающий на себя внимание и делающий воду непригодной для питья.
5	Очень сильная	Запах настолько сильный, что вода становится не пригодной для питья.

3. **Вкус** воды испытывают после кипячения (5мин) и охлаждения до 20°C. Различают: вкус соленый, горький, сладкий, и кислый, а так же привкусы: солоноватый, горьковатый т.д.

Для оценки вкуса в баллах пользуются шкалой оценки запаха.

4. **Прозрачность.** Прозрачность воды зависит от нескольких факторов: количество взвешенных частиц ила, глины, песка, микроорганизмов, от содержания химических веществ.

Для определения прозрачности воды используют прозрачный мерный цилиндр с плоским дном, в который наливают воду, подкладывают под цилиндр шрифт, высота букв которого 2

мм, а толщина линий букв – 0.5 мм, на расстоянии 4 см от дна цилиндра и сливают воду до тех пор, пока сверху через слой воды можно будет прочитать этот шрифт. Высоту столба оставшейся воды измеряют линейкой и выражают степень прозрачности в сантиметрах. При прозрачности воды менее 3 см ограничивается водопотребление.

5. **Окисляемость.** В пробирку наливают 10 мл воды и добавляют 3 капли 0,03%-ного раствора $KMnO_4$, оставляют на 20 мин. Если окраска сохранилась, вода удовлетворительная, при красноватой окраске – подозрительная, при желто-бурой – недоброкачественная

6. Оценивать величину **pH** можно разными способами.

1. **pH** можно определить с помощью универсальной индикаторной бумаги, сравнивая ее окраску со шкалой.

2. Наиболее точно значение **pH** можно определить используя портативный компьютер Nova-5000 (цифровую лабораторию Архимед).

Порядок сбора и анализа данных для исследования

Выбрали команду **Пуск** → **Программы** → **Наука** → **MultiLab CE.**

▪ Подключили датчик к разъему 1/O-1. Пока датчик не подключен к разъему 1/O-1, Nova-5000 не может его определить.

▪ Выбрали команду **Регистратор** → **Настройка.** Датчик определился автоматически.

▪ Поместили необходимый датчик в водную среду. Нажали на *Панели инструментов* кнопку **Пуск.** На экране зафиксировались данные измерений.

▪ Эксперимент закончился, как только измеряемая величина достигла значения, заданного в окне настроек, или при нажатии кнопки **Стоп.**

3. При помощи растений:

Определяемый показатель: pH почвы	Растения - индикаторы
Кислая реакция (pH<7)	Фиалка трехцветная, вереск, багульник, различные виды хвощей, черника, осока, голубика, многие мхи, различные виды папоротника, костяника, клевер полевой, вероника лекарственная, череда трехраздельная, ястребинка зонтичная
Нейтральная реакция (pH=7)	Виды клевера, люцерна, тимофеевка
Щелочная реакция (pH >7)	Анемоны (ветреницы), мать-и-мачеха, вьюнок розовый, лебеда бородавчатая

7. *содержание в воде кислорода* – уровень растворённого кислорода изменяется сезонно и в течение суток. Он изменяется при изменении температуры воды и с высотой. Холодные воды содержат больше кислорода, чем тёплые. Определение велось с помощью цифровой лаборатории.

Температура, С ^о	Концентрация O ₂ , мг/л	Температура, С ^о	Концентрация O ₂ , мг/л
0	14,60	23	8,56
1	14,19	24	8,40
2	13,81	25	8,24
3	13,44	26	8,09
4	13,09	27	7,95
5	12,75	28	7,81
6	12,43	29	7,67
7	12,12	30	7,54
8	11,83	31	7,41
9	11,55	32	7,28
10	11,27	33	7,16
11	11,01	34	7,06
12	10,76	35	6,93
13	10,52	36	6,82
14	10,29	37	6,71
15	10,07	38	6,61
16	9,85	39	6,51
17	9,65	40	6,41
18	9,45	41	6,31

Лабораторная работа №2

Тема: Приблизительная оценка жесткости нескольких образцов воды

Оборудование:

1. Образцы воды различной степени жесткости: водопроводная, природная и образцы той же воды, но прокипяченной.
2. Кусочки хозяйственного мыла размером около 1*1*1 мм
3. Пробирки.

