

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  
педагогического совета МБУ ДО  
ЭБЦ г. Сочи  
Протокол №4 от «1» апреля 2022г.



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор МБУ ДО ЭБЦ  
Е.В. Мальц  
«1» апреля 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Удивительное овощеводство в Школьном агропарке»**

**Уровень программы:** *ознакомительный*  
**Срок реализации программы:** *1 год (72 часа)*  
**Возрастная категория** от 10 до 16 лет  
**Форма обучения:** *очная, очно-заочная, дистанционная*  
**Вид программы:** *модифицированная*  
**Программа реализуется по ПФДОД**  
**ID-номер Программы в Навигаторе: 31641**

Автор-составитель:  
*Глоба-Михайленко Игорь Дмитриевич,*  
педагог дополнительного образования

г. Сочи, 2022 г

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

### **Пояснительная записка**

Слово «овощеводство» имеет два значения. Во-первых, это - часть сельского хозяйства и одна из важнейших её отраслей. Отрасли растениеводства производят более 40% всей сельскохозяйственной продукции страны. Растениеводство - основа сельского хозяйства.

Овощеводство как наука изучает многообразие видов овощных растений, особенности их биологии, наиболее совершенные приёмы их возделывания и наиболее рационального использования земли. При этом в научном овощеводстве используются методы и знания других дисциплин – физики, химии, селекции, почвоведения, физиологии растений, микробиологии, экономики и ряда других.

Но, кроме этого, овощеводство может стать и составной частью образовательного процесса в преподавании биологии, экологии и химии в школе и организациях дополнительного образования. Ведь овощи – идеальные объекты при изучении биологических, химических и экологических законов и явлений, а также исследовательской деятельности. Кроме этого, работа с овощными культурами позволяет ознакомиться и даже получить предпрофильное образование по ряду профессий (от микробиолога до сити-фермера).

Ведь одна из главных экологических проблем современности - продовольственная. Население нашей планеты растёт, и становится все труднее удовлетворять его жизненные потребности. С другой стороны, повышение урожаев достигается истощением природных ресурсов, загрязнением окружающей среды, снижением почвенного плодородия, разрушением почв. Поэтому успех в решении проблем современного земледелия зависит от успеха в образовании и обучении молодых кадров.

Первостепенная задача всех программ экологического образования - формирование экологического сознания личности. Необходимость подобных программ объясняется тем, что экологическое образование предполагает не только формирование глубоких знаний об экологических взаимодействиях разного уровня, но и умений практического характера. Подобные умения позволяют каждому обучающемуся внести свой вклад в сбережение природы своей местности.

Для того, чтобы повысить интерес детей к овощеводству, к здоровому образу жизни, рациональному питанию, что особенно важно в нашем регионе, была создана программа «Удивительное овощеводство в школьном

агропарке». Она разработана для более углубленного изучения предмета Овощеводство и школьного курса биологии.

Программа отвечает образовательным потребностям детей, родителей, социального заказа, так как любовь к земле и интерес к выращиванию овощей формирует основы экологической культуры у детей, ведет к личностному развитию ребенка, к взаимодействию с окружающей природой, с самим собой.

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.

Данная программа дает возможность учащимся не только расширить свои знания по огородным культурам, но, в первую очередь, осмыслению взаимодействия человека и природы, осознанию значимости своей практической помощи природе.

**Направленность программы.** Программа «Удивительное овощеводство в школьном агропарке» 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 учащимися как в повседневной жизни, так и при обучении в учебных заведениях по эколого-биологической направленности.

**Новизна программы.** Выбор темы объединения обусловлен в потребности разработки конкретных путей формирования у учащихся осознанного и правильного отношения к объектам природы. Новизна её состоит в неразрывности теоретического материала и практической деятельности. Для изучения теоретических и практических аспектов программы используются в качестве модельных овощные культуры поскольку в течение одной учебной четверти (2 месяцев) можно изучить все стадии развития растения. Постановка и проведение опытов и экспериментов помогают самостоятельно познавать явления и процессы, происходящие в природе, приобрести навыки исследовательской работы. Кроме этого,

программа «Удивительное овощеводство в школьном агропарке» знакомит учащихся с новыми профессиями сити-фермера и биотехнолога. Кроме этого, программа знакомит учащихся с новыми профессиями сити-фермера и биотехнолога.

При реализации программы используются традиционные направления деятельности так и оригинальные приемы, методы, педагогических технологий нестандартной формы (чередование форм) организации образовательной деятельности (контактная, бесконтактная), (электронное обучение с применением дистанционных технологий).

**1.1.3.Актуальность.** В настоящее время у российских учащихся слабо сформированы умения использовать знания по многим естественнонаучным дисциплинам (в том числе по биологии и экологии), для решения практических задач, как технологически-производственных ситуациях, так и в повседневной жизни. Недостаток времени на уроке не позволяют в полной мере использовать возможности исследовательской деятельности. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Удивительное овощеводство в школьном агропарке», носит не только общеразвивающий, но и профориентационный характер. Актуальность программы обусловлена необходимостью популяризации экологически осознанного растениеводства, освоения навыков простых, не требующих больших вложений агроприемов и методов культур, выращивание которых возможно без сложного ухода учащихся за ними. И в связи с тем, что возрождающееся растениеводство остро нуждается в специалистах, программа приобретает особую актуальность.

Программа нацелена на развитие социально-трудовых компетенций, которые позволят адаптироваться к проживанию и в городской и сельской местности, обучает работе с лабораторным оборудованием, проведению самостоятельных экспериментов; ориентированию в новой сфере трудовой деятельности. Программа предусмотрена для 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.

Программа хорошо адаптирована для 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.

**Педагогическая целесообразность.** В основу программы «Удивительное овощеводство в школьном агропарке» 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 и природного земледелия позволит сделать сельскохозяйственное растениеводство интересным и понятным учащимся, через труд на земле привить им любовь к природе и уважение к человеку труда.

Программа предусматривает возможность синхронного и асинхронного дистанционного обучения. Основой программы является опытно-экспериментальная самостоятельная деятельность учащихся. Мониторинг освоения учебного курса осуществляется обменом видео-файлами и комментариями о выполненном задании. Программа предусматривает использование смешанного типа занятий, включающий элементы и online- и offline-занятий.

**Отличительная особенность программы** дополнительной общеобразовательной программы «Удивительное овощеводство в школьном агропарке»: опора на экологизацию приёмов выращивания культурных растений, включение в неё проектной деятельности и изучения простых и эффективных на Сочинском побережье овощных культур, в первую очередь, редких и малораспространённых, на основ природного земледелия.

Преподавание основывается на принципах экологического образования. 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 и эколого-биологической направленности.

Существенной особенностью дополнительной общеобразовательной программы «Удивительное овощеводство в школьном агропарке» является использование условий эколого-биологического центра (учебного опытного участка и её лабораторного оборудования), ФИЦ СНЦ РАН и Национального парка г. Сочи для реализации практической компоненты программы, проектно-исследовательской деятельности.

Так же отличительной особенностью является использование электронного обучения с применением дистанционных технологий.

**Адресат программы.** В объединение принимаются все желающие дети в возрасте от 10 до 16 лет, в интерес которых входит растениеводство, биология растений, экология и медицина. Она составлена с учетом возрастных психофизиологических особенностей учащихся. Состав группы учащихся разновозрастный (10– 16 лет), что не мешает в работе, а наоборот способствует взаимопомощи ребят на разных этапах работы. Учащиеся могут иметь как общие, так и углублённые представления об этих областях знаний, и имеют желание расширить свои познания.

Рекомендуется комплектование учебных групп в соответствии с возрастной периодизацией с учётом возрастных психологических особенностей соответствующего периода (по Д.Б. Эльконину).

Содержание программы учитывает обозначенные психологические особенности данного возрастного периода. Состав группы учащихся разновозрастный (10-13 и 14– 16 лет), что не мешает в работе, а наоборот способствует взаимопомощи ребят на разных этапах работы.

