

УПРАВЛЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ АДМИНИСТРАЦИИ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ ГОРОД-  
КУРОРТ СОЧИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Эколого-биологический центр имени С.Ю. Соколова» г. Сочи

Принята на заседании педагогическо-  
го совета МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи  
Протокол № 4 от «16» мая 2022г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор МБУ ДО ЭБЦ

Е.В. Мальц

«16» мая 2022 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ АГРОХИМИЯ»**

*(Наименование программы)*

**Уровень программы:** ознакомительный

**Срок реализации программы:** 1 год (72 часа)

**Возрастная категория:** от 13 до 16 лет

**Форма обучения:** очная, очно-заочная, дистанционная

**Вид программы:** модифицированная

**Программа реализуется на бюджетной основе**

**ID-номер Программы в Навигаторе:** 18947

Автор-составитель:

Глоба-Михайленко Игорь Дмитриевич,  
педагог дополнительного образования

г. Сочи, 2022 г.

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты**

### **1.1. Пояснительная записка**

Химия всё больше и больше проникает в нашу жизнь. Если каких-нибудь 100 лет назад люди пользовались вещами, из натуральных продуктов, то сейчас же материалом для одежды, мебели, машин, компьютеров и даже пищи становятся химически синтезированные вещества. Мы выращиваем растения, защищаем их от болезней и вредителей с помощью средств, которые дала нам наука химия.

В школьном курсе химии теоретические знания преподаются достаточно обширно. Но не достаёт практики для каждого учащегося. Причём такой практики, которую можно было бы применить с пользой для дела где-либо ещё. Как это делали их сверстники 50-60-х годов.

Но есть область химических знаний, которую можно не только легко применить, но даже получить весомый и приятный результат. Это – агрохимия, наука о химическом взаимодействии культурных растений, почвы и удобрений для получения качественного урожая. Агрохимия играет огромную роль в современном растениеводстве. Об этом говорит, в частности, и то, что в нём появляются всё новые и новые профессии, уже не связанные с землепользованием. Агрохимия становится всё более востребованной в городах и даже в космосе.

Дополнительная общеобразовательная программа «Занимательная агрохимия» предназначена для практического освоения и применения школьных знаний. Она будет интересна для учащихся, которые проявляют определенный интерес к профессиям химика, агронома, биолога и эколога, биотехнолога, сити-фермера. Изучение программы предусматривает как теоретическую и практическую, так и научно-исследовательскую, экологическую деятельность и включает в себя участие учащихся в подготовке и проведении лабораторных работ и экологических мероприятий: конкурсов, выставок и т. д. Программой предусмотрены экскурсии в научно-исследовательские организации. Данная программа будет полезна и при изучении школьного курса неорганической и органической химии, позволит усвоить основные понятия, строение и реакции химических веществ применительно к жизни растений.

**Направленность программы.** Программа «Занимательная агрохимия» имеет естественнонаучную направленность и рассчитана на учащихся среднего и старшего возраста, интересующихся биологией и имеющих склонность к исследовательской деятельности. Программа объединяет теоретический, практический, творческий и контрольно-итоговый учебный материал. Теоретический материал ориентирован на формирование единства научно-практических знаний, на формирование системного подхода к биологическим процессам и явлениям, к основам биологии и экологии, заботе об окружающей среде. Практический материал направлен на развитие эколого-биологических умений и навыков, которые могут быть использованы уча-

щимися как в повседневной жизни, так и при обучении в учебных заведениях по эколого-биологической направленности.

Программа разработана на основании:

1. Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденным 07.12.2018;
3. Распоряжения Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
4. Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р (далее – Концепция);
5. Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
6. Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
8. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
9. Краевыми методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих общеобразовательных программ.
10. Уставом муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Эколого-биологический центр имени С.Ю. Соколова» г. Сочи и лицензия МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи на образовательную деятельность.

Программа адаптирована в соответствии с природно-климатическими условиями г. Сочи, возрастом учащихся.

**Актуальность.** В настоящее время у российских учащихся слабо сформированы умения использовать знания по многим естественнонаучным дисциплинам, в том числе по химии, для решения практических задач, как технологических, так и в ситуациях повседневной жизни. Недостаток времени на уроке не позволяют в полной мере использовать возможности исследовательской деятельности. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная агрохимия», носит не только общеразвивающий, но и профориентационный характер. И в связи с тем, что возрож-

дающееся растениеводство остро нуждается в специалистах, программа приобретает особую актуальность.

Выбор программы, связанной с агрохимией, обусловлен тем, что это направление, с одной стороны, наиболее ориентировано на организацию исследовательской деятельности учащихся. С другой стороны, она позволяет наиболее полно изучить взаимодействие человека с природой, экологическими проблемами. Программа также предполагает освоение регионального компонента в практико-ориентированной деятельности учащегося.

Программой предусмотрена реализации в условиях отдаленного поселения или временного ограничения (приостановки) для учащихся занятий в очной (контактной) форме по санитарно-эпидемиологическим и другим основаниям и включает все необходимые инструменты электронного обучения.

**Новизна программы.** Выбор программы обусловлен потребностью разработки конкретных путей формирования у учащихся осознанного и правильного отношения к объектам природы, заинтересованности в практической деятельности. Новизна её состоит в неразрывности теоретического материала и практической деятельности. Постановка и проведение опытов и экспериментов помогают самостоятельно познавать явления и процессы, происходящие в природе, приобрести навыки исследовательской работы. Кроме этого, программа «Занимательная агрохимия» знакомит учащихся с новыми профессиями сити-фермера и биотехнолога.

**Педагогическая целесообразность.** В основу программы «Занимательная агрохимия» положены инновационные подходы получения теоретических, практических занятий и связанной с ними исследовательской работы. Разделы программы подобраны с учетом сезонности, взаимно дополняют друг друга. Они логически связаны. Это даёт возможность плавно переходить от одной темы к другой, от простого к сложному, с опорой на знания, полученные при изучении предыдущих тем. Знакомство с основами агрохимии и исследовательской деятельности позволит сделать сельскохозяйственное растениеводство интересным и понятным для учащихся, привить им любовь к природе и уважение к человеку труда.

Программа поможет учащимся в углублении знаний в области неорганической и органической химии, биологии, экологии, и придать им практическую направленность; достижения разноплановых результатов в интеллектуальном и эмоциональном развитии; формировании умения и навыка практической и исследовательской деятельности; знакомстве с новыми профессиями.

Основой программы является опытно-экспериментальная самостоятельная деятельность учащихся. Мониторинг освоения учебного курса осуществляется обменом видеофайлами и комментариями о выполненном задании.

При применении в обучении электронного образования с применением дистанционных образовательных технологий, учитывая специфику программы, целесообразно использовать смешанный тип занятий, включающий эле-

менты и online и offline занятий.

Для представления нового учебного материала проводятся online видеоконференции Zoom по темам. Offline – учащиеся выполняют полученные посредством WhatsApp задания и высылают педагогу, используя различные доступные виды связи. В течении всего времени занятия педагог готов дать необходимые консультации, используя доступные виды связи учащегося.

Рефлексия по пройденному материалу, по отработке ошибок в выполнении заданий осуществляется или по сотовой связи или любыми другими возможностями, доступными учащимся.

**Отличительные особенности** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Занимательная агрохимия»: ознакомление учащихся со значением химических знаний для успешного растениеводства; включение в неё проектной деятельности и изучения простых и эффективных приёмов химических анализов, знакомство с новыми профессиями «биотехнолог» и «сити-фермер», совмещение школьного теоретического материала с практикой выращивания овощных культур, в том числе – малораспространённых.

Содержание программы включает информацию о цифровых технологиях в исследовательской деятельности.

Программа ориентирована на вариативные формы обучения. Содержание практических работ и проектно-исследовательской деятельности предполагает использование в качестве материально-технической базы ЭБЦ, его учебно-опытного участка.

Также отличительной особенностью является использование электронного обучения с применением дистанционных технологий.

При разработке программы применён собственный подход к отбору содержания, представляющий собою интеграцию знаний из разных областей (почвоведения, географии, биологии, химии, микробиологии) и сфер деятельности. Это позволяет включить в реальную практическую деятельность школьные знания, сформировать у учащихся целостное представление об окружающем их мире. Таким образом, программа способствует профориентации и даёт необходимую базу для поступления в ВУЗы сельскохозяйственной направленности.

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы «Занимательная агрохимия:** развитие познавательного интереса учащихся к химии и создание мотивационной основы для осознанного выбора профиля в дальнейшем обучении.

**Задачи:**

**Предметные:**

- развитие познавательного интереса к естественным наукам в предметных областях химия, биология, экология;
- расширение области общих и специальных знаний о химических веществах, удобрениях и регуляторах роста растений;
- приобретение начальных знаний по агрохимии и гидропонике, освоение приёмов агрохимического анализа почв и растений;
- освоение основ опытно-исследовательской деятельности, оформления опытнической работы,
- сформировать основы экологической грамотности, способности оценивать последствия деятельности человека,
- приобретение умения решать расчётные задачи, выполнять работы в соответствии с требованиями техники безопасности и охраны труда.

#### **Метапредметные:**

- развитие умений работать с различными информационными источниками и материалами;
- развитие умений извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.);
- повышение мотивации и потребности к самостоятельности, ответственности;
- формирование коммуникативных умений и навыки самоорганизации; формировать необходимость к познанию окружающего мира и самого себя;
  - формирование навыка самостоятельного поиска информации в представленном перечне информационных онлайн-платформ, контентах, сайтах, блогах и т.д.

#### **Личностные:**

- развитие учебно-коммуникативные умения учащихся;
- развитие экспериментальные умения учащихся;
- развитие трудовых навыков при работе в лаборатории, на учебно-опытном участке, при участии в экологических операциях, акциях по охране окружающей среды;
- воспитание трудолюбия, аккуратности, внимательности, бережного отношения к материальным и духовным ценностям
- овладение умения работать дистанционно в команде и индивидуально, выполнять задания самостоятельно бесконтактно;
- создание условий для творческого развития учащихся на основе исследовательской и проектной деятельности в сфере агротехнологий;

**Адресат программы.** Программа «Занимательная агрохимия» разработана для детей 13-16 лет и составлена с учетом возрастных психофизиологических особенностей учащихся. Состав группы учащихся разновозрастный (13– 16 лет), что не мешает в работе, а наоборот способствует взаимопомощи ребят на разных этапах работы. Уровень образования – 6-9 классы общеобразовательной школы; физическое здоровье детей - основная группа. Набор в группу свободный. Количество учащихся в группе – 10-15 человек.

**Уровень программы, объем и сроки.** Уровень программы – ознакомительный. Объем программы – 72 часа, срок реализации -1 год.

**Форма обучения:** очная, очно-заочная, очно-дистанционная.

**Режим занятий:** 1 раз в неделю по 2 часа.

При использовании электронного обучения с использованием дистанционных технологий еженедельное количество и продолжительность онлайн-занятий / консультаций по группам регулируется требованиями СанПиН:

- - для учащихся в 13-14 лет – 20 мин.;
- для учащихся в 15-16 лет – первое занятие -25 мин, второе после перерыва – 20 мин.

### 1.3. Содержание программы

#### 1.3.1. Учебный план

№ п/п	Тема	Часов			
		Теория	Практика	Экскурсии	Всего
1.	Вводное занятие	2	-	-	2
2.	Тайны почвы	6	6	2	14
3.	Химия живой и неживой природы	4	6	-	10
4.	Агрохимия и биотехнология	2	4	-	6
5.	Растения и удобрения	4	6	2	12
6.	Основы исследовательской деятельности	4	4	-	8
7.	Агрохимия на страже здоровья	2	4	2	8
8.	Воспитательная работа	2	8		10
9.	Итоговое занятие	2	-	-	2
	Всего	28	38	6	72

#### Содержание программы

**Раздел 1. Вводное занятие.** Знакомство с целями и задачами объединения, планами работ на год. Техника безопасности на УОУ, правила проведения на экскурсиях, пожарная безопасность, Закон «О мерах по профилактике безнадзорности и правонарушениях несовершеннолетних в Краснодарском крае».

Вводное тестирование. Знакомство с Центром.