Ход работы:

В три пробирки наливают три образца воды по 10мл:

1 – водопроводная

2 – природная

3 – та же природная вода, но прокипяченная.

В каждую пробирку бросают кусочек мыла и сильно встряхивают пробирки, добиваясь как можно более полного растворения мыла (в течение 5 мин периодически встряхивают). Дают отстояться и описывают внешний вид полученных растворов: есть ли осадок в виде хлопьев, много осадка или мало, раствор почти прозрачный и т.д.

Обсуждение результатов опыта:

1. В какой воде лучше растворяется мыло?

2. Какую воду лучше всего использовать для стирки?

3. Как улучшить растворимость мыла в воде?

4. Почему в жесткой воде мыло плохо растворяется?

5. Как можно доказать, что в жесткой воде содержатся растворимые вещества? Как можно уменьшить их количество в воде?

Лабораторная работа №3

Тема: Очистка воды с помощью солей алюминия (Очистка воды на водоочистительных станциях)

Оборудование и материалы:

1. Стаканы на 200мл – 2шт., на 1л – 1шт.

2. Глина

3. Сульфат алюминия

4. Секундомер или часы

Ход работы

1. Готовим 1%-ный раствор сульфата алюминия

2. В 1л воды размешиваем 6-10 г глины.

3. Полученную взвесь разливают по двум стаканам

4. Добавляют в один из стаканов 5-6 капель приготовленного раствора сульфата алюминия, в другой стакан не добавляют ничего. По секундомеру или часам засекают время начала осаждения (сразу после перемешивания).

5. Наблюдают за процессом осаждения глины в двух стаканах

Краеведческая лаборатория

1. Измерение высоты холма с помощью нивелира

Нивелир (от фр. niveau – уровень, нивелир) – прибор для определения разности высот между несколькими точками.

Работа с нивелиром.

Группа из 3-4 человек:

1 – нивелировщик;

2 – помощник №1, который будет вбивать колышки;

3 – помощник №2, который следит, чтобы нивелир не отклонялся;

4 – помощник №3, который записывает результат измерений.

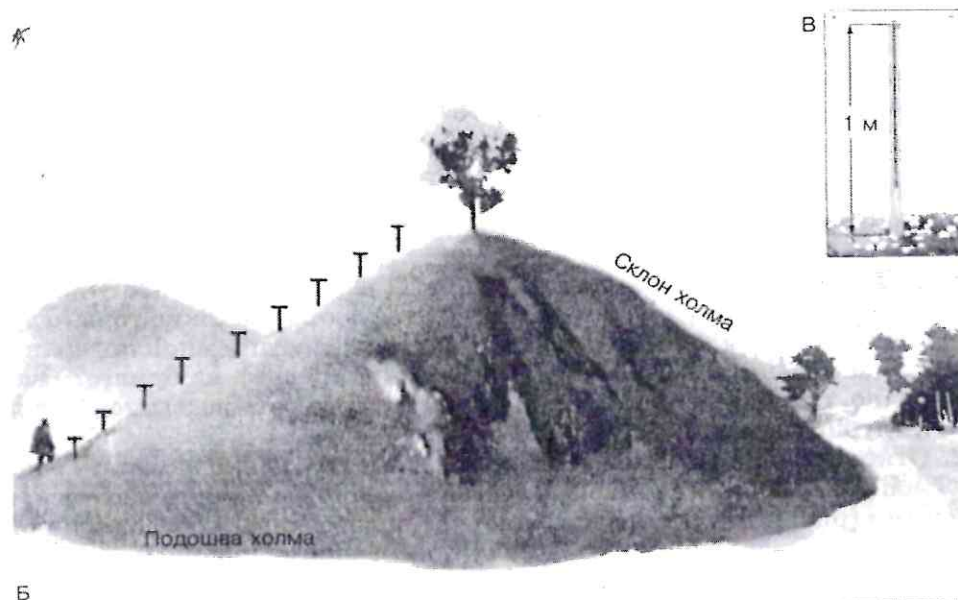


Рис. 1. Измерение высоты холма нивелиром.