Уровень образования – 4-11 классы общеобразовательной школы; физическое здоровье детей - основная группа. Набор в группу свободный. Количество учащихся в группе – 10-15 человек.

По данной программе могут обучаться дети с особыми образовательными потребностями (одарённые, мотивированные на высокие творческие результаты), а также дети, находящиеся в трудной жизненной ситуации (программа реализуется на бюджетной основе).

При проявлении учащимися особых способностей или повышенной мотивации, программа позволяет проводить занятия по индивидуальной образовательной траектории (по индивидуальному учебному плану), выстроенной в соответствии с запросами учащегося.

## **1.2. Цели и задачи программы.**

**Цель:** Программа «Удивительное овощеводство в школьном агропарке» ставит целью развитие познавательного интереса учащихся к

биологическим наукам и создание мотивационной основы для осознанного выбора профиля в дальнейшем обучении.

**Задачи:**

**Предметные:**

- развитие познавательного интереса к естественным наукам в предметных областях биология, экология, география, химия;
- ознакомление с основными биологическими, химическими и физическими методами исследования растений;
- приобретение начальных знаний по физиологии растений, агрономии и гидропонике, освоение приёмов агрохимического анализа почв и растений;
- привитие навыков исследовательской работы в лаборатории и на учебно-опытном участке;
- развитие навыка работы со справочной литературой, иллюстрациями, таблицами, схемами, компьютерными программами;
- 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 навыка самоорганизации; формировать необходимость к познанию окружающего мира и самого себя;
- формирование навыка самостоятельного поиска информации в предоставленном перечне информационных онлайн-платформ, контентх, сайтах, блогах и т.д.

**Личностные:**

- развитие учебно-коммуникативных умений учащихся;
- развитие экспериментальных умений 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;

### **1.1. Уровень программы, объем и сроки.**

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

**Форма обучения:** очная, очно-заочная, очно-дистанционная. В настоящей программе используется очная форма обучения и формы учебных занятий с применением дистанционных технологий, технологий проектного обучения (лекции, практические и семинарские занятия, лабораторные работы, пленэры, круглые столы, мастер-классы, др.). Программа предусматривает возможность применения синхронного и асинхронного методов дистанционных технологий обучения. Для учащихся, не имеющих технических средств и возможности синхронного обучения, предусматривается на период «повышенной готовности» задания в виде текстовых или аудио (видео)-описаний действий.

**1.1. 9. Режим занятий:** 72 часа в год, 2 раза в неделю по 1 часу, 2 часа в неделю.

При использовании электронного обучения с использованием дистанционных технологий еженедельное количество и продолжительность онлайн- занятий / консультаций по группам регулируется требованиями СанПиН СП 2.4.3648-20:

- для учащихся 10-11 лет – 15 мин.;
- для учащихся 12-14 лет – 20 мин.;
- для учащихся в 15-16 лет – первое занятие -25 мин, второе после перерыва – 20 мин.

### **1.1.10. Особенности организации образовательного процесса.**

Занятия в объединениях могут проводиться по группам, подгруппам, индивидуально или всем составом объединения. В соответствии с содержанием программы предусмотрены теоретические занятия, практические занятия на учебно-опытном участке эколого-биологического центра, лабораторные работы, мастер-классы, выездные тематические занятия, экскурсии, самостоятельные исследовательские работы, проектная и природоохранная деятельность.

Использование в образовательном процессе дистанционных технологий подразумевает и включение инструментария электронного обучения.

При проявлении учащимися особых способностей или повышенной мотивации, программа позволяет проводить занятия по индивидуальной образовательной траектории (по индивидуальному учебному плану), выстроенной в соответствии с запросами учащегося.

При реализации программы используются как традиционные направления деятельности, так и оригинальные приемы, методы, педагогических технологий нестандартной формы (чередование форм) организации образовательной деятельности (контактная, бесконтактная), (электронное обучение с применением дистанционных технологий).

### 1.1.10 Учебный план

№ п/п	Тема	Кол-во часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Введение	2	2	2
2	Размножение растений	4	6	10
3	Почва и её роль в жизни растений	4	4	8
4	Удобрение растений	2	4	6
5	Болезни и вредители культурных растений	6	2	8
6	В гости к овощам: путешествие по странам и континентам	6	8	14
7	Сити-фермер – новая профессия	4	6	10
8	Чудо-огород	6	6	12
9	Заключительное занятие	2		2
	Всего	34	38	72

#### Содержание программы

##### **Введение (2 часа).**

*Теоретическая часть:* Введение в программу. Техника безопасности. Роль овощных растений в жизни человека. Группы овощей (зерновые, плодовые, листовые, листостебельные, корне- и клубнеплоды, пряные, десертные).

*Практическая часть:* Определение групп овощей по образцам. Викторина «Угадай овощ» и «Какой я овощ?».

##### **Размножение растений (10 часов).**

*Теоретическая часть:* Семенное размножение. Строение семян. Особенности прорастания. Приёмы отбора и предпосевной подготовки семян. Посев семян и выращивание рассады.

Вегетативное размножение. Черенкование (томаты, картофель, тыква). Стимуляторы корнеобразования (фитогормоны). Размножение луковичных делением донца, дольками и воздушными бульбочками. Деление корневища. Деление корнеплодов и клубней. Преимущества и недостатки этих способов.

*Практическая часть:* Черенкование картофеля. Проращивание семян зеленных овощей, томатов и огурцов.

##### **Почва и её роль в жизни растений (8 часов).**

*Теоретическая часть:* Почва. Пути образования почвы. Гумус – главная составляющая почвы. Особенности почвообразования на ЧПК. Влажность почвы. Воздухоёмкость, воздухопроницаемость почвы. Химические свойства почвы: кислотность почвы и её роль в жизни растений.

*Практическая часть:* Определение механического состава почвы, её температуры. «Определение влагоёмкости почвы. Определение азрированности, пористости, Определение кислотности/щёлочности с помощью химических индикаторов и сока растений.

### **Питание растений (6 часов).**

*Теоретическая часть:* питательные вещества для растений растения. Классификация удобрений по происхождению (минеральные, органические), по способу их внесения в почву (основное, предпосевное, подкормочное, внутрпочвенное, поверхностное), по способу кормления растений (корневые подкормки, внекорневые подкормки (по листу).; Признаки недостатка и избытка азота, фосфора, калия, магния железа.

*Практическая часть:* Определение дефицит элементов питания по росту растений. Определение нитратов в почве и овощах. Техника внекорневого питания. Приготовление растворов минеральных удобрений. Проведение подкормок.

### **Болезни и вредители культурных растений (8 часов).**

*Теоретическая часть:* Насекомые-вредители ЧПК: американская белая бабочка, мраморный клоп, тли, самшитовая огнёвка. Особенности цикла развития, вредоносные формы. Виды повреждений и органы растений, служащие кормом для насекомых. Микроорганизмы и их сосуществование с растениями. Болезни растений. Признаки болезней. Меры борьбы с вредителями и болезнями. Методы защиты растений: агротехнический, физико—механический, биологический, химический

*Практическая часть:* определение степени повреждения органов растений: листа, почки, стебли. Применение агротехнического метода защиты растений, в частности уничтожение сорняков, обрезка.

### **В гости к овощам: путешествие по странам и континентам (14 часов).**

*Теоретическая часть:* Северная и Центральная Америка – фасоль, кукуруза, подсолнечник, тыквы, чайот, перец горький, картофель, томат; Европа-капуста (кочанная, цветная, брокколи, брюссельская, кольраби), пряные травы (петрушка, сельдерей, укроп, мята, тагетес), корнеплоды (репа, редис, свекла и морковь); Азия – огурец, зеленый лук, горох посевной, батат, куркума, топинамбур; Африка – арбуз. Значение для человека. Строение растений. Способы размножения.