#### Раздел 2. Тайны почвы

Почва – полуживое создание Природы. Свойства почвы. Плодородие – важнейшее свойство почвы. Человек, почва и удобрения. Почвенный разрез: «этажи» почвенного слоя. Методика полевого изучения почвы.

Правила работы и техника безопасности в химической лаборатории. Химическая посуда, оборудование и приборы. Весы: Устройство, виды весов. Делаем весы из подручных средств.

Качественный химический анализ. Способы обнаружить нужный элемент в химическом веществе. Ионы химических веществ. Качественный анализ почвы: определяем, какие химические вещества есть в почве.



Химическая мелиорация почв. Меняем кислотность почвы. Химические вещества для этого. Считаю правильно: расчёт нормы внесения мелиорантов.

Растворы. Их роль в питании растений. Почвенная вода: пересчитываем формы. Потребность в воде разных культур.

Люди в белых халатах: почвоведы. Экскурсия в лабораторию почвоведения ФИЦ СЦ РАН.

*Практика:* сравнение почвы на разных участках Определение мощности почвы и её отдельных горизонтов. Полевое исследование физических и некоторых химических свойств почвы. Изготовление самодельных весов. Взвешивание. Расчёт массы вещества по массе элементов. Лабораторный поиск химических элементов. Определение рН почв с помощью индикаторной бумаги и подручных средств. Известкование кислых почв на учебно-опытном участке. Определение дозы извести.

“Определение влагоёмкости почвы”. Приготовление растворов химических веществ. Викторина.

### **Раздел 3. Химия живой и неживой природы.**

Атомы, вещества и ионы. Основные химические элементы и их роль в жизни и питании растений.

Химический состав звёзд, или космическая химия. Химические элементы: земляне и пришельцы. Геология и агрохимия.

Основные законы экологии и агрохимии. Химическая связь между живыми организмами и биосферой. Биологические значимые и биологически инертные химические элементы. Коренные жители Солнечной системы – кислород, углерод, водород и их удивительные свойства. Минералы и почва.

*Практика:* Тестирование: «Что мы знаем о химии». Закладка опыта «Влияние питательных элементов на рост и развитие растений». Изучение результатов опыта «Влияние питательных элементов на рост и развитие растений». Тестирование «Законы экологии и растения». Просмотр учебного фильма. Получение кислорода из веществ. Тестирование. Викторина.

### **Раздел 4. Агрохимия и биотехнология**

1. Генная инженерия в растениеводстве. Трансгенные растения. ГМО и химия. Опасность ГМО.

2. Гидропоника в пробирке: микроразмножение. Биотехнология – агрохимия будущего. Люди в белых халатах: профессия биотехнолог. Экскурсия в отдел биотехнологии ФИЦ СЦ РАН

3. Биотехнология контроля роста и развития растений и их органов. Виды и механизм действия фитогормонов. Управление ростом корней, побегов, плодов с помощью химических веществ.

*Практика:* Обработка плодов огурца гиббереллинами. Закладка опытов «Укореняем черенки» и «Дозариваем бананы и яблоки». Готовим почву на участке.

### **Раздел 5. Растения и удобрения**

Химические элементы – основа питания растений. Виды удобрений. История использования удобрений. Техника безопасности при работе с удобрениями.

Люди в белых халатах: агрохимики. Экскурсия в агрохимическую лабораторию ФИЦ СНЦ РАН.

Минеральные удобрения. Страшные нитраты. Микроэлементы и микроудобрения. Микроудобрения из домашнего хозяйства. Правила расчёта дозы удобрений. NPK-калькулятор.

Удобрения и экология. Признаки недостатка и избытка азота, фосфора, калия, магния железа. Приготовление растворов минеральных удобрений. Правила проведение подкормок. Внекорневое питание растений. Техника внекорневого питания.

Природное и органическое земледелие. Виды органических удобрений. Органические удобрения в Сочи. Микробы-нитрификаторы. Делаем органические удобрения сами.

Гидропоника. Преимущества и недостатки. Правильное питание гидропонных растений. Устройство гидропонных установок. Люди в белых халатах: сити-фермер. Цифровые технологии.

*Практика:* тест: «Техника безопасности при работе с удобрениями». Практика: «Очистка загрязненной поваренной соли», «Разделение смеси сахара и древесных опилок», «Разделение смеси воды и масла». Определение нитратов в почве и овощах. Микориза под микроскопом. Качественный анализ минеральных удобрений. Определение дефицита питательных элементов по листьям и побегам. Викторина «Удобрения и растения». Изготовление простой гидропонной установки. Опыт «Сравнение растений в почве и на гидропонной установке».

Компоненты гидропонного раствора. Виды гидропонных растворов. Удобрения как компонент раствора. в смартфоне. Простой питательный раствор на основе комплексного удобрения.

## **Раздел 6. Основы исследовательской деятельности**

Основные понятия научного исследования: тема, предмет, объект исследования. Гипотеза, цели и задачи исследования. Правила планирования и проведения исследования: факторы, повторности, объекты и предметы исследования.

Методика постановки агрохимического опыта: Вегетационный метод. Полевой опыт. Виды полевого опыта. Мелкоделяночные опыты. Схема опыта. Проведение учётов. Параметры учёта. Особенности учётов разных культур. Использование цифровых технологий для проведения учётов.

*Практика:* Тренинг «Как выбрать тему для исследовательской работы?». Закладка опыта с питательными веществами вегетационным методом. Закладка полевого опыта на участке. Измерения листовой поверхности растения с помощью простых инструментов и компьютерных программ. Основные статистические параметры. среднее, медиана, мода, дисперсия, стандартное отклонение. Программы для статистической обработки данных:

Excel, Statistica. Основные функции для расчета статистических параметров в Excel. Расчет статистических параметров на основе полученных данных наблюдений за растениями в агрохимическом опыте в программе Excel.

### **Раздел 7. Агрохимия на страже здоровья.**

Растения и их болезни. Ставим диагноз: признаки поражения растений насекомыми и болезнями. Переносчики заболеваний. Неинфекционные болезни: признаки химического голодания.

Качество продуктов и здоровье человека. Сравнительная ценность плодов по содержанию питательных веществ.

Растения-агрохимики. Агрохимические методы борьбы с вредителями и болезнями. Правила обращения и меры предосторожности. Простые, но эффективные домашние препараты. Совместные посадки и аллелопатия.

Люди в белых халатах: фитопатологи. Экскурсия в отдел защиты растений ФИЦ СЦ РАН

*Практика:* диспут: «Человек и болезни растений: кто виноват. Генмодифицированные растения как способ борьбы с болезнями». Поиск растений с разными признаками голодания. Приготовление инсектицидов из средств домашней химии. Определение нитратов в плодах. Определение витамина С в соке плодов. Определение сахара в плодах рефрактометром.

Агрохимическая оценка участка.

### **Модуль 8. Воспитательная работа**

Международная акция «День Чёрного моря»

Всемирный День воды. Значение воды для жизни на Земле. Вода и урожай.

Всемирный День Земли. Участие в Международной акции.

Лес и его значение в климато- и почвообразовании. Участие в Международной акции День леса.

Очистим планету от мусора Участие в Международной акции

### **Итоговое занятие.**

Подведение итогов, выходное тестирование. Награждения.

### **1.4. Планируемые результаты:**

#### **Предметные:**

- развит познавательный интерес к естественным наукам в предметных областях химия, биология, экология;
- расширена область общих и специальных знаний о химических веществах, удобрениях и регуляторах роста растений
- приобретены начальные знания по агрохимии и гидропонике;
- освоены приёмы агрохимического анализа почв и растений;
- приобретены навыки природоохранной деятельности.
- сформированы умения решать расчётные задачи, выполнять опыты в соответствии с требованиями техники безопасности и охраны труда.
- приобретены трудовые навыки при работе в химической лаборатории, на учебно-опытном участке,

- освоены основы изучения природы и опытно-исследовательской деятельности, оформления опытнической работы

#### **Личностные результаты:**

- развиты экспериментальные умения учащихся;
- развиты коммуникативные умения;
- развито умение самостоятельно анализировать и корректировать собственную деятельность;
- развито понимание основных факторов, определяющих взаимоотношения человека и природы;
- развито умение реализовывать теоретические познания на практике;
- развито понимание социальной значимости и содержания профессий, связанных с агрохимией, биологией и агрономией;

#### **Метапредметные результаты,**

- приобретены навыки пользования составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты,
- сформированы основы экологической грамотности, способности оценивать последствия деятельности человека.
- приобретены навыки делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
  - развит навык самостоятельного поиска информации в предоставленном перечне информационных онлайн-платформ, контентях, сайтах, блогах и т.д.
  - приобретено умение работать с разными источниками информации: находить её в различных источниках, анализировать и оценивать, преобразовывать из одной формы в другую;
  - приобретена способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
  - развиты умения сотрудничать со сверстниками и взрослыми в совместном решении проблемы или задачи;
  - развито умение адекватно дискутировать, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

## **Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»**

### **2.1. Календарно-учебный график**

Начало учебного периода – 15 сентября

Количество учебных недель – 36

Каникулы – отсутствуют

Организованные выезды и экскурсии – по согласованию с принимающей стороной

Сроки итоговой аттестации – с 15 по 31 мая

**Календарный учебный график** представлен в *Приложении* к данной программе №

### **2.2. Условия реализации программы**

#### ***Материально-техническое обеспечение***

##### *Учебный кабинет:*

- наличие возможности ухода за помещением для теоретических занятий, правильной установки розеток, качественного освещения в дневное и вечернее время в соответствии с нормами СанПиН 2.4.3648-20.

- *мебель*: стандартные учебные столы, стулья - в соответствии с комплектностью учебных групп; стеллажи для работ учащихся, стол педагога с розеткой, недоступной детям -1 шт; книжный шкаф для литературы и материалов – 1 шт.; компьютер для педагога с лицензионным программным обеспечением и доступом в Интернет, с программами для участия в online видеоконференций, вебинаров и т.д; принтер струйный с картриджами; бумага для печати; цифровой фотоаппарат, ЖК-телевизор, канцелярские принадлежности (офисная бумага для печати, карандаши, шариковые ручки);.

- *садовый инвентарь*: лопаты штыковые, грабли веерные, совки, тяпки ручные, секаторы, пилы садовые, ножницы бордюрные;

- *семена и удобрения*: семена томатов, зеленных культур, клубни картофеля; простые и комплексные удобрения; торф; ЭМ-препараты;

специализированная лаборатория, оснащенная должным оборудованием для выполнения лабораторных и практических работ по количеству учащихся в группе с комплектом реактивов, необходимых для лабораторного практикума:

- *химическая посуда и реактивы*: (колбы на 100, 200 и 500 мл; химические стаканы, чашки Петри, ступки с пестиками; мерные цилиндры на 500 мл и 1 л; фильтровальная бумага, воронки), пробирки; нитраты аммония и кальция, калия; калия монофосфат, перманганат, хлорид; пероксид водорода, дистиллированная вода, сульфаты меди, магния и калия, микроэлементы (для аквариума «микробаланс»); спирт пропиловый, кислоты: азотная, серная, соляная; натрия .

- *инструменты, приборы и оборудование*: шпатели пластмассовые и металлические, пипетки разные, весы технические равноплечие, весы электронные, штативы для пробирок, штативы лабораторные, ступки с пестиками; почвенные сита, установки для титрования или бюретки со штативом, спиртовки;

- *информационное обеспечение* – аудио-, видео-, фото- аппаратура; карты: физическая и климатическая мира, физические России, Краснодарского края, Сочи.

### **Кадровое обеспечение программы.**

В реализации программы «Занимательная агрохимия» занят один педагог, специалист дополнительного образования с высшим педагогическим естественнонаучным образованием без предъявлений требования к квалификационной категории, но обладающих достаточным практическим опытом, особенно в области организации проектной и исследовательской деятельности с учащимися в естественнонаучном направлении, владеющих инновационными технологиями организации образовательного процесса и имеющих высокий уровень ИКТ-компетентности.

### **2.3. Формы аттестации**

Лабораторные работы; собеседование, самостоятельная работа, конкурсы учебно-исследовательских работ и проектов, биологические олимпиады (муниципальные, краевые уровни), тестирование, анкетирование, компьютерное тестирование (по темам); внеаудиторная работа.