А – холм, Б – подошва холма, В – простой нивелир.

Чтобы измерить высоту холма, нивелировщик устанавливает нивелир у его подошвы строго вертикально, по отвесу. Горизонтальная планка должна быть направлена к склону холма. Глядя вдоль планки, нивелировщик видит, в какую точку она направлена. В эту точку помощник №1 вбивает первый колышек. Поскольку высота нивелира равна 1 метр, вбитый колышек находится на 1 метр выше того места, где установлен нивелир. Затем нивелировщик переносит нивелир на место первого колышка и показывает помощнику №1, куда вбивать второй колышек и так далее до вершины холма (рис.№1). Количество замеров заносится в таблицу, затем подсчитывается общая высота холма.

Таблица 1. Измерения высоты холма

Номер точки	Высота, м
№1	
№2	
№3	
№4	
Общая высота холма	

2. Определение азимута

Азимут – это угол между направлением на север и направлением на какой-либо предмет, отсчитываемый от направления на север по часовой стрелке.

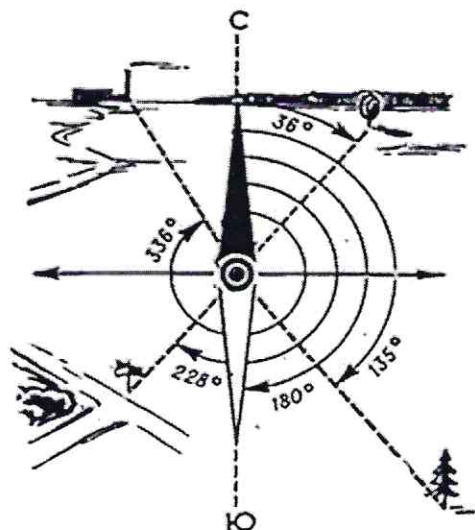


Рис.2. Определение азимута на местности

Таблица 2. Направление и расстояние до точек Группа №

Пункты движения	Направление	Азимут (А)	Расстояние (Р), м
Точка №1			
Точка №2			
Точка №3			
Точка №4			

Лаборатория «Цифровой микроскоп»

Увеличение цифрового микроскопа от 10 до 200 раз позволяет рассматривать на мониторе компьютера или на большом экране мультимедийного проектора как постоянные микропрепараты, так и живые объекты, помещенные в специальных контейнерах на предметный столик или вблизи микроскопа на расстоянии до 2 метров. Верхняя или нижняя электрическая подсветка, интенсивность которой регулируется, позволяет с разных позиций рассмотреть исследуемый объект. Компьютерная программа, обеспечивающая работу цифрового микроскопа, позволяет сфотографировать объект и распечатать фото через принтер.

Практикум по работе с цифровым микроскопом

Практическая работа №1

«Регулирование изображения наблюдаемых объектов»

Задание: Измените кратность увеличения изображения

Расположите рассматриваемый объект на предметном столике микроскопа.

Вращая кольцо регулировки увеличения изображения, совместите метку с одним из нанесенных на кольцо значений кратности увеличения. Когда линзы зафиксированы в нужном положении, вы услышите щелчок. На кольце нанесены три значения, соответствующие приблизительно кратности увеличения 10х, 60х и 200х или малое, среднее и большое увеличение. Настройте общий вид объекта при 10-кратном увеличении, - при 60-кратном, - при 200-кратном увеличении. Сравните изображения объектов.

При каком увеличении и типе подсветки достигается наилучшее качество изображения?

Сохраните изображения. Заполните таблицу.

	Объект	Кратность увеличения	Тип подсветки (верхняя, нижняя, внешнее освещение)	Качество изображения
1	Лист растения	10х		
2		60х		
3		200х		
1	Перо птицы	10х		
2		60х		
3		200х		
1	Шерстяная нитка	10х		
2		60х		
3		200х		

Практическая работа №2

«Видеосъемка»

Предлагаем вам самим снять видеосюжет «Жизнь насекомого» или любой на ваше усмотрение.