*Практическая часть:* Изучение строения семян фасоли. Интерактивная игра «Что мы знаем о тыквенных?». Строение плода перца. Изучение особенностей строения клубней. Определение наличия крахмала. Определение содержания сахара в корнеплодах.

### **Сити-фермер – новая профессия (10 часов).**

*Теоретическая часть:* Сити-фермер – новая профессия. Домашнее фермерство. Виды и сорта овощных культур для выращивания на подоконнике (зеленый лук, укроп, петрушка, кресс-салат, щавель, редис, перец, огурцы, мята, клубника). Последовательность выращивания овощных культур. Почвенные субстраты: виды, компоненты, правила смешивания. Приборы и измерение ими уровня освещённости, pH и влажности субстрата и воздуха.

*Практическая часть:* Составление схемы посадок овощей. Посадка ремонтантной земляники. Использование приложения для смартфона для контроля условий выращивания. Определение pH раствора.

### **Чудо-огород(12 часов).**

*Теоретическая часть:* Особенности выращивания культурных растений на ЧПК в осенне-зимний период. Принципы и методы подбора культур для выращивания. Длиннодневные и короткодневные, теплолюбивые и холодостойкие растения. Культуры-предшественники для основных культур. Правила расчёта времени посева (посадки) согласно продолжительности вегетационного периода. Шахматные грядки - выращивание овощей на одной грядке. Вертикальные грядки. Культуры для вертикальных грядок

*Практическая часть:* Составление карты огорода с учётом предшественников. Устройство шахматных грядок. Устройство вертикальных грядок.

### **Заключительное занятие (2 часа).**

*Теоретическая часть:* Определение групп овощей по образцам. Викторина «Угадай овощ» и «Какой я овощ?». Подведение итогов объединения.

#### **1.1.11 Ожидаемые результаты.**

##### **Предметные результаты:**

развиты познавательные интересы к естественным наукам в предметных областях биология, экология, география, химия;

- ознакомлены с основными биологическими, химическими и физическими методами исследования растений;

- ознакомлены с принципами и приёмами природного земледелия;

- привиты навыки исследовательской работы на учебно-опытном участке;

- развиты навыки работы со справочной литературой, иллюстрациями, таблицами, схемами, компьютерными программами;

- развиты навыки проектной, исследовательской, природоохранной деятельности.

##### **Личностные результаты:**

- сформированы умения работать в групповых формах обучения;
- приобретен опыт эмоционально-позитивного общения с природой; бережного и ответственного отношения к окружающей среде;
- развиты трудовые навыки при работе на учебно-опытном участке;
- сформированы навыки уважительного отношения к работе на земле, к позиции человека труда;
- развито понимание социальной значимости и содержания профессий, связанных с биологией и агрономией;
- сформированы навыки владения техническими средствами обучения и программами;
- развиты умение работать дистанционно в команде и индивидуально, выполнять задания самостоятельно бесконтактно
- развиты умения самостоятельно анализировать и корректировать собственную деятельность;
- развиты умения самостоятельно анализировать и корректировать собственную деятельность.

#### **Метапредметные результаты,**

- сформированы умения сопоставлять и интегрировать знания из различных предметов: географии, биологии, экологии, истории;
- развиты умения работать с различными информационными источниками и материалами;
- развиты умения извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.);
- развиты умения и навыки самостоятельной проектно-исследовательской и практической работы;
- сформированы навыки самостоятельного поиска информации в предоставленном перечне информационных онлайн-платформ, контентх, сайтах, блогах и т.д.;
- развиты навыки использования социальных сетей в образовательных целях, др.

## **2.2 Комплекс организационно-педагогических условий, включающих формы аттестации.**

### **2.2.1 Календарный учебный график**

Календарный учебный график представлен в **Приложении № 1**.

### **2.2.2 Условия реализации программы.**

Помещение для занятий должно быть сухим, светлым, площадь и объем - соответствовать СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи". Освещение естественное, через окна слева, искусственное – лампы дневного света. Освещение не прямое, рассеянное. Электрические розетки находятся в местах, недоступных для детей. Форточки и фрамуги должны находиться в верхней части окна. На окнах должны быть жалюзи, москитные сетки. Влажная уборка проводится ежедневно. Водопровод, туалет находятся недалеко.

*Перечень оборудования, инструментов и материалов:*

- *мебель*: столы для учащихся – 6 шт.; стулья – 12 штук; стеллажи для работ учащихся, стол педагога с розеткой, недоступной детям -1 шт.; книжный шкаф для литературы и материалов – 1 шт.;

- *демонстрационные материалы*: компьютер с лицензионным программным обеспечением, колонками, веб-камерой либо планшета, смартфона с возможностью выхода в Интернет; установленная бесплатная программы 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); наборы горных пород и минералов с этикетками и без них;

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

- *семена и удобрения*: семена томатов, зеленых культур, клубни картофеля; комплексное удобрение; торф; ЭМ-препараты;

- *химическая посуда и реактивы*: (колбы на 100, 200 и 500 мл; химические стаканы, мерные цилиндры на 500 мл и 1 л; фильтровальная бумага, воронки), пробирки; нитраты аммония и кальция, калия монофосфат, сульфаты меди, магния и калия, микроэлементы (для аквариума «микробаланс»).

- приборы и оборудование: весы технические равноплечие, штативы для пробирок, штативы лабораторные, ступки с пестиками; почвенные сита, установки для титрования или бюретки со штативом,

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

### **Кадровое обеспечение программы.**

Для реализации данной программы требуется педагог, обладающий профессиональными знаниями в предметной области, знающий специфику образовательной организации дополнительного образования и имеющий практические навыки в сфере организации интерактивной деятельности детей.

В работе используются различные методы обучения: словесные (лекция, беседа, рассказ), наглядные (демонстрации), проектная деятельность, практические работы.

**2.2.3 Формы аттестации:** для оценки результативности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Занимательное растениеводство» применяются вводный, текущий, промежуточный и итоговый виды контроля.

#### ***Входной контроль.***

Начало занятий по программе является периодом наблюдения, в течение которого определяются имеющиеся знания и умения, наличие общетрудовых навыков. Форма оценки – беседа с учащимися. Выполнение трудовых заданий.

#### ***Текущий контроль.***

Методика оценки – наблюдение.

Форма оценки – анализ и совместное обсуждение выполненных работ, анализ результатов работы с источниками.

Содержание контроля:

- отношение к работе: способность выполнения до конца;
- умение использовать устную информацию и сведения справочной литературы.
- способность планировать деятельность, умение работы с инструментами и техникой.

***Промежуточный контроль*** - осуществляется в конце I полугодия учебного года. Формы оценки: кроссворды, викторины, участие в конкурсах; мониторинг освоения учебного курса осуществляется обменом видео-файлами и комментариями о выполненном задании.



Формы подведения итогов: Для оценки усвоения программного материала на занятиях применяются следующие виды контроля: Документальные: дневники, творческие тетради, портфолио. Не документальные: конкурсы, открытые занятия, игры, исследовательские работы.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: аудиозапись, видеозапись, грамота, готовая работа, диплом, дневник наблюдений, журнал посещаемости, материал анкетирования и тестирования, исследовательская работа (проект), фото, отзыв детей и родителей.

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

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

#### **2.2.4 Оценка планируемых результатов.**

**Оценочные материалы:** средством обратной связи, помогающим корректировать реализацию дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, служит диагностический мониторинг. Диагностический материал собирается и копится непрерывно на всех стадиях реализации программы. Психологическая диагностика воспитанников проводится в виде тренингов, игр. В течение года в программу включены упражнения на развитие памяти, мышления и внимания, на развитие глазомера и ориентирование в пространстве. Отслеживается результативность в достижениях учащихся объединения. Результативность выполнения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы оформляется в таблицы.