#### **Формы подведения итогов реализации программы**

Программой предусмотрены следующие этапы контроля за процессом обучения:

*Текущий контроль* - проводится в течение всего года на всех этапах обучения после изучения каждого раздела программы в виде: беседы; викторины; тестирования; выполнения практических заданий; составления учащимися презентаций по заданным темам; организации самостоятельной работы.

**Итоговый контроль** проводится в конце учебного года в виде тестов и выставок творческих работ по основным разделам программы.

**Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов**: открытые, итоговые занятия; выставка, защита творческих работ, конкурс, научно-практическая конференция, олимпиада, открытое занятие, отчет итоговый, портфолио.

### **2.4. Оценочные материалы**

В течение учебного года отслеживается уровень развития знаний, умений и навыков. В качестве диагностики используются: педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов, анкетирование, тестирование, зачёты, педагогический мониторинг. Результативность и практическая значимость определяются перечнем знаний, умений и навыков, формируемых у детей по данной программе, уровнем и качеством созданных творческих работ, проектов.

### **Карта самооценки учащимся и экспертной оценки педагогом компетентности учащегося**

Карта самооценки предназначена для диагностики результатов освоения учащимися образовательной программы. Кроме того, она способствует обучению ребёнка оценивать уровень достигнутых компетентностей (теоретических знаний, опыта практической деятельности, творчества и сотрудничества), позволяет педагогу осуществлять наблюдение за формированием навыка самооценки учащегося.

Проведение диагностики осуществляется в 2 этапа. Вначале учащимся предлагается по пятибалльной шкале отметить уровень определённых компетентностей, приобретенных в процессе освоения программы. Для этого учащийся отмечает балл, который он готов себе поставить. На втором этапе педагог отмечает свою оценку уровня достижений учащегося.

Перед началом процедуры анкетирования педагог или психолог объясняет смысл опроса и правила заполнения бланков анкет. *(Приложение 2)*

#### **Методика «Ценностные ориентации»**

Методика разработана на основе методик изучения ценностных ориентаций М. Рокича и Л.А. Ясюковой. Она предусматривает изучение направленности личности учащегося, занимающегося в учреждении дополнительного образования детей. Методика позволяет выявить систему значимых ценностей, определяющих наиболее общие ориентиры жизнедеятельности учащихся: отношение ребенка к окружающему миру, к самому себе, которые рассматриваются как *ценности-цели*.

Как показывает практика, жизненные ценности определяются человеком осознанно только в подростковом возрасте. Методика основана на приеме прямого ранжирования списка ценностей (на первое место предлагается поставить наиболее значимые для учащегося жизненные ценности, а на последнее место – наименее значимые).

Анкетирование - анонимное. Однако, для возможности сопоставления итогов нескольких срезов, целесообразно авторизировать анкету. *(Приложение 3)*

#### **Методика «Образовательные потребности»**

Методика является модификацией методики «Анализ социального заказа системе дополнительного образования» Н.Ю. Конасовой и предназначена для выявления специфики (спектр, качество, удовлетворенность) образовательных потребностей учащихся.

Ответы учащихся на вопросы анкеты дают возможность выяснить цели посещения детьми занятий в объединении.

Анкеты составлены с учетом возрастных особенностей учащихся 12-16 лет. Перед началом процедуры педагог или психолог объясняет детям, для чего проводится опрос и правила заполнения анкет. *(Приложение 4)*

#### **Методические материалы**

**В программе используются следующие методы обучения:**

- словесные (беседы, рассказ, объяснение);

- наглядные (фото - и видеоматериалы, таблицы, схемы и т.д.)
- игровые методы (игра-путешествие, игра-поиск).
- репродуктивный (повторение, закрепление, обобщение материала).
- эвристический (поисковые задания, составление схем).
- исследовательский (изучение, наблюдение и описание опытов и исследований).
- информационно-рецептивный (восприятие, осознание готовой информации).
- проектной деятельности (создание и защита исследований и проектов).

**На занятиях используются педагогические технологии:**

- здоровьесберегающие; лично-ориентированного обучения; развивающего обучения; дифференцированного обучения; игровые.

В процессе реализации программы учащиеся производят различные методические материалы: доклады, выступления, презентации, наблюдения за растениями и химическими процессами.

**Учебно-методический комплекс к программе «Лекарственные растения»** включает методические разработки:

«Техника безопасности в химической лаборатории»;

«Получение кислорода и изучение его некоторых свойств».

«Почвенный разрез и полевое исследование почв».

«Проведение химического анализа почв: качественный анализ».

«Как поставить опыт и проводить учёты»

## **2.6. Список литературы и интернет-ресурсов**

### **2.6.1. Нормативно-правовые акты:**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденным 07.12.2018;
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р (далее – Концепция);
5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил



СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

7. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

9. Краевые методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих общеобразовательных программ.

10. Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Эколого-биологический центр имени С.Ю. Соколова» г. Сочи и лицензия МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи на образовательную деятельность.

**Для организации электронного обучения с использованием дистанционных технологий.**

1. Платформа Zoom (Zoom <https://zoom.us/>)
2. WhatsApp
3. YouTube – видеохостинг для загрузки видео GoogleHangoutsMeet (<https://vk.cc/arPN0W>)

**Образовательные интернет ресурсы:**

1. Онлайн тесты, опросы, кроссворды <https://onlinetestpad.com>
2. Сетевой образовательный портал <http://www.rlib.yar.ru>
3. Открытая Интернет-площадка для поддержки творчества учителей, методистов, студентов и школьников <http://wiki.tgl.net.ru>
4. Официальный сайт ООО «Инфоурок» <https://infourok.ru/>

**Интернет-ресурсы для организации online обучения:**

- Платформа Zoom (Zoom <https://zoom.us/>)  
 Платформа «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>)  
 Сервисы Google (<https://vk.cc/8BLbIY>)

YouTube – видеохостинг для загрузки видео GoogleHangoutsMeet (<https://vk.cc/arPN0W>)

Skype система для организации занятия в режиме видеоконференцсвязи с использованием платформы Скайп (<https://www.skype.com/ru/free-conference-call/>)

В-контакте (организация обучения в группе «В контакте») <https://vk.com/@edu-for-distant>

WhatsApp - система обмена текстовыми, audio и video файлами, организация онлайн конференций с группой

### **2.6.2. Список литературы для педагога:**

1. Асаров Х.К., Замяткин Г.А. Методика практикума по агрохимии. – М.: Просвещение, 1974.- 143 с.
2. Евсеева И.И. и др. Химия в сельском хозяйстве. (Основы агрохимии).- М.: Просвещение, 1973 -144 с.
3. Макаров Ю. Работа над экологическими проектами. // Сельская школа.- №1, 2004.- С. 74-80.
4. Макарова С., Иванова Е. Метод проектов в малокомплектной школе.// Сельская школа.- №2, 2004.- С.78-80.
5. Минеев В.Г., Ремпе Е.Х. Агрохимия, биология и экология почвы.- М.: Росагропромиздат, 1990.- 206 с.
6. Организация научно-исследовательской деятельности студентов: Учебно-методическое пособие / Н.А. Криволапова, ИПКиПР.- Курган, 2003.- 78 с.
7. Постникова Е. Метод проектов как один из путей повышения компетенции школьника.// Сельская школа.- №2, 2004.- С.75-78.
8. Предпрофильная подготовка в основной школе: Методические рекомендации /Л.Г.Бобкова, ИПКиПР.- Курган, 2003.- 68 с.
9. Химическая энциклопедия: В 5т. т.1 /Редкол.: Кнунянц И.Л. и др. –М.: Совет.энцикл., 1988.- 623 с.
10. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений. – М.: Агропромиздат, 1990 (электронный вариант)
11. Практикум по микробиологии: уч. Пособие /под ред. А.И.Нетрусова.- М.: «Академия», 2005. – 608 с. (электронный вариант)
12. Агрофизические и агрохимические методы исследования почв. учебно-методическое пособие / сост. В.И. Терпелец, В.Н. Слюсарев – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 65 стр. (электронный вариант)
- 13.
14. Черкунов Н.Е. Охрана труда при работе с минеральными удобрениями и пестицидами. – М.: Россельхозиздат, 1985.-159 с.

### **2.6.3. Список литературы для учащихся:**

1. Анспок П.И. Микроудобрения: Справочная книга.- Л.: Колос,1978.- 272с.
2. Ольгин О. *Опыты без взрывов.* — М.: Химия, 1986
3. Васильев В.А., Филлипова Н.В. Справочник по органическим удобрениям.- М.: Россельхозиздат, 1984.- 254 с.

4. Грин Н., Стаун У., Тейлор Д. Биология: В 3 т. т 1,2: Пер. с англ./ Под ред. Р.Сопера.- М.: Мир, 1990.-325 с.
5. Дерюгин И.П., Кулюкин А.Н. Агрохимические основы системы удобрения овощных и плодовых культур. – М.: Агропромиздат, 1988.- 270 с.
6. Дояренко А.Г. Занимательная агрономия.- М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1956.- 184 с.
7. Дукаревич Б.Н. Удобрения овощных культур.- М.: Россельхозиздат, 1979.- 48 с.
8. Калюкун А.Н. Школьнику об агрохимии защищённого грунта.- М.: Просвещение, 1979.-96 с.
9. Литвак Ш.И. Фосфор на службе урожая.- М.: Просвещение, 1984.- 128с.
10. Мосиенко Н.А., Дерингер А.А. Почвенная влага и урожай. – Челябинск: Южно-Ур.кн. изд-во, 1980.-78 с.
11. Органические удобрения: Справочник/ П.Д.Попов, В.И. Хохлов, А.А. Егоров и др. –М.: Агропромиздат, 1988.- 207 с.
12. Орлова А.Н., Литвак Ш.И. От азота до урожая.- М.: Просвещение, 1983.-160 с.
13. Панников В.Д., Минеев В.Г. Почва, климат, удобрение и урожай.- М.: Агропромиздат, 1987.- 512 с.
14. Польских Б.Н. Рассказы о почве.- М.: Просвещение, 1977.- 144 с.
15. Постников А.В. Химизация сельского хозяйства.- М.: Росагропромиздат, 1989.- 223 с.
16. Справочник агронома. – Челябинск: Юж.-Урал. Кн. Изд-во, 1989.- 288с.
17. Справочник агрохимика.- М.: Россельхозиздат, 1980.-286 с.
18. Тетюрев В.А. Спросим мнения самого растения.- М.: Детская литература, 1980.- 94 с.
19. Устименко Г.В. и др. Основы агротехники полевых и овощных культур: Учеб.пособие для уч-ся 9-10 кл. сельс.шк.- М.: Просвещение, 1984.- 255 с.
20. Фриндланд В.М., Буяновский Г.А. Просто земля.- М.: Просвещение, 1977. – 143 с.
21. Энциклопедический словарь юного земледельца. /сост. А.Д. Джанангиров, В.П.Кузьмищев.- М.: Педагогика, 1983.-368 с.

## Календарный учебный график

Педагог доп. образования

Проверено

	Сентябрь		Октябрь					Ноябрь		Декабрь					Январь					Февраль				Март				Апрель				Май				Всего учебных недель	Всего часов по программе					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			36				
Учебная неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36						
Ознакомительный уровень	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		36		72	
	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		36			72
	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		36			

**Бланк анкеты**

Дорогой друг!

Оцени, пожалуйста, по пятибалльной шкале знания и умения, которые ты получил, занимаясь в кружке (коллективе) в этом учебном году и зачеркни соответствующую цифру (1 – самая низкая оценка, 5 – самая высокая).

№п/п	Утверждение	Шкала оценки				
		1	2	3	4	5
1	Освоил теоретический материал по разделам и темам программы (могу ответить на вопросы педагога)					
2	Знаю специальные термины, используемые на занятиях.					
3	Научился использовать полученные на занятиях знания в практической деятельности.					
4	Умею выполнить практические задания (упражнения, задачи, опыты и т.д.), которые дает педагог.					
5	Научился самостоятельно выполнять творческие задания.					
6	Умею воплощать свои научно-исследовательские проекты в реальности.					
7	Могу научить других тому, чему научился сам на занятиях.					
8	Научился сотрудничать с ребятами в решении поставленных задач.					
9	Научился получать и использовать необходимую информацию из различных источников.					
10	Мои достижения в результате занятий.					