Поймайте насекомое в природе или в помещении и поместите его в контейнер.

В стороне от компьютера пересадите насекомое из контейнера в чашечку Петри. Осторожно поставьте закрытую чашечку Петри на предметный столик микроскопа.

Задайте малое увеличение. Подберите освещение микроскопа к вашему объекту. Сфокусируйте микроскоп на живом существе, находящемся в поле зрения. Отрегулируйте яркость так, чтобы получилось изображение высокого качества.

Установите время съемки фильма в замедленном режиме, нажав для этого кнопку Time Lapse. Укажите на таймере скорость съемки, равную одному кадру каждые 30 секунд. Щелкните на кнопке Record. По окончании съемки щелкните на кнопке Stop. Теперь просмотрите отснятый фильм

Практическая работа №3

«Создание подписей изображениям»

Выберите из коллекции изображений объект. Создайте к нему текст, пользуясь заданиями в таблице:

№ задания	Размер шрифта	Стиль
1	Самый большой	подчеркнутый
2	Средний	курсив
3	Маленький	полужирный

По желанию вы можете менять художественное оформление цветов текста. Сохраните полученные результаты для создания презентаций и слайд-шоу.

Школа выживания

«Где кончается вода, там кончается жизнь»

«Вода, у тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое! Нельзя сказать, что ты необходима для жизни: ты – сама жизнь. Ты наполняешь нас радостью, которую не объяснить нашими чувствами. С тобой возвращаются к нам силы, с которыми мы уже простились».

Как преодолеть недостаток воды?

Без воды человек может прожить от 3 до 10 суток. Отсутствие ее резко повышает чувство жажды.

Жажда – это сигнал, который говорит о недостатке воды в организме, первые ее признаки: сухость во рту, растрескивание и набухание губ, боли в желудке и в мочевом пузыре.

Помни:

1. Организм должен иметь постоянное поступление воды, чтобы компенсировать потоотделение.
2. При обезвоживании больше всего воды теряет кровь, она становится вязкой, что увеличивает нагрузку на сердце.
3. Уменьшить жажду помогает даже небольшой камешек во рту, но не восполняет воду.
4. Сэкономить воду в организме поможет небольшое количество соли, которое запивается водой.
5. Во время ходьбы лучше не пить, а полоскать рот или рассасывать кислую конфету.
6. Не рекомендуется выпивать сразу большое количество воды, лучше небольшими порциями в несколько приемов.

7. Когда запас воды ограничен, необходимо строго дозировать воду и не пить первые 24 часа – это даст возможность почкам привыкнуть к такому режиму, последующие дни достаточно 0,5 литра в сутки.

8. Умереть от жажды могут только люди, не знающие, как найти воду, или использующие воду, не пригодную для питья.

Способы добывания воды.

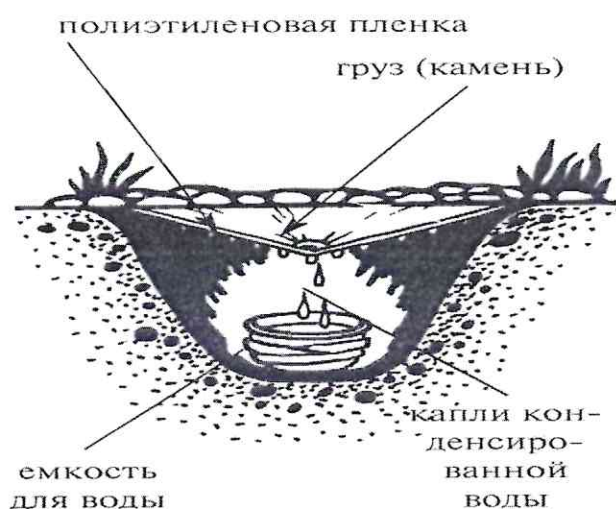
1. Если в кармане или рюкзаке оказался кусок полиэтиленовой пленки, то для добывания воды можно изготовить простейший конденсатор влаги.

Для этого понадобится в низком месте местности выкопать яму диаметром 50 сантиметров и глубиной примерно 50-60 сантиметров.