Диагностика результативности сформированных компетенций учащихся по дополнительной общеобразовательной программе «Удивительное овощеводство в школьном агропарке» осуществляется при помощи следующих методов диагностики и контроля (критерии и показатели в *(Приложение 3)*): наблюдение, анкетирование, тестирование (*Приложение 2*)

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

Проведение самооценки проводится в 2 этапа. Вначале учащимся предлагается шкале оценить уровень определённых компетентностей, приобретенных в процессе освоения программы по пятибалльной шкале.

Затем педагог в нижней графе отмечает свою оценку уровня достижений учащегося.

Перед началом процедуры анкетирования педагог или психолог объясняют, цели опроса и правила заполнения бланков анкет

### **Методика определения образовательных потребностей**

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

Вопросы анкеты дают возможность выяснить цели посещения детьми объединений и занятий в творческих коллективах.

Анкеты составлены с учетом возрастных особенностей учащихся для двух категорий: 6-11 и 12-16 лет. Если в одном коллективе занимаются учащиеся обеих возрастных категорий, то им соответственно предлагаются разные анкеты.

Для проведения анкетирования необходимо, чтобы каждый учащийся имел индивидуальный бланк с перечнем вопросов. Перед началом процедуры педагог или психолог объясняет детям, для чего проводится опрос и правила заполнения анкет. (*Приложение 2*).

### **Методические материалы**

В программе используются следующие методы обучения:

- *словесный* - беседы, рассказ, объяснение.
- *наглядный* - фото - и видеоматериалы, карты, плакаты, и т.д.
- *игровой* - игра-путешествие, игра-поиск.
- *репродуктивный* - повторение, закрепление, обобщение материала.
- *эвристический* - поисковые задания, составление карт, схем.
- *исследовательский* - изучение, наблюдение и описание природных объектов и ландшафтов.
- *информационно-рецептивный* - восприятие, осознание готовой информации.
- *проектной деятельности* – создание и защита проектов, исследовательских работ.

### **Педагогические технологии:**

На занятиях используются педагогические технологии: здоровьесберегающие; лично-ориентированного обучения; развивающего обучения; дифференцированного обучения; игровые.

В процессе реализации программы учащиеся производят различные методические материалы: справочники, буклеты, доклады, выступления, дневники наблюдения за растениями.

**Учебно-методический комплекс к программе «Занимательное растениеводство» включает:**

Разработку «Методические рекомендации по внесению удобрений на учебно-опытном участке» (*Приложение 4*);

Разработку «Методические рекомендации по выращиванию на шахматных грядках («сад квадратного фута»)» (*Приложение 5*)

Разработку «Агроэкологические основы возделывания экологически чистого картофеля в климатических условиях Черноморского побережья Кавказа» (*Приложение 6*)

Разработку открытого урока «Строение и свойства семян овощных растений» (*Приложение 7*)

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

**Нормативно-правовые акты:**

11. 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 рекомендациями 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 учащихся <http://wiki.tgl.net.ru>
4. Официальный сайт ООО «Инфоурок» <https://infourok.ru/>

**Для учащихся и их родителей (законных представителей)**

1. Н.А. Антимонов. Школьные походы по изучению рек, озёр, болот родного края Москва 1963 (электронный вариант)
2. Атанасян Л.С. Геометрия 7-9 классы. – М.: Просвещение, 2003.
3. Биология: Энциклопедия / М.С. Гиляров (гл. ред.). М.: Большая Российская энциклопедия, 2003.

4. Ольгин О. *Опыты без взрывов.* — М.: Химия, 1986
5. Борисов, В.И. Занимательное краеведение / В.И. Борисов. - Краснодар: Кн. изд-во, 2006.
6. Верзилин Н.М. По следам Робинзона. М: Дрофа, 2005.
7. Капустин В.Г., Гурьевских О.Ю., Брусницына Н.В. Картография с основами топографии. Практикум. Урал.гос.пед.ин-т, Екатеринбург, 2010. (электронный вариант)
8. Курдюмов Н.И. умный огород в деталях. Второе издание, переработанное и дополненное. 2013.
9. Пёрышкин А.В. Физика 7 класс. М.: Дрофа. 1914.
10. Перельман. Занимательная геометрия. М.- «Занимательная наука». 2014.
11. Попов Б.А. Сезонные работы в приусадебном саду. М.: Моск. Рабочий. 1990.
12. Смирнов А.В. Мир растений. М.: Дрофа, 2003.
13. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений. – М.: Агропромиздат, 1990 (электронный вариант)
14. Фёдоров Б.С. Типичные ошибки овощеводов-любителей. М.: Цитадель, 2000.

#### **Для педагога.**

1. Бексеев Ш. Овощные культуры мира. Энциклопедия огородничества. – Спб.: Диля, 1998. 512 с.
2. Ганичкина О. А. Советы огородникам. –М.: «Арнадия» 1998. 292 с.
3. И.А.Минкевич. Растениеводство (умеренной, субтропической т тропической зон). М.; «Высшая школа», 1968. 479 с.
4. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. – М.: Колос, 1996. – 367 с. (электронный вариант)
5. Практикум по микробиологии: уч. Пособие /под ред. А.И.Нетрусова.- Мю: «Академия», 2005. – 608 с. (электронный вариант)
6. Агрофизические и агрохимические методы исследования почв. учебно-методическое пособие / сост. В.И. Терпелец, В.Н. Слюсарев – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 65 стр. (электронный вариант)
7. Опытническая и исследовательская работа в школе. Т.1. Краснодар: КубГАУ, 2010. 353 с
8. Вальков В.Ф. и др. Почвы Краснодарского края Ростов н,Д.: Изд. СКНЦ ВШ, 1995. 192 с. (электронная версия)
8. Муравьёв А.Г., Каррыев Б.Б., Ляндсберг А.Р. Оценка экологического состояния почвы. СПб.: Крисмас+, 2008.-216 с.

9. Угарова Т. Ю., Казанцева Э. Н. Курс овощеводства по Миттлайдеру. – М.: Россельхозиздат, 1992. - 64 с.
10. Фисенко А.Н. Формирование и обрезка плодовых деревьев. – Краснодар: «Советская Кубань», 1999. – 384 с.



Утверждаю  
 Директор МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи  
 Е.В. Мальц

Раздел	Под-раздел	Название темы	Форма занятия
1	Введение		
	1.1	Введение в программу. Техника безопасности. Овощи в жизни человека	Беседа Лекция, викторина
2	Виды размножения растений		
	2.1	Семенное размножение	Презентация, лабораторная работа
	2.2	Вегетативное размножение. Черенкование	Презентация, практическая работа
	2.3	Вегетативное размножение. Деление луковиц, корневищ.	Презентация, практическая работа
	2.4	Вегетативное размножение. Деление корнеплодов, клубней	Презентация, практическая работа
3	Почва и её роль в жизни растений		
	3.1	Почва, её образование, свойства	Лекция
	3.2	Определение влагоёмкости почвы	Лабораторная работа
	3.3	Определение воздухоёмкости и воздухопроницаемость почвы	Практическая работа
	3.4	Химические свойства почвы	Беседа, лабораторная работа
4	Питание растений		
	4.1	Питательные вещества для растений	Лекция, беседа
	4.2	Классификация удобрений	Лекция, презентация
	4.3	Определение недостатка и избытка в питательных веществ и элементов	Лабораторная работа
5	В гости к овощам: путешествие по странам и континентам		
	5.1	Северная и Центральная Америка – фасоль, кукуруза,	Презентация, практическая работа