**Обработка анкет и интерпретация результатов.**

При обработке анкеты ответы группируются *по следующим категориям:*

- освоение теоретической информации - пункты 1, 2,9;
- опыт практической деятельности - пункты 3,4;
- опыт творчества - пункты 5,6;
- опыт сотрудничества - пункты 7,8.

Самооценка учащегося и экспертные оценки педагога суммируются, вычисляется среднеарифметическое значение по каждой компетентности, и далее по освоению программы в целом.

Итоги анкетирования должны быть учтены педагогом в учебной и воспитательной работе, при предъявлении результатов освоения учащимися образовательных программ. По желанию учащегося данные анкетирования могут включаться в разделы его портфолио.

Дорогой друг!

Каждый человек выбирает для себя наиболее важные жизненные ценности и стремится к ним. Выбери, пожалуйста, из приведенных ниже характеристик жизненных ценностей, те которые являются важными для тебя, и пронумеруй их по степени важности от 1 до 15 в соответствии с твоими предпочтениями.

Ценности	Степень важности
Материально обеспеченная жизнь	
Свобода, независимость, самостоятельность	
Здоровье	
Образование, общая культура	
Семья	
Дружба	
Творчество	
Работа, трудолюбие, исполнительность	
Познание, интеллект (умственные способности)	
Духовность	
Честность, принципиальность, чистая совесть	
Самодисциплина, самоконтроль	
Развлечения, приятное времяпровождение	
Забота о всеобщем благе	
Человеческое общение	
Что еще:	

### Обработка и интерпретация данных.

При обработке анкет ответы учащихся группируются по *категориям жизненных ценностей*, и вычисляется их среднеарифметическое значение:

- Материальные ценности – варианты ответов  $(1+8)/2$ ;
- Личностные морально-волевые ценности –  $(2+11+12)/3$ ;
- Личные семейно-бытовые ценности –  $(3+5+6)/3$ ;
- Ценности познания и творчества –  $(7+9)/2$ ;
- Духовно-культурные ценности –  $(4+10+14)/3$ ;
- Коммуникативные ценности –  $(13+15)/2$ .

Полученные значения дают возможность выстроить иерархию (рейтинг) ценностных ориентаций воспитанника. Это может стать для педагога основой разработки индивидуального образовательного маршрута учащегося с учетом наиболее значимых для него целей. При этом следует учитывать, что важнейшей педагогической задачей является не только учет ценностных ориентаций ребенка, но и при необходимости их развитие.

Кроме того, проведение методики «Ценностные ориентации» в детском коллективе позволяют определить общие тенденции и специфику ценностей-целей группы учащихся, что позволит педагогу корректировать содержание, формы и технологии учебно-воспитательной работы.

Анкетирование учащихся с целью выявления рейтинга их ценностных ориентаций рекомендуется проводить 1 раз в начале учебного года, либо 2 раза – в начале и, как контрольный срез, в конце учебного года.

Вариант анкеты для учащихся 12-16 лет

Дорогой друг!

Какие цели ты ставишь перед собой, занимаясь в данном коллективе (кружке), и в какой степени можешь их удовлетворить? (Внимательно прочитай предложенные варианты и в графе «Выбор» отметь знаком «+» ответы, соответствующие твоим целям. Далее в графе «Степень удовлетворения» постарайся определить в какой степени твои цели реализуются).

Варианты ответа	Выбор	Степень удовлетворения		
		Полностью	Частично	Нет
узнать новое и интересное, повысить свой общекультурный уровень				
научиться какой-либо конкретной деятельности				
с пользой провести свободное время				
развить свои творческие способности				
найти новых друзей и общаться с ними				
заниматься с интересным педагогом				
исправить свои недостатки				
преодолеть трудности в учебе				
научиться самостоятельно приобретать новые знания				
получить знания и умения, которые помогут в приобретении будущей профессии				
хочу, чтобы здесь меня понимали и ценили как личность				
увидеть и продемонстрировать результаты своего творчества				
хочу заниматься в эмоционально-комфортной обстановке				
Что-то еще				

Напиши, пожалуйста:

- Фамилию, имя \_\_\_\_\_
- Сколько тебе лет \_\_\_\_\_
- В каком объединении ты занимаешься? \_\_\_\_\_
- Сколько лет ты занимаешься в этом объединении? \_\_\_\_\_

### Обработка анкет и интерпретация результатов.

При обработке анкет ответы учащихся группируются по категориям образовательных потребностей.

*Для учащихся 12-16 лет:*

<i>познавательные потребности</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• узнать новое и интересное, повысить свой общекультурный уровень</li> <li>• научиться какой-либо конкретной деятельности</li> <li>• научиться самостоятельно приобретать новые знания</li> </ul>
<i>потребности коррекции и компенсации</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• с пользой провести свободное время</li> <li>• исправить свои недостатки</li> <li>• преодолеть трудности в учебе</li> </ul>

<i>коммуникативные потребности</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• найти новых друзей и общаться с ними</li> <li>• заниматься с интересным педагогом</li> </ul>
<i>потребности эмоционального комфорта</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• хочу, чтобы здесь меня понимали и ценили как личность</li> <li>• хочу заниматься в эмоционально-комфортной обстановке</li> </ul>
<i>потребности творческого развития, самореализации и самоактуализации</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• увидеть и продемонстрировать результаты своего творчества</li> <li>• развить свои творческие способности</li> </ul>
<i>профориентационные потребности</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• получить знания и умения, которые помогут в приобретении будущей профессии</li> </ul>

Сначала анализируются анкеты каждого учащегося и выявляются индивидуальные потребности детей. На основе этого с помощью метода процентного соотношения определяется рейтинг и особенности потребностей учебной группы, всего детского коллектива.

Следует учитывать, что образовательные потребности учащихся меняются с возрастом, по мере освоения образовательной программы. Поэтому целесообразно проводить данную методику регулярно, не менее одного раза в год.

Полученные данные могут стать основой для определения педагогом приоритетных аспектов, специфики работы с конкретным учащимся, конкретной группой. Степень удовлетворенности потребностей детей в ходе занятий делает значимыми для них результаты образовательного процесса.



**Диагностический инструментарий.**  
**Система оценки «внешнего» результата образовательной деятельности.**  
**Критерии и показатели уровня освоения детьми содержания дополни-**  
**тельных общеразвивающих программ.**

Критерии	Показатели	Индикаторы	Баллы	Методы диагностики
<b>Теоретическая подготовка</b>				
Уровень теоретических знаний разделам программы	Соответствие знаний программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> <li>• не усвоил теорию программы</li> <li>• овладел менее 1\2 объема знаний программы</li> <li>• объем усвоенных знаний более 1\2</li> <li>• освоил весь объем знаний</li> </ul>	0	Наблюдение, тестирование. контрольный опрос и др.
			1	
			2	
			3	
Уровень владения специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования терминологии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• не знает специальные термины</li> <li>• знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять</li> <li>• сочетает специальную терминологию с бытовой</li> <li>• специальные термины употребляет осознанно и в соответствии с их содержанием</li> </ul>	0	Наблюдение, собеседование
			1	
			2	
			3	
<b>Практическая подготовка</b>				
Уровень умений и навыков, предусмотренных программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков, программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> <li>• не овладел умениями и навыками</li> <li>• овладел менее чем 1\2 умений и навыков</li> <li>• объем усвоенных умений и навыков более 1\2</li> <li>• овладел практически всеми умениями и навыками.</li> </ul>	0	Наблюдение, контрольное задание
			1	
			2	
			3	
Уровень владения специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании оборудования и осна-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• не пользуется специальными приборами и инструментами</li> <li>• испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием</li> <li>• работает с оборудовани-</li> </ul>	0	Наблюдение, контрольное задание
			1	
			2	

	щения	ем с помощью педагога; • работаете оборудовани- ем самостоятельно, не ис- пытывает особых трудно- стей	3	
Уровень креативно- сти	Наличие творческого подхода при выпол- нении прак- тических заданий	• начальный - ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практи- ческие задания педагога	0	Наблюдение, контрольное задание
		• репродуктивный - в ос- новном, выполняет зада- ния на основе образца	1	
		• творческий уровень (I) - видит необходимость принятия творческих ре- шений, выполняет прак- тические задания с эле- ментами творчества с по- мощью педагога;	2	
		• творческий уровень (II) - выполняет практические задания с элементами творчества самостоятель- но.	3	

**Методические разработки к практическим работам  
по программе «Занимательная агрохимия».**  
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Эколого-биологический центр имени С.Ю. Соколова» г. Сочи

**«Техника безопасности в  
химической лаборатории»  
(методическая разработка)**

**Автор:**  
*Глоба-Михайленко Игорь Дмитриевич,*  
педагог дополнительного образования  
МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи

Сочи, 2022 г.

**Цель:** Дать учащимся представление о технике безопасности в химической лаборатории, провести инструктаж.

**Задачи:**

1. Сформировать у учащихся знания о правилах техники безопасности при работе в химическом кабинете.
  1. Формировать знания о многообразии лабораторного оборудования и основных приемах работы с ним.
  2. Воспитать добросовестное отношение к труду и положительное отношение к получению знаний.
  3. Сформировать умения при проведении химического эксперимента.
  4. **Оборудование:** лабораторный штатив, нагревательный прибор, спички, колбы, пробирки, химический стакан, мерные цилиндры, колба, фарфоровая чашка, воронка, пробирки, штативы, прибор для сбора газов.

**Возраст учащихся** – 14-16 лет

В лаборатории есть вещи разные:

Есть – безопасные, есть и опасные

Есть те, которые воспламеняются

А есть - которыми мы отравляемся.

Не подвергать себя чтобы опасности,

Ты эти Правила что безопасности!

Химическая лаборатория – особая территория, где опасность для здоровья могут представлять не только те химические вещества, с которыми работают учащиеся, образующиеся в результате их взаимодействия, но и стеклянная посуда, в которой происходят химические реакции, и оборудование (спиртовки, электроприборы и т.п.).

Поэтому учащимся, прежде чем приступить к выполнению опытов, необходимо усвоить правила безопасного обращения не только с химическими реактивами, но и всем имеющимся набором оборудования приборов и посуды; соблюдать рабочую дисциплину (следовать указаниям педагога, последовательно выполнять, не отвлекаясь, необходимые действия) соблюдать порядок на рабочем месте.

**Общие требования:**

1. Входить в лабораторию спокойно, не толкаясь.
2. На рабочем месте должны быть только предметы, необходимые для занятия.
3. При обнаружении мусора, повреждения приборов или оборудования немедленно сообщить о них педагогу и до их устранения (независимо от того, у кого из учащихся они были обнаружены) не приступать к работе.
4. Запрещается громко разговаривать (это отвлекает от работы), бегать, прыгать, есть, включать и выключать рубильники и трогать приборы, не относящиеся к проводимой работе.
5. До начала работы запрещено трогать реактивы, оборудование и химическую посуду.
6. Не нюхать, не пробовать на вкус или на ощупь неизвестные вещества.

7. Перед началом лабораторной работы необходимо внимательно ознакомиться с её темой и порядком хода работы.
8. Работу выполнять строго согласно порядка хода работы.
9. По окончании работы необходимо убрать рабочее место, промыть химическую посуду от остатков реактивов и вернуть её на сушилки или своё место.

#### ***Средства индивидуальной защиты.***

1. Работа в лаборатории желательнее проводить в специальной одежде (халат, фартук, перчатки, защитные очки).
2. Рукава халатов, курток, рубашек должны быть застегнуты, длинные волосы убраны под повязку.
3. На перчатках не должно быть порезов, проколов и других повреждений. Надевая перчатки, желательнее посыпать их изнутри тальком.

#### ***Правила безопасного обращения с химическими веществами***

1. Знать свойства веществ, с которыми проводится лабораторная работа или исследование.
2. Выполнять только необходимые действия, предусмотренные описанием хода работы.
3. Выполнять требования безопасности при работе со стеклянной посудой.