На дно ямы посередине поставить какой-либо сосуд, обернутый мокрой тканью.

Для уменьшения испарения скопившейся в нем воды, накрыть яму полиэтиленовой пленкой.

Для герметизации края пленки присыпают песком. А в центр кладется какой-либо груз (камень) для придания пленке конусообразной формы.



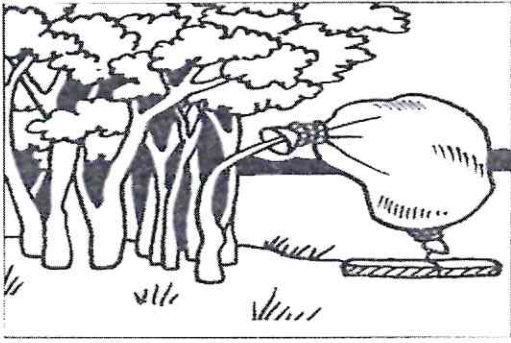
Чем выше температура воздуха, тем сильнее испаряется влага из плотных нижних слоев грунта, конденсируясь на внутренней поверхности пленки и капая в стоящий внизу сосуд.

За час при температуре окружающего воздуха 30 градусов такой конденсатор влаги может дать до 200 граммов воды.

Если есть трубка, то чтобы каждый раз для слива воды не надо было разрушать конденсатор, целесообразно внутрь емкости опустить трубку, а другой конец вывести на поверхность земли.

2. Добыть воду можно «мешочным» способом из листьев растений.

В этом случае на крупную ветку дерева надевается полиэтиленовый пакет. С помощью груза ветка пригибается к земле, и фиксируется.



Устанавливать конденсатор лучше на юго-западной стороне куста (дерева), с тем, чтобы он находился на солнце весь световой день. За час таким способом можно получить до 60 миллилитров воды

Что поможет в аварийной ситуации

Оказавшись в затруднительном положении, не спешите впадать в отчаяние по поводу собственной бедности, а лучше подумайте, как правильно использовать имеющиеся в вашем распоряжении имущество. У рачительного хозяина всякая вещь в дело сгодится!

Оригинальный совет: сколько бы на вас ни было надето ремней, запонок, браслетов, сережек, перочинных ножей и т.д. они не заменят заранее собранного НАЗа.

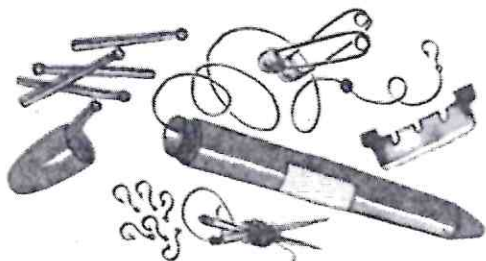
НАЗ – носимый аварийный запас.

Известный специалист по выживанию в природной среде В. Г. Волович предлагает сделать его следующим образом.

Взять корпус старой толстой авторучки (коробка из под губки, полиэтиленовый флакон), вытащить не нужную начинку, а освободившееся место заполнить необходимыми вещами.

Это:

- 2-3 швейных иглы
- 2-3 английские булавки
- 6 рыболовных крючков
- 5-8 м лески
- 2 половинки лезвия бритвы
- несколько спичек, защищенных парафином
- кусочек спичечного коробка трут (легко воспламеняющийся материал: пух, вата, нитки)



НАЗ не занимает много места, но может помочь в самых разных ситуациях.

Биоматематическая лаборатория

При выполнении некоторых практических задач, возникающих на производстве, в быту и даже на природе, применение математических методов их решения может значительно упростить работу. Попытаемся показать практическое применение такого подхода на примере представленной вашему вниманию лаборатории. Надеемся, что полученная вами информация будет востребована в некоторых сферах вашей практической деятельности и повысит интерес к «сухим» математическим дисциплинам.