		подсолнечник	
	5.2	Северная и Центральная Америка – тыквы, чайот, перец горький, картофель, томат	Презентация, практическая работа
	5.3	Европа- капуста	Презентация, практическая работа
	5.4	Европа- пряные травы	Презентация, практическая работа
	5.5	Европа- корнеплоды	Презентация, практическая работа
	5.6	Азия – огурец, горох посевной	Презентация, практическая работа
	5.7	Азия –зеленый лук, батат, куркума, топинамбур. Африка – арбуз	Презентация, практическая работа
6	Сити-фермер – новая профессия		
	6.1	Устройство сити-ферм	Лекция, презентация
	6.2	Домашнее фермерство: огород на подоконнике	Беседа, практическая работа
	6.3	Почвенные субстраты	Беседа, практическая работа
	6.4	Приборы для измерение условий выращивания	Презентация, практическая работа
	6.5	Составление схемы посева и посадки овощей	Презентация, практическая работа
7	Болезни и вредители культурных растений		
	7.1	Насекомые-вредители ЧПК	Лекция, презентация
	7.2	Болезни растений	Беседа, презентация
	7.3	Виды повреждений	Самостоятельная работа
	7.4	Меры борьбы с вредителями и болезнями	Беседа, практическая работа
8	Чудо-огород		
	8.1	Особенности выращивания культурных растений на ЧПК в осенне-зимний период	Лекция, беседа
	8.2	Принципы и методы подбора культур для выращивания	Беседа, презентация
	8.3	Длиннодневные, короткодневные, теплолюбивые, холодостойкие растения	Беседа, презентация, практика
	8.4	Культуры-предшественники, основные культуры	Презентация, практическая работа
	8.5	Шахматные грядки	Презентация, практическая работа
	8.6	Вертикальные грядки	Презентация, практическая работа

9	Заключительное занятие		
		Тестирование. Подведение итогов объединения	Беседа

**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.

## Диагностический инструментарий.

### Система оценки «внешнего» результата образовательной деятельности. Критерии и показатели уровня освоения детьми содержания дополнительных общеразвивающих программ.

Критерии	Показатели	Индикаторы	Число баллов	Методы диагностики
<b>Теоретическая подготовка</b>				
Уровень теоретических знаний по основным разделам учебно - тематического плана программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	• не усвоил теоретическое содержание программы	0	Наблюдение, тестирование. контрольный опрос и др.
		• овладел менее чем 1\2 объема знаний, предусмотренных программой	1	
		• объем усвоенных знаний составляет более 1\2	2	
		• освоил весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период	3	
Уровень владения специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	• не употребляет специальные термины	0	Наблюдение, собеседование
		• знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять	1	
		• сочетает специальную терминологию с бытовой	2	
		• специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием	3	
<b>Практическая подготовка</b>				
Уровень умений и навыков, предусмотренных программой (по основным разделам учебно - тематического плана)	Соответствие практических умений и навыков, программным требованиям	• не овладел умениями и навыками	0	Наблюдение, контрольное задание
		• овладел менее чем 1\2 предусмотренных умений и навыков	1	
		• объем усвоенных умений и навыков составляет более 1\2	2	
		• овладел практически всеми умениями и навыками. предусмотренными	3	

		программой за конкретный период		
Уровень владения специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	<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 оборудованием с помощью педагога;</li> <li>• работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей</li> </ul>	0 1 2 3	Наблюдение, контрольное задание
Уровень креативности	Наличие творческого подхода при выполнении практических заданий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• начальный (элементарный) уровень развития креативности - ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога</li> <li>• репродуктивный уровень — в основном, выполняет задания на основе образца</li> <li>• творческий уровень (I) - видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества с помощью педагога;</li> <li>• творческий уровень (II) - выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно.</li> </ul>	0 1 2 3	Наблюдение, контрольное задание

**Система оценки «внутреннего» результата образовательной деятельности Критерии и показатели оценка динамики личностного роста учащиеся (воспитанников)**

Качества личности	Степень проявления			
	ярко проявляются	проявляются	слабо	не проявляются

	3 балла	2 балла	проявляются 1 балл	0 баллов
1. Активность, организаторские способности	Активен. проявляет устойчивый познавательный интерес, целеустремлен, трудолюбив и прилежен, добивается высоких результатов, инициативен, организует деятельность других.	Активен, проявляет устойчивый познавательный интерес, трудолюбив, добивается хороших результатов.	Малоактивен, наблюдает за деятельностью других, забывает выполнять задание. Результативность низкая.	Пропускает занятия, мешает другим.
2. Коммуникативные умения, коллективизм	Легко вступает и поддерживает контакты, разрешает конфликты конструктивным способом, дружелюбен со всеми, инициативен, по собственному желанию и, как правило, успешно выступает перед аудиторией.	Вступает и поддерживает контакты, не вступает в конфликты, дружелюбен со всеми, по инициативе руководителя или группы выступает перед аудиторией.	Поддерживает контакты избирательно, чаще работает индивидуально, публично не выступает.	Замкнут, общение затруднено, адаптируется в коллективе с трудом, является инициатором конфликтов.
3. Ответственность, самостоятельность, дисциплированность	Выполняет поручения охотно, ответственно, часто по собственному желанию, может привлечь других. Всегда дисциплинирован, соблюдает правила поведения, требует соблюдения правил другими.	Выполняет поручения охотно, ответственно. Хорошо ведет себя независимо от наличия или отсутствия контроля, но не требует этого от других.	Неохотно выполняет поручения. Начинает работу, но часто не доводит ее до конца. Справляется с поручениями и соблюдает правила поведения только при наличии контроля и требовательности преподавателя или товарищей.	Уклоняется от поручений, выполняет поручение недобросовестно. Часто не дисциплинирован, нарушает правила поведения, не всегда реагирует на воспитательные воздействия.

<p>4. Нравственность, гуманность</p>	<p>Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, пресекает грубость, недобрые отношения к людям.</p>	<p>Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, но не требует этих качеств от других.</p>	<p>Помогает другим по поручению преподавателя, не всегда выполняет обещания, в присутствии и старших чаще скромнен, со сверстниками бывает груб.</p>	<p>Недоброжелателен, груб, пренебрежителен, высокомерен с товарищами и старшими, часто говорит неправду, неискренен.</p>
<p>5. Креативность, склонность к исследовательской и проектной деятельности</p>	<p>Имеет высокий творческий потенциал. Самостоятельно выполняет исследовательские, проектные разработки. Является автором проекта, может создать творческую команду и организовать ее деятельность. Находит нестандартные решения, новые способы выполнения заданий.</p>	<p>Выполняет исследовательские, проектные работы, может разработать свой проект с помощью преподавателя. Способен принимать творческие решения, но, в основном, использует традиционные способы, решения</p>	<p>Может работать в творческой группе при постоянной поддержке и контроле. Способен принимать творческие решения, но, в основном использует традиционные способы решения.</p>	<p>В творческую деятельность не вступает. Уровень выполнения заданий, как правило, репродуктивный.</p>

## ДИАГНОСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УРОВНЯ УЧАЩИХСЯ

Творческое объединение « \_\_\_\_\_ »

Группа № 1

Педагог дополнительного образования

Год обучения 1 Количество учебных часов в неделю 4

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	Показатели диагностики образовательного уровня					Средний показатель
		ЗУН	Мотивация к занятиям	Творческая активность	Учебно- коммуникативные умения	Достижения	



## **Методические рекомендации по внесению органических, органо-минеральных и микробиологических удобрений на учебно-опытном участке**

Основным свойством любой почвы является её плодородие – её способность создавать растениям условия для нормальной жизнедеятельности. Листовой опад и другая органика, попадая в почву, перерабатывается биологической составляющей почвы: микроорганизмам (бактериям, грибам, водорослям) и животным, живущим в ней (в первую очередь – червям). Они превращают органические вещества в доступные растениям питательные соединения. Одновременно происходит оструктуривание почвы (создание условий для её лучшего увлажнения и аэрации). В дикой природе потреблённые из почвы растением питательные элементы со временем возвращаются в неё.

Но человек, возделывающий почву, безвозвратно забирает их, когда собирает урожай, убирая опавшие листья и скошенную траву и т.д. Почва же, продолжая ежегодно обеспечивать растения питательными веществами, не только продолжает терять питательные вещества, но и свою биологическую составляющую (чем меньше органики, тем меньше её потребителей), и теряет свою структуру.