#### ***Организация рабочего места.***

1. Реактивы, химическую посуду, материалы, инструменты следует располагать так, чтобы они не мешали работе.
2. Более высокую посуду следует располагать за более низкой, после использования – немедленно возвращать на исходное место.
3. Стеклянная посуда должна быть расположена так, чтобы исключить её повреждение.

#### ***Правила безопасности при проведении работ.***

1. При нагревании и кипячении растворов в пробирке необходимо пользоваться держателями и следить за тем, чтобы отверстие пробирки не было обращено в сторону работающего или соседа по рабочему столу.
2. Слянку с реактивом надо брать так, чтобы этикетка была повёрнута к ладони. При этом содержимое склянки не испортит этикетку.
3. Склянки с реактивами и растворами после взятия требуемого количества реактива их следует немедленно закрыть и вернуть на место.
4. Нельзя проводить опыты в грязной посуде, а также пользоваться для проведения опытов веществами из склянок без этикеток или с неразборчивой надписью.
5. Отбор сыпучих реактивов проводят шпателем.
6. Кислоты, щелочи и другие сильнодействующие реактивы отбирать только специальными пипетками. Если кислота попала на лабораторный стол или пол, её следует сначала нейтрализовать и лишь затем вытирать.
7. Переливание растворов в узкогорлую посуду желательнее проводить через воронку.

8. Если реактив взят в избытке и полностью не израсходован, категорически воспрещается выливать его обратно в склянку с реактивом, а выливать в специальную посуду с водой.
9. Все работы проводить только после разрешения педагога, в строгом соответствии с описанием хода работы.
10. Не проводить произвольного смешивания веществ, если не известен результат реакции.
11. Категорически запрещается проводить опыты, не относящиеся к данной работе, без ведома педагога.
12. При проведении работ следует пользоваться приборами, посудой и оборудованием только в соответствии с их назначением:
  - штатив - для установки и закрепления химической посуды при фильтрации и нагреве;
  - спиртовка - для нагревания реактивов (ускорение химических реакций);
  - колбы конические – для проведения смешивания растворов или растворения веществ;
  - колбы круглодонные – для нагревания растворов в водяных или сухих банях;
  - стаканы химические - для проведения опытов при смешивании большого количества веществ
  - воронка - для переливания жидкостей из посуды с широким горлом в сосуд с узким горлом, для фильтрации
  - пробирки – для опытов с небольшими объёмами веществ
  - мерный цилиндр – для отбора точных объёмов жидкостей;
  - пипетки – для отбора и приливания небольших объёмов (0.02-5 мл) жидкостей.

***Правила безопасности при работе со спиртовкой:***

1. Не передвигать и не переносить горящую спиртовку.
2. Гасить спиртовку только с помощью колпачка.
3. Во избежание ожога пробирку держать ТОЛЬКО пробиркодержателем или закрепить в лапке штатива.
4. Горячее стекло по внешнему виду не отличается от холодного. Не прикасаться к пробирке побывавшей в пламени горелки!
5. При нагревании стекло расширяется и пробирка может треснуть. При проведении опыта следует находиться от нагреваемой пробирки на расстоянии немного меньшем длины вытянутой руки. Не следует приближать лицо к нагреваемому стеклу.
6. Закрепляя пробирку в лапке штатива, не следует сильно закручивать винт.
7. Закрывать пробирку пробкой следует медленно. Во избежание пореза это следует делать не втыкая пробку, а как бы вкручивая её в горлышко пробирки.
8. При нагревании пробирки её горлышко не должно быть направлено на людей.

**Литература:**

1. Габриелян, О.С. Химия. 8 класс: учеб. Для общеобразоват.учреждений / О.С.Габриелян. – 15-е изд., стереотип. – М.:Дрофа, 2009. – 270.
2. Все лабораторные работы. 6-11 классы: физика, химия, биология/ Н.Э.Варрава и др. – Ростов- на-Дону: Феникс, 2010. – 286. Серия «Здравствуй, школа».
3. Справочник агрохимика.- М.: Россельхозиздат, 1980.-286 с.

**Тест «Хорошо ли я знаю правила техники безопасности.»**

Какие опыты можно выполнять на уроке?

- а) любые
- б) разрешённые педагогом
- в) какие хочу, такие и делаю

Нагревая пробирку, необходимо:

её в сторону от всех

- а) Направлять её отверстием вверх
- б) Направлять её отверстием к себе
- в) Направлять

Если в ходе практической работы появились вопросы, что надо сделать?

- а) закончить работу, а потом спросить
- б) спросить у соседа, а работу не прекращать
- в) Прекратить работу, выяснить у учителя и продолжить работу

Что делать с остатками реактивов?

- а) Вылить (высыпать) назад в банку, где они находились
- б) Высыпать (вылить) в раковину
- в) Отдать лаборанту (педагогу)

Посуду, из которой были взяты реактивы, необходимо:

- а) Закрывать и поставить на место по-

Можно ли пробовать реактивы на вкус?

- а) нельзя
- б) только некоторые
- в) можно пробовать все реактивы

Есть, пить, класть продукты на рабочие столы в кабинете химии:

- а) нельзя
- б) можно
- в) можно, если педагог не видит

Как правильно нагревать пробирку?

- а) Прогреть пробирку постоянно по всей длине
- б) Нагревать только ту часть, где находится вещество
- в) Сначала прогреть всю пробирку, потом ту часть, где находится веществ

Почему склянку с реактивом надо брать этикеткой к ладони?

- а) Так удобнее держать сосуд
- б) так не испортишь этикетку
- в) Так лучше видно этикетку

Как правильно зажечь спиртовку?

- а) Надо зажечь с помощью спички, проверив плотно ли прилегает к от-



сле окончания работы

б) Сразу закрыть и вернуть на место

в) всё равно, когда поставить

Надо ли мыть руки после занятий в кабинете химии?

а) надо

б) не надо

в) если педагог скажет

верстию диск с фитилём

б) Зажечь зажигалкой

в) зажечь от другой спиртовки

Если на кожу попал реактив, надо:

а) Аккуратно вытереть носовым платком или влажной салфеткой б)

сообщить педагогу и промыть водой

в) ничего не надо

*Что это за химическое оборудование (найди правильный ответ)*

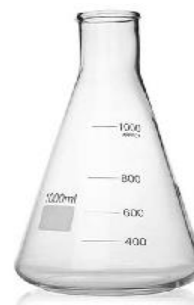
*Вариант*

*Изображение*

*Колба*

*Бутылка*

*Мерный цилиндр*



*Штатив*

*Подставка*

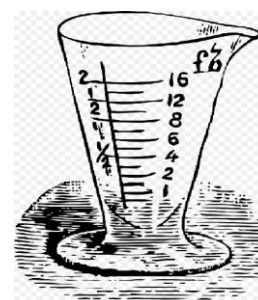
*Подставка с кольцами*



*Мерный цилиндр*

*Стакан*

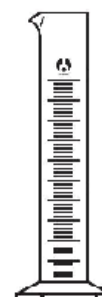
*Колба*



*Пробирка*

*Мерный стакан*

*Цилиндр*



*Спиртовка*

*Керосинка*

*Склянка*



Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Эколого-биологический центр имени С.Ю. Соколова» г. Сочи

**«Получение кислорода и изучение его некоторых свойств».**  
***(методическая разработка)***

**Автор:**  
***Глоба-Михайленко Игорь Дмитриевич,***  
педагог дополнительного образования  
МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи

Сочи, 2022 г.

**Цель:** Ознакомить с получением кислорода методом вытеснения воздуха, его физическими и химическими свойствами.

**Используемые технологии:** информационно-коммуникационные; проблемное обучение; элементы исследовательского метода.

**Задачи:**

*Предметные:*

- сформировать знания о физических и химических свойствах веществ на примере кислорода;
- познакомить учащихся с реакцией горения как частным случаем реакции окисления;
- развивать умения и навыки работы с в химической лаборатории
- проводить опыты.

*Личностные:*

- сформировать понимание необходимости облудении норм и правил поведения в химической лаборатории;
- овладевать алгоритмом решения проблемных задач
- способствовать развитию умений устанавливать причинно-следственные связи между строением вещества и его свойствами,
- развивать умения грамотно, четко и точно выражать мысли, выделять главное и характерное,

*Метапредметные:*

- формировать умение определять цель, ставить и формулировать задачи познавательной деятельности,
- развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности
- формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата.

**Возраст учащихся:** 14-16 лет.

**Оборудование и реактивы**

**Оборудование:** штатив лабораторный с лапкой или пробиркодержатель; спиртовка; два химических стакана; стеклянная пластинка; пробирка; пробка с газоотводной трубкой; ложка для сжигания веществ; зажигалки или спички; лучинка; вата.

**Реактивы** перманганат калия (порошок); древесный уголь; , вата, известковая вода, пероксид водорода

*Техника безопасности при работе со спиртовкой:*

9. Не передвигать и не переносить горящую спиртовку.
10. Гасить спиртовку только с помощью колпачка.
11. Во избежание ожога пробирку держать ТОЛЬКО пробиркодержателем или закрепить в лапке штатива.
12. Горячее стекло по внешнему виду не отличается от холодного. Не прикасаться к пробирке побывавшей в пламени горелки!
13. При нагревании стекло расширяется и пробирка может треснуть. При проведении опыта следует находиться от нагреваемой пробирки на расстоя-

нии немного меньшем длины вытянутой руки. Не следует приближать лицо к нагреваемому стеклу.

14. Закрепляя пробирку в лапке штатива, не следует сильно закручивать винт.

15. Закрывать пробирку пробкой следует медленно. Во избежание пореза это следует делать не втыкая пробку, а как бы вкручивая её в горлышко пробирки.

16. При нагревании пробирки её горлышко не должно быть направлено на людей.

*Перед проведением опыта следует ознакомиться с порядком хода работы.*

## **Содержание**

### **1. Ориентировочно-мотивационный этап.**

*Понятия вещества, его физических и химических свойств.* Вещество - вид материи, обладающей при определенных условиях постоянными физическими и химическими свойствами. Все вещества делятся на *простые и сложные*. Простые состоят только из одного или нескольких атомов **одного элемента**, сложные – из одного или нескольких атомов **нескольких элементов**.

Любое вещество обладает физическими и химическими свойствами. *Физические свойства вещества* - признаки, по которым оно отличается от других или сходно с ними (запах, цвет, температура кипения/плавления, форма и т.п.). *Химические свойства* – способность образовывать с другими веществами новые по своему составу вещества, имеющие другие свойства

#### **Физические свойства кислорода:**

- газ, без цвета и запаха
- плохо растворим в воде
- превращается в светло-голубую жидкость при  $-183^{\circ}$ .
- превращается в твёрдое вещество (светло-синие кристаллы) при  $-219^{\circ}$ .

Химических свойства: кислород химически очень активен и окисляет (образует новые вещества) практически все вещества.

#### **Особенности кислорода:**

Кислород необходим для поддержания жизни.

Человек может выдержать без кислорода всего несколько минут.

Кислород входит в состав воды (88,9%), которая покрывает 2/3 поверхности земного шара.

Кислород входит в состав минералов (47%), которые образуют земную поверхность.

Кислород - составная часть воздуха (21%)

Кислород входит в состав органических веществ: белков, жиров, углеводов.

Тела растений (40%), животных (20%), человека (65%) также содержат кислород.

**История открытия кислорода:** До 17 века ученые считали, что воздух - однородная субстанция (вещество). Чистый кислород впервые получили

независимо друг от друга шведский химик Шееле (при прокаливании селитры) и английский ученый Пристли (при разложении оксидов ртути и свинца). После этих опытов французский химик Лавуазье создал теорию горения и назвал обнаруженный Пристли и Шееле элемент кислородом (Oxygenium (лат.) – рождающий кислоту

### ***Исполнительный этап.***

В нашем эксперименте кислород в лаборатории будет получен разложением перманганата калия (марганцовки).

#### ***1. Получение кислорода***

Ход работы:

1. В пробирку насыпать порошок перманганата калия.
2. Ввести в пробирку примерно до середины комков ваты (как фильтр), следя за тем, чтобы порошок не соприкасался с ватой.
3. Пробирку плотно и осторожно закрыть пробкой с газоотводной трубкой.
4. Газоотводную трубку помещаем в коническую колбу.
5. Вводим в стакан тлеющую лучину. Загорания не происходит.
6. Осторожно нагреваем кристаллы в пробирке.
7. Через 2-3 мин тушим горелку.
8. Зажигаем лучину и медленно снова вводим её в стакан.
9. Наблюдаем загорание лучины

Выводы:

Из кристаллов выделился газ

Газ загорается. Свойство кислорода – поддерживать горение, следовательно, в пробирке находится кислород.