«Сам себе рулетка»

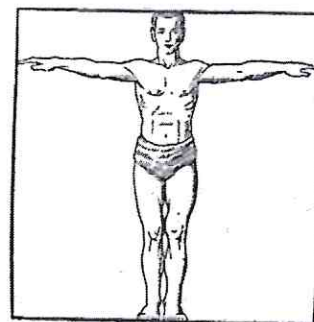
1. При выполнении малых измерений в отсутствие специальных приспособлений нам на помощь могут прийти некоторые антропометрические данные человека:

- рост человека _____ см
- обхват грудной клетки _____ см
- окружность головы _____ см
- длина стопы _____ см
- расстояние между пальцами ладони _____ см

Эти значения являются достаточно постоянными величинами и могут быть с успехом использованы для измерений на местности, изготовления или градуировки простейших измерительных приборов.

Правило Леонардо да Винчи: *рост человека совпадает с расстоянием между концами пальцев разведенных в стороны рук.*

2. При приближенном измерении небольших расстояний (10 – 50 м) рекомендуем пользоваться методом «метровых шагов». Метод осваивается путем многократного «нахаживания» вдоль рулетки или маркированной веревки (начало и конец шага должны совпадать с метровыми метками).



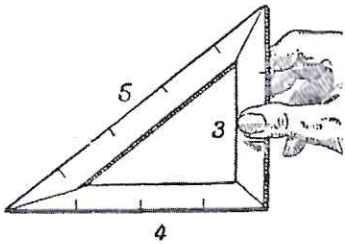
3. При приближенном измерении больших расстояний используем

- способ «двойных шагов», который состоит в определении количества

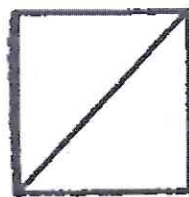
обычных парных шагов _____ на дистанции **100 метров**.

- **метод определения скорости** движения за **3 секунды** одинарными шагами (менее точный, но очень простой при выполнении больших переходов).

4. Вычисление «недоступных» размеров осуществляем при помощи *прямоугольного треугольника (прямого угла)*:



- «египетский треугольник», для построения треугольника необходимо каким-либо образом – например, с помощью веревки, организовать треугольник с длиной сторон 3, 4, 5 любых равных отрезков

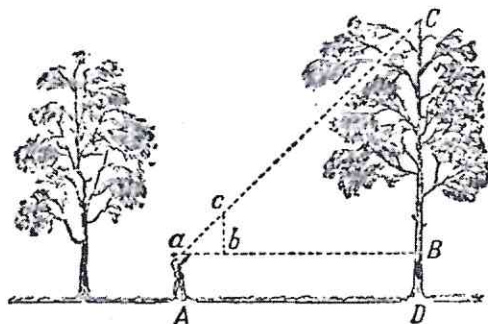


- более простой и доступный способ построения с помощью **обыкновенного тетрадного листа** или листа формата А4 (книга, блокнот, газета). Лист бумаги позволяет (при перегибе с совмещением длины и ширины) получить равнобедренный прямоугольный треугольник.

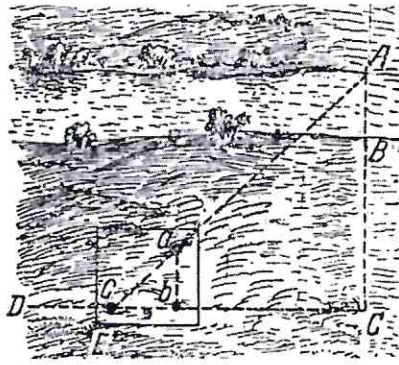
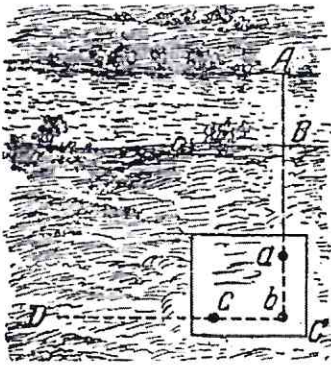
Решение задач на открытом воздухе.

1. Определение высоты дерева по равнобедренному прямоугольному треугольнику. Для определения высоты дерева необходимо занять такую точку относительно его, в которой через гипотенузу треугольника была видна вершина данного объекта..