За короткое время она может превратиться в неудобье, если не будет соответствующего ухода. Одним из приемов ухода является пополнение вынесенных из почвы урожаем питательных веществ за счёт внесения минеральных и органических и микробиологических удобрений).

Особенно важны удобрения на учебно-опытном участке. Здесь выращивается гораздо больше культур, и в гораздо большем, чем на обычном участке, количестве видов растений. Кроме этого, здесь редко соблюдается правильный культуроборот. В результате почва может гораздо быстрее потерять своё плодородие и микробиологический состав её беднеет быстрее.

Поэтому необходимо постоянно поддерживать уровень плодородия почвы, не допуская как низкого уровня питательных веществ, так и их избытка, одновременно следя за их балансом.

Имеется огромное количество книг и статей в Интернете по данному вопросу. Но нам представляется необходимым попытаться объединить информацию. Данные рекомендации предлагаются учащимся и их педагогам, выращивающих садовые и овощные культуры на пришкольных и учебно-опытных участках, а также всем, кто занимается садоводством и овощеводством.

Немного теории.

**Удобрениями** называются вещества, в которых содержатся питательные элементы для растений.

Главные их виды – это органические и минеральные удобрения. Основная роль **органических** (растительные и пищевые остатки, навоз, и т.д.) удобрений (кроме подкормки растений) – восстановление структуры почвы, а **минеральных** (химических, искусственно полученных) удобрений – быстрое и достаточное обеспечение растений необходимыми питательными веществами. Не стоит противопоставлять одну группу удобрений другой. При правильном их использовании они не вредят, а дополняют друг друга.

Третья группа удобрений – микроорганизмы. Они не только способствуют усвоению некоторых питательных элементов из воздуха (например, азота), но и преобразуют их в «удобоваримую» для растений форму. Кроме этого, микроорганизмы (бактерии, грибы, микоплазмы) способствуют оструктуриванию почвы, переработке почвенной органики, уничтожению болезнетворных микроорганизмов и многому другому, повышая почвенное плодородие. Именно поэтому неправильное внесение удобрений, в первую очередь химических - может нарушить микробиологический баланс и снизить плодородие.

Потребности растений в питательных веществах

При этом следует помнить, что изначально удобрения и подкормки нужны растениям, а не почвам. Поэтому выбор вида и способа внесения удобрений будет зависеть от потребностей растений в тех или иных веществах в зависимости от периода развития.

При этом не следует забывать и о почве. «Всё есть яд и всё есть лекарство», - говорил Гиппократ. Это утверждение верно не только для людей, но и для растений. А поскольку большую часть питательных элементов для своего роста и развития растения получают из почвы (из воздуха – только углерод и кислород), в процессе питания растений её постоянно нужно иметь в виду.

То, как быстро и как эффективно питательные элементы будут доставлены растению, зависит от двух показателей почвы: её механического состава и кислотности.

**Механический состав** связан со структурой почвы и определяется величиной частиц, из которых состоит её твёрдая фаза. Чем они меньше, тем она плотнее, тем труднее она пропускает влагу и тем меньше в ней воздуха, в ней хуже перемещаются питательные вещества и развивается корневая система растений; чем они крупнее, тем она рыхлее, хуже удерживает влагу, но лучше аэрируется; из неё быстрее вымываются питательные вещества.

От **кислотности почвы** (рН) также зависит эффективность применения удобрений. Изменение уровня кислотности почвы в ту или иную сторону приводит к снижению или увеличению степени доступности разных макро- и микроэлементов.

В использовании удобрений также важно помнить, что все питательные элементы одинаково важны для роста и развития растений, и что при избытке одного элемента и недостатке другого невозможно получение высоких урожаев.

При определении сроков внесения удобрений и их видов следует учитывать, что растения на разных этапах вегетации потребляют разные виды элементов питания, а само их потребление неравномерно.

**Сроки внесения удобрений.** По отношению к условиям питания у растений различают два периода:

1. период максимального потребления (при интенсивном росте вегетативной массы, цветении и образовании семян или плодов);
2. критический период (начальные фазы роста и развития растений, когда идет закладка генеративных и вегетативных органов).

**Питательные элементы** удобрений разделяют на макроэлементы (N, P, K, Ca, Mg; содержатся в значительных концентрациях – процентах или десятых долях процента) и микроэлементы (Fe, Mn, Zn, Mo, Cu, B, Ni, содержатся в сотых и тысячных долях процента). *Они играют важную роль в жизни растения и формировании урожая.*

### **Азот**

**Азот влияет на количество зеленой массы, толщину побегов.** Весной, когда начинается интенсивный рост побегов и листьев, вся зелень нуждается в азотном питании. Часть его растений берут из воздуха. Но этого недостаточно для ежегодного получения урожая. Поэтому плодородные сезоны чередуются с неплодородными, если землю не подпитывать. Обеспечивают достаточное количество азота минеральные удобрения – комплексные или однокомпонентные.

Азот содержится также в органических веществах – навозе или птичьем помете, перегное, компосте.

Почвенные бактерии, а также симбиотические бактерии (клубеньковые) могут потреблять азот из воздуха, переводя его в органические соединения, доступные для растений.

При [нехватке азота](#) рост насаждений замедляется или останавливается вовсе, цвет листьев и стеблей становится бледнее. Из-за переизбытка азота позднее развиваются соцветия и плоды. Перекормленные азотом растения имеют листву темно-зеленого цвета и излишне толстые стебли.

**Калий.** Этот элемент задействован в синтезировании растением крахмала, жиров, белков и сахарозы. Он защищает от обезвоживания,

укрепляет ткани, предупреждает преждевременное увядания цветков, повышает сопротивляемость культур к различного рода патогенам.

Калий повышает жизнеспособность растительного организма, его устойчивость к неблагоприятным факторам среды, болезням и вредителям. Повышение содержания водорастворимых форм калия в почве снижает инфекционный потенциал почвы, подавляет развитие корневых гнилей.

Растения, которым не хватает калия отмирают края листьев, появляются коричневые пятна. Это происходит из-за нарушения процессов в растении и накопления в зеленых частях растений продуктов распада, аминокислот и глюкозы. Если калий в избытке, наблюдается замедление всасывания растением азота. Это приводит к остановке роста, деформациям листьев, хлорозу, а на запущенных стадиях к отмиранию листьев. Поступление магния и кальция также затрудняется.

Сульфатные формы калийных удобрений более предпочтительны для весеннего внесения и подкормок. Хлорные формы вносят обычно во время осенней обработки почвы, что позволяет избыточным ионам хлора, вредного для растений, вымываться из почвы с талыми водами.

**Фосфор.** Участвует в большинстве протекающих в растениях процессах. Обеспечивает нормальное развитие и функционирование корневой системы, образование крупных соцветий, способствует вызреванию плодов.

Фосфорные удобрения не только повышают урожай, но и влияют на качество продукции (повышают содержание белка в зерне, сахаристость корнеплодов сахарной свеклы, крахмалистость клубней картофеля). Фосфор усваивается растениями из водо-и цитраторастворимых форм. На почвах, близких к нейтральным, фосфор усваивается из водорастворимых форм фосфорных удобрений, на кислых почвах — из водорастворимых и растворимых в слабых кислотах (цитраторастворимых) форм фосфора. На почвах с рН менее 4,5–5 (очень кислых) фосфорное питание растений

нарушается значительно, поэтому эти почвы требуют предварительной нормализации кислотности (известкования).

Нехватка фосфора отрицательно сказывается на цветении и созревании плодов. Листья могут окрашиваться в красновато-коричневый оттенок. Если же фосфор в избытке, замедляется обмен веществ в клетках, растения становятся чувствительными к нехватке воды. Они хуже усваивают такие питательные элементы, как железо, цинк и калий. В результате листья желтеют, опадают, срок жизни растения сокращается.