1. Газ (кислород) тяжелее воздуха, поскольку у горлышка лучина не загорается.

*Для любопытных:* Уравнение реакции:  $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$

#### ***2. Горение угля в кислороде***

Кислород активно взаимодействует со многими веществами. Продемонстрируем, как реагирует кислород с углем.

***Ход опыта***

1. Зажечь спиртовку, на её пламени раскалить кусочек угля.
2. На воздухе уголь едва тлеет, потому что кислорода в атмосфере около двадцати процентов по объему.
3. Ввести уголь в колбу.
4. Наблюдать в колбе с кислородом горение. Уголь – чистый углерод. При сгорании углерода образуется углекислый газ:

*Для любопытных:* Уравнение реакции горения угля (углерода) в кислороде:  $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$  (углекислый газ)

5. Прилить в колбу с газом немного известковой воды
6. Наблюдать помутнение. Известковая вода обнаруживает углекислый газ.

Объяснить, зачем, чтобы зажечь гаснущий костер, дуют на угли или интенсивно обмахивают их (для того, чтобы увеличить подачу кислорода в зону горения).

### **Второй способ.**

#### ***Получение кислорода из пероксида водорода.***

**Реактивы, оборудование:** Химический стакан, лучина, шпатель; раствор пероксида водорода, перманганат калия (оксид марганца).

#### ***Ход работы:***

1. Налить в стакан по 8—15 мл раствора пероксида водорода.
2. Зажечь лучину, ввести в стакан (демонстрация отсутствия кислорода).
3. Добавить в стакан (на кончике шпателя) оксид марганца (IV). Объяснить наблюдаемый процесс (выделение газа; разложение перекиси с выделением кислорода).
4. Зажечь лучину, ввести её в стакан. Проверить наличие кислорода тлеющей лучинкой.

Объяснение процесса : Пошла бурная реакция между пероксидом водорода и оксидом марганца (IV). Тлеющая лучинка загорелась ярким пламенем.

5. Лучину не следует опускать в пероксид водорода.

*Для любознательных:* уравнение реакции.  $2 H_2O_2 = 2 H_2O + O_2$

#### ***Контрольно-оценочный этап:***

Ответить на вопросы теста:

Сколько кислорода содержится в Горение происходит:  
воздухе:

- |           |                                      |
|-----------|--------------------------------------|
| - 5-6%;   | - на воздухе и в кислороде одинаково |
| - 20-21%; | - на воздухе медленнее               |
| - 50-51%  | -на воздухе быстрее.                 |

Какое свойство кислорода относится к химическим:

- кислород –бесцветный газ
- кислород способствует горению веществ
- кислород тяжелее воздуха

Какое явление НЕ относится к физическим:

- образование жидкого кислорода из воздуха
- горение угля в кислороде
- растворение кислорода в воде

кислород воздуха на Земле образовался в результате:

- в падений комет и метеоритов

Для обнаружения кислорода в опыте используется:

- тлеющая лучина
- горящая лучина
- потушенная лучина



- в работы вулканов

- в фотосинтеза

При получении кислорода методом вытеснения воздуха, приёмную пробирку нужно держать:

- отверстием вверх
- отверстием вниз
- не имеет значения

Отличить чистый кислород от воздуха можно по:

- а) яркости горения лучинки
- б) вкусу
- в) запаху

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Эколого-биологический центр имени С.Ю. Соколова» г. Сочи

**«Почвенный разрез и полевое исследование почв».**  
*(методическая разработка)*

**Автор:**  
*Глоба-Михайленко Игорь Дмитриевич,*  
педагог дополнительного образования  
МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи

Сочи, 2022 г.

**Цель:** ознакомить учащихся со сложным строением почвы и подготовкой её для химического анализа.

*Информация для работы*

При взятии почвенных образцов следует помнить пословицу: «Лучше, меньше, да лучше». Неправильно взятые образцы сведут всю дальнейшую работу по анализу почв, на нет. Перед выходом в поле надо провести инструктаж по охране труда.

**Оборудование:** картонные коробки, полотняные мешочки, лопата, этикетки, мерный стакан, колышки и карандаш.

**Методика работы.**

**1. Предварительные действия:**

- осмотреть участок: для правильного выбора места заложения разреза определить характер рельефа и растительности.
- разрез закладывать в наиболее характерном месте участка.
- не следует закладывать разрез вблизи дорог, рядом с канавами, на нетипичных для данной территории элементах микрорельефа (понижения, кочки).

**2. Закладка разреза:**

- разметить место закладки.
- копают почвенный разрез так, чтобы три стенки его были отвесными, а четвертая спускалась ступеньками. Передняя (лицевая, отвесная) стенка разреза, предназначенная для описания, должна быть обращена к солнцу.
- снять дернину небольшими слоями (лентами) с небольшим объёмом почвы.
- аккуратно сложить дернину так, чтобы не повредить её и в конце работы вернуть на место.
- первый слой почвы толщиной 10-15 см разместить справа, немного в стороне.
- при дальнейшем рытье разреза почву необходимо выбрасывать только на боковые стороны и ни в коем случае не на лицевую стенку: может привести к ее загрязнению, осыпанию и разрушению верхних горизонтов, изменению их мощности и т. д. По этой же причине не следует подходить к лицевой стороне разреза.
- глубина разреза должна быть такой, чтобы вскрыть верхние горизонты до неизменной материнской породы.
- отметить области изменения окраски почвы.
- по этим изменениям выделить генетические горизонты, отметить их границы ножом
- измерить мощность каждого из них в сантиметрах.
- детально описать каждый генетический горизонт по морфологическим признакам.

**Генетические горизонты:**

Почва состоит из 4 функциональных частей (сверху вниз):

**1) зоны накопления (горизонт А).**

Здесь происходят процессы накопления органических остатков, их превраще

ние в гумус и накопление гумуса. Этот горизонт имеет темно-окрашенный цвет, в зависимости от количества гумуса может меняться от чёрного до светло-серого;

2) **зоны вымывания (горизонт  $A_2$ )**. Здесь происходит разрушение органических и минеральных веществ и перемещение (вымывание) их в нижележащие слои почвы. Это сильно осветлённый рыхлый горизонт.

3) **зоны «вымывания» (горизонт В)**.

Здесь происходит закономерное (слоями) **накопление** вымытых из зоны В (верхних зон). Окрас почвы - бурый, красновато-бурый; горизонт уплотнённый, характеризующийся накоплением глины, окислов железа, алюминия и других веществ за счёт вымывания их из вышележащих слоёв.

4) **материковая порода (горизонт С)** – не изменённая почвообразовательным процессом **минеральная основа** почвы.

При записи отмечают: 2) окраска (цвет) почвы, 3) степень увлажнения (а также уровень грунтовых вод или верховодки), 4) гранулометрический состав, 5) структура, 6) сложение, 7) новообразования.

**Качественное определение химического состава почвы по её цвету.**

Окраска почв зависит от их химического состава, условий почвообразования, влажности. Гумусовые вещества в первую очередь определяющие плодородие почвы, придают ей черную, темно-серую и серую окраску. Чем богаче почва гумусом, тем она темнее. Соединения железа (III) придают почве красную, оранжевую и желтую, а соединения железа (II) – сизую и голубоватую окраску. Кремнезем, карбонат кальция, легкорастворимые соли придают ей белую и белесую окраску.

Почвы редко бывают окрашены в какой-либо *один чистый цвет*. Обычно окраска почв довольно сложная и состоит из нескольких цветов. При описании оттенков почвы *название преобладающего цвета ставится на последнем месте* (например, серо-бурая, красно-коричневая и т. д.).

**Для определения окраски почвенного горизонта** необходимо: а) установить преобладающий цвет; б) определить насыщенность этого цвета (темно-, светлоокрашенная); в) отметить оттенки основного цвета. При определении окраски почвы в полевых условиях нужно учитывать влажность почвы и степень освещенности почвенного разреза. Влажная почва имеет более темную окраску, чем воздушно-сухая. В тени почва выглядит темнее, чем на солнце.

**Определение влажности почвы.** При описании почвенного разреза используют пять степеней влажности почв (оценивается в баллах):

1. *Сухая* почва. Пылит, присутствие влаги в ней на ощупь не ощущается, не холодит руку. Влажность почвы близка к гигроскопической (влажность в воздушно-сухом состоянии) – 1 балл;

2. *Влажноватая* почва. Холодит руку, не пылит, при подсыхании немного светлеет – 2 балла;

3. *Влажная почва.* На ощупь явно ощущается влага. Почва увлажняет фильтровальную бумагу, при подсыхании значительно светлеет и сохраняет форму, приданную ей при сжатии рукой— 3 балла;

4. *Сырая почва.* При сжимании в руке превращается в тестообразную массу, а вода смачивает руку, но не сочится между пальцами— 4 балла;

5. *Мокрая почва.* При сжимании в руке из почвы выделяется вода, которая сочится между пальцами, почвенная масса обнаруживает текучесть. — 5 баллов.

**Определение механического состава почвы по Качинскому («мокрый метод», метод раскатывания шнура):**

**Ход работы:**

1. Отбирают из стенки небольшой образец почвы.
2. Почву смачивают и раскатывают пальцами до консистенции теста.
3. Эту массу скатывают в шарик диаметром 2-3 см.
4. Шарик раскатывают на ладони, так, чтобы образовался шнур («колбаска») толщиной до 5 мм.
5. Сворачивают шнур в кольцо
6. Вид этого шнура будет показывать механический состав почвы.

Если почва **глинистая** — шнур при сгибании в кольцо не ломается и не растрескивается.

Шнур из **суглинистой** почвы при сгибании в кольцо разламывается.

Выделяются три разновидности суглинка:

- **тяжёлый суглинок** – шнур сплошной, кольцо с трещинами;
- **средний суглинок** - шнур сплошной, кольцо при свертывании *распадается*;
- **легкий суглинок** - шнур дробится при раскатывании.

7. На основании состояния шнура делают вывод о виде почвы.

**Отбор почвенных образцов.**

Отбор образцов производится после морфологического описания почвы. Образцы берутся из более типичной части каждого выделенного при описании почвенного горизонта.

Образец почвы берут из слоя толщиной 5–10 см от верхней до нижней границы почвенного горизонта. Исключение - образцы из подстилки. Поскольку толщина этого слоя может быть значительно меньше, образцы отбирают по всей лицевой стенке, а при недостатке - и из боковых стенок разреза.

Так отбирают образцы из других горизонтов (чаще всего гумусовый), *если их мощность очень мала.*

**Ход работы:**

1. Отбор образцов по профилю почвенного разреза осуществляют, начиная с материнской породы, и заканчивают горизонтом подстилки, т. е. снизу вверх. В противном случае, при отборе образцов сверху вниз, возникают дополнительные трудности по соблюдению чистоты отбираемых проб.

2. Перед взятием образцов стенку разреза зачищают лопатой,

3. Намечают границу сверху и снизу горизонта, глубину взятия образцов записывают в полевой дневник. Особая тщательность должна быть проявлена при взятии образцов подстилки.

4. В средней части каждого из горизонтов намечается и очерчивается ножом место взятия образца в виде прямоугольника высотой примерно 10 см. Если мощность какого-либо горизонта менее 10 см, то образец берут на всю его толщ (не захватывая 1-2 см, переходных к другим горизонтам)

5. Отбор образцов лучше производить ножом на руку. Взятая почва переносится на лист бумаги.

6. Вес образцов из минеральных горизонтов (B, A) почвы должен быть около 0,5 кг, для подстилки при необходимости отбора из этого горизонта 0,2–0,3 кг (из расчета на абсолютно сухую почву).

7. Почвенные образцы отбирают в мешочки или сухую бумагу, вкладывают туда этикетки, заполненные простым карандашом с указанием номера разреза, глубины и индекса почвенного горизонта

После описания почвенного разреза его следует немедленно зарыть, причем, дерн нужно укладывать с поверхности.