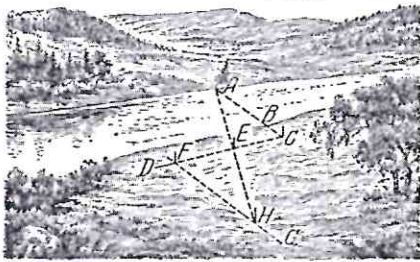
Учитывая, что наблюдение совершается под углом 45 градусов, высота дерева (за минусом возвышения человеческого глаза над землей) будет совпадать с удалением наблюдателя от дерева



2. Определение ширины реки подобно измерению высоты дерева, можно осуществить способом измерения по равнобедренному прямоугольному треугольнику.



3. Определение ширины реки по равным прямоугольным треугольникам.



Приложение 2

Работа лаборатории экологии в условиях полевого экологического практикума

Темы занятий	Форма организации и учебно-воспитательного процесса	Формируемые умения	Группа умений	Контроль
Мониторинг качества воды. (Модельный объект - озеро, река, пруд)	— полевая лекция; — экскурсия на водоем; — практическая работа «Отбор проб воды и ее определение органолептических качеств».	-обосновывать необходимость мониторинга качества воды; -обосновывать выбор точек отбора проб воды; - отбирать пробы воды; -производить органолептический анализ качества воды; - описывать экологические особенности береговой линии.	А А П П А	На контрольном объекте самостоятельно: -обосновать необходимость мониторинга качества воды в карьере; -описать его экологические особенности; -выбрать точки отбора проб и обосновать выбор; - произвести отбор проб.
Изучение состава фитоценозов. (Модельный объект - фитоценоз местности)	-полевая лекция как «Фитоценоз компонент экосистемы»; - практическая работа по заложению трансектов, описанию видов и определению их относительного обилия; — лабораторная работа по определению растений; — практическая работа по определению растений; — игра на закрепление умения распознавать растения.	-обосновывать выбор места заложения трансектов; - распознавать растения; -пользоваться определителем растений; -производить гербаризацию растений; -оформлять полевой дневник по результатам наблюдений.	А П П П П	На контрольном объекте (фитоценоз местности) самостоятельно: -выбрать место заложения трансектов и обосновать выбор; -определить количество видов растений и их относительное обилие; - распознать или определить с помощью определителя виды — эдификаторы и доминанты; - оформить полевой дневник; -заложить в пресс для дальнейшего определения.

Темы занятий	Форма организации и учебно-воспитательного процесса	Формируемые умения	Группа умений	Контроль
Наблюдения за фитопланктоном. Модельный объект — озеро, река, пруд)	-полевая лекция «Фитопланктон как компонент экосистемы озера»; — практическая работа, по отбору проб фитопланктона; — лабораторная работа по определению водорослей.	-обосновывать важность изучения фитопланктона; -обосновывать выбор точек отбора проб; - пользоваться лабораторным оборудованием; -фиксировать результаты наблюдений за фитопланктоном; - производить отбор проб фитопланктона; -пользоваться определителем водорослей; -описывать экологическое состояние водоема.	А А П П П П А	На контрольном объекте самостоятельно: -описать экологическое состояние водоема и обосновать необходимость изучения фитопланктона в данной экосистеме; -произвести выбор точек отбора проб и обосновать свой выбор; -произвести отбор проб фитопланктона; -пользуясь лабораторным оборудованием, изучить его состав и произвести определение видов водорослей с помощью определителя.
Изучение дорожно-тропичной сети. — (Модельный объект — территория лагеря)	-полевая лекция «Влияние антропогенных факторов на растительность» — практ. работа по определению площади тропинок и кустовищ	-объяснять действие антропогенных факторов (в частности, фактора выгапывания) на фитоценозы; - определять площадь тропинок и кустовищ; -делать выводы о степени антропогенной нагрузки на исследуемые фитоценозы.	А П А	На контрольном объекте самостоятельно: -определить площадь тропинок и кустовищ, ее отношение к общей площади; -сделать вывод о воздействии антропогенного фактора на экосистему.

- А – аналитические умения
- П - практические умения