**Магний.** Участвует в реакциях с образованием хлорофилла. Является одним из его составных элементов хлорофилла. Способствует синтезу фитинов, содержащихся в семенах и пектинов. Магний активизирует работу энзимов, при участии которых происходит образование углеводов, протеинов, жиров, органических кислот. Он участвует в транспорте питательных веществ, способствует более скорому вызреванию плодов, улучшению их качественных и количественных характеристик, повышению качества семян.

Если растения испытывают дефицит магния, их листья желтеют, так как молекулы хлорофилла разрушаются. Если недостаток магния своевременно не восполнить, растение начнет отмирать. Избыток магния у растений наблюдаются редко. Однако, если доза внесенных препаратов магния слишком большая, замедляется всасываемость кальция и калия.

**Кальций.** Регулирует усвоение белков и углеводов, влияет на продуцирование хлоропластов и усвоению азота. Он играет важную роль в построении сильных клеточных оболочек. Наибольшее содержание кальция наблюдается в зрелых частях растений (например, в старых листьях кальция 1%). Он регулирует работу сигнальных систем растений, отвечая за нормальные реакции на воздействия гормонов и внешними раздражителями.

При его нехватке происходит ослизнение клеток растений, особенно на корнях. Нехватка кальция приводит к повреждению хромосом, нарушению

цикла деления клеток. Перенасыщение кальцием провоцирует хлороз. На листьях появляются бледные пятна с признаками некроза. В некоторых случаях можно наблюдать круги, заполненные водой. Признаки отравления кальцием схожи с переизбытком железа и магния.

**Сера.** Является составным элементов протеинов, витаминов, аминокислот цистина и метионина. Участвует в процессах образования хлорофилла. Растения, которые испытывают серное голодание, нередко заболевают хлорозом. Болезнь поражает главным образом молодые листья.

Избыток серы приводит к пожелтению краев листьев, их подворачиванию вовнутрь. Впоследствии края обретают коричневый оттенок и отмирают. В некоторых случаях возможно окрашивание листьев в сиреневый оттенок.

**Железо** – необходимый компонент многих растительных ферментов. Этот тяжелый металл играет наиболее важную роль. Его содержание в растении достигает сотых долей процента. Неорганические соединения железа ускоряют биохимические реакции.

При дефиците этого элемента растения нередко заболевают хлорозом. Нарушаются дыхательные функции, ослабляются реакции фотосинтеза. Верхушечные листья постепенно бледнеют и усыхают.

### **Минеральные удобрения.**

Эти удобрения делятся на простые и сложные. **Простые** содержат только один элемент питания (например, азот или калий), **сложные** - несколько (азот и фосфор, азот, фосфор калий). Кроме этого (**и это важно!**), удобрения делятся на **физиологически кислые, нейтральные и щелочные**, т.е. они могут подкислять, подщелачивать почву или не оказывать на её pH никакого влияния. Поэтому перед внесением удобрений следует учитывать этот фактор.

**Азот** в минеральных удобрениях чаще всего представлен аммонийной, нитратной и амидной формами. *При нейтральной реакции среды растения лучше усваивают аммиачные соли (содержащие аммонийную форму азота),*

*а при кислой — нитратные. При питании аммонийным азотом важно также обеспечить растения кальцием, магнием и калием, при нитратном питании — фосфором и молибденом.*

### **Виды азотных удобрений:**

*Аммиачная селитра (нитрат аммония, азотнокислый аммоний) -  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , содержит 34,6% азота. Очень хорошо растворяется в воде – при температуре 20° в 100 мл растворяется 192 г селитры. Слабо физиологически кислое удобрение.*

*Мочевина содержит 46% N, растворима в воде на 100%. Наибольшие потери - в лёгких почвах и при низком содержании органического вещества, способных адсорбировать ион  $\text{NH}_4^+$ .*

### **Способы внесения азота:**

В рядки или подкормку лучше вносить нитратные удобрения, аммонийные применяют преимущественно до посева в качестве основного удобрения. В условиях промывного режима отмечаются большие потери азота в осенне-зимне-весенний период, что и объясняет значительное преимущество весеннего внесения азотных удобрений перед осенним.

- амидная форма – превращается в доступную форму за 1,5 месяца, не подходит для срочного использования;
- аммонийная форма – имеет период действия до 2 недель, рекомендуется для заделки в грунт;
- нитратная – мгновенного действия, за сутки можно ликвидировать дефицит внекорневым способом внесения удобрений;



## ***Калийные удобрения***

Используют в основном два вида удобрений:

- *хлористый калий* ( $KCl$ ) – содержит 63,2%  $K_2O$ . Используется как основное удобрение осенью практически под все культуры;
- *сульфат калия* ( $K_2SO_4$ ) – содержит 45 – 52%  $K_2O$ . Характеризуется хорошими физическими свойствами. Рекомендуется использовать под культуры, отрицательно реагирующие на хлор (картофель, гречиха, виноград). Быстро расходуется, особенно в период формирования цветков и завязей.

Способов внесения калийных удобрений два:

- в органическом веществе – навозе, компосте, зеленом удобрении;
- в минеральных смесях.

Органику смешивают с землей осенью или весной. Минеральные удобрения также можно добавлять либо перед посевом, либо после сбора урожая.

Внекорневые подкормки (опрыскивание слабым раствором удобрения) нужны:

- если наблюдается дефицит вещества, которые определяются по листьям;
- не вносились удобрения весной, а осеннего количества оказалось мало;
- остановка созревания плодов – плохо наливаются или не вызревают.

## ***Фосфор***

В предпосевное (весеннее) удобрение важно использовать водорастворимые формы фосфорных удобрений.

***Фосфоритная мука*** – удобрение длительного действия, вносится редко – **один раз в 4 – 5 лет.**

Быстро подкормить растения фосфором можно при помощи суперфосфатов (простого и двойного). Они вносятся осенью или весной в полном объеме.

Фосфорные добавки заделываются глубоко в грунт. Они не обладают большой подвижностью, поэтому не вымываются дождями.

### **Двухкомпонентные удобрения:**

- **нитрат калия** ( $KNO_3$ ) - калия – 45%, азота – 14%. Эффективен для почв, бедных калием, и насаждений, не переносящих хлор (например, картофель, виноград,). Применяется на открытой и закрытой почве: на огороде, клумбе, при подпитке комнатных цветов. Хорошо совмещается с другими средствами для подкормки, растворимыми в воде;

**Нитрат натрия** ( $NaNO_3$ ) - натрия 25%, азота 15% удобрение имеет щелочную реакцию и может применяться для подщелачивания почвы.

**Нитрат кальция** ( $Ca(NO_3)_2$ ) - 19% кальция, 13% азота. Считается лучшим удобрением для кислых почв (физиологически щелочное удобрение). Может поглощать (вступать в недоступные соединения с избытком марганца, железа и другими металлами в закисших почвах.

### **Комплексные удобрения**

*Комплексными* называются минеральные удобрения, содержащие не менее двух главных питательных элементов. Их подразделяют на **двойные** (например, азотно-фосфорные, азотнокалийные или фосфорно-калийные) и **тройные** (азотно-фосфорнокалийные или азофоски).

**Аммофос (моноаммоний фосфат)** ( $NH_4H_2PO_4$ ) – 10-12% азота, 44- 52%  $P_2O_5$ . - почти полностью растворим в воде. Используется под все сельскохозяйственные культуры в качестве основного и припосевного удобрения.

**Диаммофос (диаммонийфосфат)** ( $(NH_4)_2HPO_4$ ) – 24% азота, 53%  $P_2O_5$ . Высококонцентрированное удобрение для допосевного внесения

**Диаммофоска** – содержание азота, фосфора и калия -10:26:26. Концентрированное водорастворимое удобрение, используемое под все культуры.

**Азофоска (нитроаммофоска)** – содержание азота, фосфора и калия 16:16:16. Хорошо растворяется в воде, имеет практически нейтральную реакцию. Применяют под все культуры. Лучшее удобрение для внесения в рядки, лунки, борозды.