#### ***Подготовка образцов для лабораторного исследования.***

**Важно!!** Чтобы свойства почвы не изменились, надо правильно высушить образцы почвы. Её проводят в тени, в месте, недоступном для влаги.

#### ***1. Подготовка почвенного образца.***

1. Каждый образец обрабатывают отдельно. Рядом кладут этикетку. Если этикетка потерялась, образец почвы нужно выбросить.

2. Из образца почвы удаляют камешки, корни и т.д.

3. Образец периодически перемешивают.

4. Оставляют сушиться.

5. Пробы почвы высушивают до воздушно-сухого состояния. Проба считается доведенной до воздушно-сухого состояния, если составляющие ее отдельные части не слипаются, не прилипают к твердым предметам, при раздавливании крошатся, пылятся.

После сушки каждый образец перетирают в фарфоровой ступке пестиком и просеивают через сита с отверстиями 1-2 мм.

### ***Химический анализ почв***

#### ***Получение водной вытяжки***

1. Из полученных образцов отбирают пробу почвы массой 30 г.

2. Её помещают в коническую колбу,

3. В колбу приливают 150 см<sup>3</sup> дистиллированной воды

4. Перемешивают в течение 15 минут.

5. После перемешивания образовавшуюся суспензию фильтруют через бумажный фильтр. Если фильтраты мутные, их снова фильтруют до тех пор, пока они не станут прозрачными.

6. Полученные фильтраты используют для анализа.

#### **Литература:**

1. Агрофизические и агрохимические методы исследования почв. учебно-методическое пособие / сост. В.И. Терпелец, В.Н. Слюсарев – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 65 стр. (электронный вариант)
2. Ольгин О. *Опыты без взрывов*. — М.: Химия, 1986—192 с.
3. Кормилицына О.В., Мартыненко О.В., Карминов В.Н., Сабо Е.Д., Бондаренко В.В. 11. Почвоведение. М.: ООО Издательский дом «Лесная промышленность», 2006.
4. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. – М.: Колос, 1996. – 367 с.
5. Мартыненко О.В., Кормилицына О.В. Практикум по почвоведению. М.: ООО «Эко Сервис», 2007.
6. Муравьев А.Г., Каррыев Б.Б., Ляндсберг А.Р. Оценка экологического состояния почвы. СПб.: Крисмас+, 2008.-216 с.
7. В.Ф. Вальков и др. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана. Ростовн/Д.: Изд-во СКНЦ ВШ, 1995 г.
8. Лабораторный практикум по агрономии для агрономических специальностей. Уч. Пособие /А.Н. Есауленко и др. – Ставрополь: АРГУС, 2010.
9. Основы агрономии. Под. Ред. Н,Н, Третьякова.-М.: «Академия», 2003.

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Эколого-биологический центр имени С.Ю. Соколова» г. Сочи

*«Проведение химического анализа почв: качественный анализ».*  
*(методическая разработка)*

**Автор:**  
*Глоба-Михайленко Игорь Дмитриевич,*  
педагог дополнительного образования  
МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи

Сочи, 2022 г.



### ***Определение органического вещества в почве.***

*Материалы:* образцы почвы из разных мест учебно-опытного участка, мерный цилиндр, химический стакан (колба на 0,5 л, весы, вода, линейка..

*Ход работы.*

1. В сосуд поместим образец почвы объемом около 0,3 л. Зальем его водой и доведем уровень воды в сосуде до объема примерно 1л. Содержимое колбы перемешиваем для смачивания почвы и удаления пузырьков воздуха.
2. После расслоения взвеси измеряем линейкой значения высоты слоев отстоявшейся и всплывшей почвы линейкой.
3. Содержание в почве органического вещества соответствует высоте частиц органических веществ, то есть высоте верхнего слоя почвы (гумуса).

### ***Исследование кислотности (щелочности) почвы***

Материалы и оборудование: пробирки, лакмусовая бумажка, цилиндры и пипетки мерные, воронки конические.

***Ход работы:***

1. для определения реакции на лакмус отбирают 5—10 мл испытуемого фильтрата
2. Его наливают в пробирку,
3. В пробирку опускают лакмусовую бумажку или универсальный индикатор
4. Фиксируют наличие или отсутствие покраснения лакмуса (кислая или щелочная реакция).
5. Вместо лакмусовой бумаги можно использовать отвар листьев краснокочанной капусты. Для этого 80-100 г сырых листьев заливают 2 стаканами воды, доводят до кипения, дают остыть. Полученный отвар используется так же, как и химический индикатор. Покраснение раствора с отваром – среда кислая, позеленение (посинение) – щелочная.

### ***Измерение рН потенциометрическим методом***

*Материалы и оборудование:* стаканы химические, рН-метр со стеклянным электродом измерения и электродом сравнения, секундомер.

***Ход работы:***

1. Фильтрат объемом 30 мл помещают в химический стакан вместимостью 50 мл .
2. Электроды промывают дистиллированной водой, обмывают исследуемым фильтратом,
3. погружают в стакан с анализируемой пробой. При этом шарик стеклянного измерительного электрода необходимо полностью погрузить в раствор, а солевой контакт вспомогательного электрода должен быть погружен на глубину 5 - 6 мм.
4. Отсчет величины рН по шкале прибора проводят, когда показания прибора не будут изменяться более чем на 0,2 единицы рН в течение одной минуты.

5. Через минуту измерение повторяют, если значения рН отличаются не более чем на 0,2, то за результат анализа принимают среднее арифметическое значение.

6. После измерений электроды ополаскивают дистиллированной водой и протирают фильтровальной бумагой или мягкой тканью. Если возникает необходимость обезжирить электрод, то его протирают мягкой тканью, смоченной этиловым спиртом и затем несколько раз ополаскивают дистиллированной водой и протирают мягкой тканью.

7. Обработка результатов измерения: За результат анализа  $X_{\text{ср}}$  принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений  $X_1$  и  $X_2$   

$$X_{\text{ср}} = (X_1 + X_2) / 2$$

#### **Определение карбонатов.**

*Материалы:* образцы сухой почвы, соляная кислота, химический стакан, воды, пипетки.

*Ход работы:*

1. Небольшое количество сухой почвы поместить в стакан
2. Добавить пипеткой несколько капель соляной кислоты.

О наличии в почве карбонатов судят по тому, что она начинает «пениться» от выделения пузырьков углекислого газа. Интенсивность выделения газа говорит о степени насыщенности почвы карбонатами..

#### **Определение ионов хлора $\text{Cl}^-$**

*Материалы и оборудование:*

пробирки, цилиндры и пипетки мерные, воронки конические, 3%-ный раствор соли азотнокислого серебра, подкисленный азотной кислотой (2 мл концентрированной азотной кислоты на 100 мл раствора азотно-серебряной соли).

*Ход работы:*

1. Отбирают 5—10 мл фильтрата в пробирку
2. Добавляют к фильтрату несколько капель 3%-ного раствора соли азотнокислого серебра, подкисленного азотной кислотой.
3. О наличии ионов  $\text{Cl}^-$  судят по появлению ясно заметной белой мути или осадка.

#### **Определение ионов сульфата ( $\text{SO}_4^{2-}$ ).**

*Материалы и оборудование:* пробирки, цилиндры и пипетки мерные, воронки конические, 10%-ный раствор хлористого бария, подкисленный соляной кислотой (2 мл концентрированной соляной кислоты на 100 мл раствора хлористого бария).

*Ход работы:*

1. 5—10 мл фильтрата поместить в пробирку
2. Добавить к фильтрату несколько капель 10%-ного раствора хлористого бария, подкисленного соляной кислотой.

О наличии ионов  $\text{SO}_4^{2-}$  судят по появлению ясно заметной мути или осадка.

#### **Определение ионов железа $\text{Fe}^{3+}$**

*Материалы:* водная вытяжка почвы; азотная кислота, пероксид водорода, 20% р-р роданида аммония.

*Ход работы:*

1. В пробирку налить 5мл водной вытяжки,
2. Прилить 2 капли азотной кислоты
3. Добавить несколько капель пероксида водорода и 0,5 мл 20% раствора роданида аммония.

О наличии ионов железа в концентрации 0,1 мг/ л судят по появлению розового окрашивания (при появлении ярко - красного окрашивания – ионы железа в концентрации более 10 мг/ л.)

**Краснодарский край, город Сочи**

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования**

**«Эколого-биологический центр имени С.Ю. Соколова» г. Сочи,**

**Как поставить опыт и проводить учёты  
Методические рекомендации**

Автор: Глоба-Михайленко И.Д.,

Педагог дополнительного образования

**Сочи, 2012 г.**

**Полевой опыт** — основной метод изучения различных вопросов полеводства в естественных (природных) условиях. Его особенность - в том, что культурное растение изучается вместе со всей совокупностью почвенных, климатических, агротехнических условий.

**1. Ценность результатов полевого опыта зависит от соблюдения следующих требований:**

- проведение опыта **на специально выделенном участке**;
- точность проведения опыта (с наименьшим числом ошибок);
- наличия элемента сравнения (контроля)
- соблюдение принципа единственного различия (все условия во всех вариантах опыта, кроме изучаемого, должны быть равными).

**2. Варианты опыта.** Эксперименты имеют несколько градаций (величин) изучаемого фактора (доз удобрения, сорта и т.д.). Такие градации называют **вариантами опыта**. Минимальное число вариантов в опыте – два (*контрольный и опытный*). Школьные опыты имеют свою специфику, отличающую её от «взрослых» опытов. Считается, что **максимально допустимое число вариантов** для учащихся 5-6-х классов не должно превышать трёх, для учащихся 7-9-х классов – четырёх-пяти.

В каждом опыте должно быть как минимум две делянки: **опытная** — вариант, в котором применяется тот или иной исследуемый в опыте фактор, и **контрольная** — вариант, в котором данный фактор не применяли

**3. Схема опыта** – это совокупность контрольных и изучаемых **вариантов** изучаемого **фактора**. Факторы бывают **количественные** (их можно измерить и выразить в числах) и **качественные** (например, наличие или отсутствие полива, удобрений и т.п.).

В зависимости количества изучаемых в опыте вопросов, различают **однофакторные** (например, влияние доз на растения томата определённого сорта) и **многофакторные**. *На школьно-опытных участках доступно проводить только однофакторные опыты.*

В опыте с **количественными вариантами** надо правильно определить **шаг** (доза) изучаемого фактора. Если схема опыта разработана правильно, кривая отклика имеет три зоны, в которых с увеличением изучаемого фактора (например, дозы удобрения), урожайность: а) увеличивается; б) стабилизируется (достигает максимума); в) уменьшается. Данные по зоне в) необходимы, чтобы быть уверенным в том, что установлена оптимальная величина изучаемого фактора.

**4. Повторяемость вариантов опыта повышает его точность.** В качественном опыте, для этого есть только один путь: увеличить число повторностей. В опыте с количественными вариантами для большей точности опыта необходимо иметь больше изучаемых доз, и вместо увеличения числа повторностей увеличивают число вариантов. *Наиболее оптимальное количество повторностей в школьном полевом опыте – три, хотя допустимы и опыты с двумя (но ни в коем случае – с одной) повторностями.*

**5. Размер делянки.** В полевых опытах экспериментальной единицей служит **делянка**. Их используют для размещения на них контрольных и опытных вариантов. В зависимости от ее площади различают *микрополевые* (до 1 м<sup>2</sup>), *мелкоделяночные* (до 10 м<sup>2</sup>) и собственно *полевые, или обычные*, опыты (от 20 до 1000 м<sup>2</sup>). Чтобы данные опыта могли считаться *достоверными*, каждая делянка для опытов учебного характера должна быть размером не менее 2 м<sup>2</sup>.

*Опытная и контрольная делянки должны быть равными по площади, желательно прямоугольной или квадратной формы, что даст возможность точнее учесть урожай.*

**6. Размещение делянки.** Для повышения точности опыта делянки опытные и контрольные размещают равномерно, чтобы охватить ими все почвенные разности, неровности. Располагают их *в один ярус* по повторностям или в *несколько ярусов* (но так, чтобы одинаковые варианты ни в коем случае не соседствовали друг с другом;

- а) Одноярусное расположение делянок

1	4	2	1	3	4	3	1	3	2	4	2
б) Двухъярусное расположение делянок											
1		3		2		1		4		2	
Дорожка											
4		2		4		1		3		1	

### 7. Ведение наблюдений. В течение всего опыта ведётся его **дневник**.

А

А) Записи необходимо вести в записной книжке или дневнике наблюдений простым карандашом. Записывать шариковой или гелевой ручкой нежелательно, так как в случае намочения бумаги текст записи может пропасть. Не следует вести записи и на отдельных листочках, потому что их легко потерять.

Б) Записывать наблюдения следует непосредственно на участке. Откладывать записи «на потом», полагаясь на память, не следует: всегда рискуешь что-то забыть, упустить или ошибиться в записях.

В) Форма дневниковых записей выбирается по усмотрению руководителя. При этом важно, чтобы эта форма записи сохранялась в течение всего эксперимента (даже если его будет продолжать другой исследователь).

Г) Проводить наблюдения следует с соблюдением определённой периодичности, соответствующей целям и задачам опыта.

Д) В дневник следует заносить не только необходимые данные, но и сведения о других явлениях, которые привлекли к себе внимание.

Е) Записи должны быть как можно более полными, с необходимыми пояснениями, для того чтобы не только по свежей памяти, но и много лет спустя их можно было легко прочесть и понять.

### 8. Разделы дневника:

- Состав звена с указанием звеньевых
- Тема опыта, цель опыта
- Площадь делянки, число повторностей, описание участка (характеристика почвы, засоренность, какие удобрения внесены, какая культура выращивалась в прошлом году)
- Схема опыта, чертеж-схема расположения делянок
- Биологические особенности подопытной культуры

### Пример дневника работы:

Дата	Какая выполнена работа	Оценка работы
------	------------------------	---------------

### Пример наблюдения за растениями

Дата	Что наблюдаем (измеряем) на:	
	на опытной делянке	контрольной делянке

- Заключение и выводы

### 10. Наблюдения в ходе опыта.

Визуальные наблюдения желательнее проводить ежедневно. Поручаются они поочередно каждому ученику, а измерения проводят одновременно все участники опыта. Руководитель может дублировать наблюдения учеников, чтобы потом проводить обсуждение хода наблюдений по опыту: чья оценка вернее, какие признаки упустил дежурный наблюдатель и т. д.

### 11. Виды учётов

#### А) Фенологические наблюдения (за фенофазами):

Культура	Представители	Фазы
<b>Бобовые культуры</b>	<b>горох, фасоль, соя</b>	всходы, третьего настоящего листа, образование боковых побегов (ветвление), образование соцветий, бутонизация, цветение, созревание (молочная спелость, полная спе-

		лость).
<b>Пасленовые</b>	<b>томаты, перец, баклажаны</b>	всходы, появление первого настоящего листа (при выращивании в грунте), время высадки в грунт (для рассадного способа), начало цветения (10%), полное цветение (75%), завязывание плодов, съемная спелость
<b>Тыквенные</b>	<b>тыква, кабачки патиссоны, огурцы</b>	– всходы; появление первого и третьего настоящего листа; бутонизация; цветение (отдельно женских и мужских цветков); завязывание плодов; созревание плодов; съемная спелость
<b>Зеленные</b>	Петрушка, укроп, сельдерей	всходы, образование розетки листьев, образование главного стебля, цветение, созревание и уборка семян.
<b>Цветочные</b>		всходы, бутонизация, цветение, конец вегетации, сбор семян

Отмечать *начало каждой фазы* следует, когда в нее вступит **10% растений**. *Массовое наступление фазы* отмечают в тот день, когда в нее **вступит не менее 50% растений** (или на одиночном дереве распустится 50% цветков или листьев). Окончание – когда признаки будут у 75% растений.

**Оценка декоративности цветочных растений:** величина растения (см); количество побегов; длина соцветий (см); диаметр цветка (см); декоративность в срезке

#### **А) высоты растений**

**Кукуруза** – 3 листа, семь листьев, вымётывание, полная спелость

**Картофель** – ветвление, бутонизация, цветение, полная (техническая) спелость

**Томаты** размер рассады перед высадкой в грунт, размер растений (длина главного стебля, количество боковых побегов, над каким листком закладывается первая кисть) во время массового цветения первого соцветия; во время первого и последнего сбора плодов (количество плодов), масса растений.

**Огурцы** - длина главных и боковых побегов (1-й, 5-й, 8-й сборы).

Зеленные культуры – перед уборкой

Средний размер растений определяется по 5 случайно взятым растениям, взятым из делянки по её диагонали.

Если необходимо определить массу растения, срезают на уровне почвы по 5 растений по диагонали делянки.

#### **Б) Примеры:**

##### **Тыквенные, огурцы**

Даты прохождения фенофаз

вариант	Посев	Появление всходов	Начало цветения женских цветков	Начало цветения мужских цветков	Первый сбор	Последний сбор	количество сборов

Продолжительность межфазных периодов роста

Вариант	Посев-массовые всходы	Всходы-начало цветения		Всходы-первый сбор	Период плодоношения
		мужских цветков	Женских цветков		

##### **Паслёновые (томаты, перец, баклажаны)**

Даты прохождения фаз

Вариант	Дата				
	Высадка рассады	Единичное цветение	Массовое цветение	Образование плодов	уборка





Дата уборки							
1	1						

### Картофель

Биометрические показатели кустов картофеля при уборке

Вариант	Стеблей/куст, шт		Высота стеблей, см	
	От...до	среднее	От...до	среднее

Биомасса растений картофеля при уборке

Вариант	Масса растения, г	Масса стеблей		Масса листьев		Масса клубней	
		г	%	г	%	г	%

Количество и масса клубней в одном растении

Вариант	Клубней/куст, шт.	Масса клубней, г		Средняя масса клубня, г	Урожай, ц/га	
		Стандартных (более 3 см)	Нестандартных (менее 3 см)		общий	товарный

Процентное соотношение в урожае фракций по количеству клубней при уборке

Вариант	Длина клубня, см						
	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	7-8	8-9

Процентное соотношение в урожае фракций по массе клубней при уборке

Вариант	Масса клубня, г						
	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	7-8	8-9

### Бобовые культуры

Сбор урожая проводят, когда на растении созреет не менее 50% бобов. Растения срезают у поверхности почвы, подсчитывают их количество, отделяют бобы, обмолачивают. Взвешивают вегетативную массу (высушенную до воздушно-сухого состояния). Урожайность приводят к стандартной влажности (2 пробы по 50 г высушивают 5 часов при 100-1050С).

Структура урожая

вариант	Бобов на растении, шт	Семян в бобе, шт.	Семян на растении, шт.	Масса семян на растении, г	Масса 1000 семян, г

### Кукуруза

К уборке приступают в фазе полной спелости. Определяют: общее число растений; количество бесплодных; количество початков; масса початков

Структура урожая: проба из 30 початков со всех повторностей.

вариант	Длина початка, см	Число рядов, шт.	Зёрен в початке, шт.	Выход зерна с 1 початка	Масса 1000 зёрен, г

### Томаты

Вариант	Общая масса плодов в варианте, г	Средний диаметр плода, см	Средняя масса плода, г	Урожайность с 1 куста, кг	Урожайность, % от с контроля

<b>Контроль</b>					
<b>Опыт</b>					

**Литература:**

1. Кузнецов А.В. . Методика агрохимических исследований. Полевые опыты с удобрениями. Курс лекций. М.: Университет дружбы народов, 1977. – 51с.
2. Организация юннатской работы в школе\ Под ред. Т.Ф. Шацкой. Саратов, 1969. - 519 с
3. Опытническая и исследовательская работа в школе. Т. 1.- Краснодар: КубГАУ, 2010. – 353 с.

Щукин С.В. Опытническая работа учащихся на учебно-опытном участке. Пособие для учителя. М., «Просвещение», 1971 – 207 с

## Тесты по агрохимии

**Агрохимия включает определение содержания в почвах и растениях таких элементов:**

- а) физических
- б) химических
- в) смешанных

**Один из основных разделов агрохимии - питание:**

- а) человека, химия почвы
- б) животных, химия удобрений
- в) растений, химия почвы и удобрений

**Агрохимия - прикладная наука, составная часть раздела:**

- а) «органическая химия»
- б) «неорганическая химия»
- в) «обыкновенная химия»

**Вода, существует при комнатной температуре в виде:**

- а) вердом и жидком
- б) Твердом и газообразном
- в) жидком и газообразном

**В какой строчке перечислены только вещества:**

- а) Блокнот, самолёт, металл
- б) ода, стекло, металл
- в) имонад, стакан, ложка

**Химическая реакция – это:**

- а) превращение одних веществ в другие
- б) химические вещества в колбах
- в) превращение заварки в чайный напиток

**Какой элемент носит имя гиганта из древнегреческой мифологии?**

- а) плутоний
- б) титан
- и) уран

**Какое вещество в старину ценилось на**

**Агрохимические исследования касаются вопросов:**

- а) производства солнечной энергии
- б) воспроизводства растений
- в) воспроизводства плодородия почв

**Зарождение отечественной агрохимии связано с:**

- а) М.В. Ломоносовым
- б) А.Т. Болотовым
- в) Д.И. Менделеевым

**Чем почва плодороднее, тем она:**

- а) темнее
- б) светлее
- в) цвет почвы не меняется

**Металл, существующий при комнатной температуре в жидком виде:**

- а) ртуть
- б) железо
- в) алюминий

**Вещества состоят из:**

- а) атомов, а атомы – из молекул
- б) атомов и молекул
- в) молекул, а молекулы – из атомов

**Солнце состоит из:**

- а) водорода и гелия
- б) разных химических веществ
- в) особого светящегося вещества

**Какой газ образуется во время грозы?**

- а) озон
- б) кислород
- и) азот

**Какой металл обладает бактерицидными**

**вес золота:**

- а) сахар
- б) поваренная соль
- в) железо

**Массовая доля какого элемента в организме человека наибольшая:**

- а) углерода
- б) кислорода
- и) азота

**Что остаётся у атома, лишённого всех электронов:**

- а) ничего
- б) атомное ядро
- в) нейтроны

**Растениеводство**

Что такое растениеводство:

- а) выращивание культурных растений +
- б) изготовление продуктов питания
- в) наука о растениях

В именах каких героев сказки про Чиполлино есть по две музыкальные ноты:

- а) ячмень
- б) соя
- в) кукуруза

Одна из отраслей растениеводства:

- а) цветоводство
- б) коневодство
- в) овощеводство +

У какого овоща есть «глазки»:

- а) картофель
- б) лук
- в) кукуруза

Какую часть растения люди используют в пищу у редиса, моркови, свёклы:

- а) плоды
- б) корни
- в) семена

Садовник Кактус из сказки про Чиполлино относится к:

- а) фруктам
- Б) овощам
- В) овощам и фруктам

В сказке «Чиполлино» скрипка была сделана из:

**свойствами:**

- а) золото
- б) алюминий
- в) серебро

**Массовая доля какого вещества в организме человека наибольшая:**

- а) воды
- б) железа
- в) кислорода

**Какой металл алхимики считали символом Луны**

- а) ртуть
- б) алюминий
- в) серебро

Картофель пришёл к нам из:

- а) Австралии
- б) Африки
- в) Южная Америки

Из Америки к нам пришли:

- а) перцы
- б) баклажаны
- в) огурцы

Главные овощные культуры – это:

- а) томат, пшеница, капуста
- б) тыква, ячмень, огурец
- в) картофель, томаты, лук

У какого растения есть «усы»:

- а) картофель
- б) земляника
- в) кукуруза

Почва – это:

- а) земля, на которой строят дома
- б) то, что у нас под ногами
- в) рыхлый плодородный слой земли, способный давать урожай растений

Назовите корнеплоды

- а) помидор
- б) редька
- и) огурец

Слово «арбуз» первоначально означало:

- а) арбуз

- а) кабачка
- б) груши
- в) огурца

Могут ли культурные растения существовать в дикой природе

- а) да
- б) нет
- в) зависит от условий

- б) тыкву
- в) кабачок

Какие овощи в сказке о Чиполлино заменяли лошадей:

- а) баклажаны
- б) тыквы
- в) огурцы