**Сульфоаммофос** – содержание азота и фосфора 20:20. Водорастворимое удобрение. Содержит от 8 до 14% серы. При растворении имеет слабокислую реакцию среды,

### **Микроудобрения**

Микроэлементы Mo, Mn, Cu, Fe, B, Zn необходимы растениям в очень небольших количествах их содержание составляет тысячные и десятитысячные доли процента массы растений. Однако каждый из них выполняет строго определенные функции в обмене веществ, питании растений и не может быть заменен другим элементом

### **Органические удобрения.**

К ним относятся удобрения, состоящие из остатков растительного и животного происхождения: навоз, птичий помет, сапропель, различные компосты и т. п. По сравнению с другими видами удобрений использование органических имеет ряд преимуществ:

- Органические удобрения «работают» дольше, чем минеральные. Так, действие полной дозы навоза (из расчета 3–4 кг/м<sup>2</sup>) длится на легких песчаных почвах 3–4 года, а на тяжелых глинистых еще дольше — 6–8 лет. То же количество минеральных удобрений, как на легких почвах, так и на тяжелых, действует на растения быстро, но недолговременно.

- Органические удобрения содержат *все необходимые для растений элементы питания*: азот, фосфор, калий, кальций, серу, а также микроэлементы: цинк, марганец, бор, молибден и другие. Поэтому их называют **полными удобрениями**. При разложении органических удобрений выделяется очень важная для питания растений углекислота, а также другие необходимые для роста вещества, в том числе антибиотики и гормоны.

- органические удобрения **оказывают положительное влияние** на физические свойства почв, улучшают их структуру. **Тяжелые суглинистые и глинистые почвы при внесении органических удобрений становятся более рыхлыми, уменьшается их «связность», увеличивается доступ**

*воздуха*. В результате воздействия органических веществ условия для роста и развития растений на вашем садовом участке значительно улучшаются.

Важным преимуществом органических удобрений является их способность накапливать в почвах гумус.

### ***ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ КИСЛЫЕ И ЩЕЛОЧНЫЕ УДОБРЕНИЯ***

Растения по-разному усваивают разные катионы и анионы из почвы.

Это обусловлено их неодинаковым значением для синтеза органических соединений. Например, в почвенном растворе содержится  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , и в первую очередь потребляется азот (ион  $\text{NH}_4^+$ ). Остающийся ион  $\text{SO}_4^{2-}$ , взаимодействуя с  $\text{H}^+$  почвы, образует  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , подкисляя почву. Поэтому, какие ионы (кислотные или щелочные) остаются в почвенном растворе, удобрения разделяют на физиологически кислые, щелочные или нейтральные.

*Минеральные удобрения, подходящие для кислой почвы:* аммиачная селитра, сернокислый и хлористый аммоний, мочевины

**$\text{KNO}_3$ , Аммофос и азофоска** подходят для всех типов почв (физиологически нейтральны). Они не влияют на показатель pH, но обеспечивают культуры необходимыми веществами.

Соли, из состава которых в больших количествах поглощаются анионы, чем катионы –  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  и в результате происходит подщелачивание, являются физиологически щелочными.

**Важно!** При смешивании любого из щелочных удобрений с сульфатом аммония, аммиачной селитрой и аммофосом или диаммофосом будет улетучиваться в воздух аммиак, что легко обнаружить по характерному запаху. Эти потери усиливаются с увеличением увлажнения смеси. Чтобы избежать потерь аммиака, не смешивайте содержащие его азотные удобрения (сульфат аммония, хлористый аммоний, аммиачная селитра) с известью или золой.

Смешивание щелочных удобрений с суперфосфатом ухудшает его качество: растворимая в воде соль переходит в нерастворимую (преципитат или еще более трудно растворимые вещества).

*Все нитратные удобрения являются физиологически щелочными удобрениями и при длительном применении способствуют нейтрализации кислых почв.*

#### **ПРАКТИКА.**

##### ***Как рассчитать количество минеральных удобрений***

Самым простым способом внесения удобрений является применение комплексных смесей. Количество вещества в них уже рассчитано.

Экспериментировать с *однокомпонентными* составами можно по следующим правилам:

- для осеннего внесения удобрений смешивать калий и фосфор **по 5 частей, азота – одну часть.**

- для весенней заделки – **в равных частях** азот, калий и фосфор.

Чтобы не проводить сложные расчёты, количество питательных веществ определяется объёмно. Для облегчения процесса подсчета приводится количество вещества в столовой ложке и спичечном коробке.

Табл. 1. Расчёт однокомпонентных удобрений по объёму.

Удобрение	К-во в 1 ст.	К-во в 1 спичечном	К-во в 1 стакане
-----------	--------------	--------------------	------------------

	ложке (5 мл)	коробке (20 мл)	(200 мл)
Карбамид (мочевина)	10г	13г	130г
Селитра аммиачная	17г	17г	170г
Селитра натриевая	18г	24г	240г
Суперфосфат (порошок)	18г	24г	240г
Селитра кальциевая	15г	20г	200г
Суперфосфат (гранулы)	17г	22г	220г
Фосфоритная мука	26г	35г	350г
Доломитовая мука	25	34	340
Калий хлористый	14г	18г	180г
Калий сернокислый	20г	26г	260г
Калийная соль	17г	22г	220г
Калимагнезия (сульфат калиямагния)	16	20	200
Нитроаммофоска (азофоска)	14	18	180
Сульфат аммония	12	16	160

Количество вносимого удобрения зависит от того, под какую культуру его вносят.

### **Внесение органики**

#### ***Под перекопку***

Это основной метод, при котором вещество попадает в верхний слой и подвергается воздействию почвенных бактерий, которые превращают органику в питание для растений. Заделка в почву всего количества органики экономит время, потому что в процессе роста сельскохозяйственных культур не возникнет потребности в питании, не нужно будет дополнительно подкармливать растения.

#### ***В виде опрыскиваний***

Для этого применяется настой зеленых сорняков или сидератов. Трава сначала срезается и несколько дней настаивается в воде, затем производится опрыскивание листьев. Опрыскивания позволяют контролировать питание. В случае необходимости подкормить азотом и калием, находящимися в зеленом удобрении.

### **Полив или капельное орошение**

полив и подкормка растений питательными растворами проводятся одновременно. При капельном орошении полив растворами органики может осуществляться без вмешательства человека. Вся влага поступает под растение, следовательно, все питательные вещества достаются растению. Кроме того, поддерживается нужная влажность почвы.

***Органические вещества, такие как навоз, компост, не имеют в своем составе фосфора, поэтому его нужно заделывать в почву отдельно, либо вносить вместе с органикой осенью.***

#### ***Нормы для огорода***

В отличие от химических удобрений, органические имеют больший объем. Поэтому его объем измеряют в литрах. Чтобы подготовить почву к весенним посадкам **на 1 сотку** нужно определенное количество органики.

Удобрение	Масса 1 ведра (10 л)	Количество на 10 м <sup>2</sup> , кг
Дерновая земля	12	30-40
Компост	10	50-60
Зола (микроудобрение)	5	10-12
Перегной	8	20-30
Торф сухой	5	40-50

### ***Способы и нормы внесения микроэлементов***

Микроэлементы вносятся небольшими дозами для лечения растений от грибковых заболеваний, улучшения обменных процессов. Недостаток того или иного микроэлемента сказывается на внешнем виде культуры.

Способ внесения микроэлементов чаще всего внекорневой. Это позволяет непосредственно воздействовать на зону поражения. Основные микроэлементы, которые используются в домашнем хозяйстве:

йод;

борная кислота;

марганцовка (калия перманганат);

сульфат магния.

Табл. 3. Количество вещества **на 10 литров** для опрыскивания.

Вещество	Норма на 10 л, г
Йод	10 – 40 капель, зависит от растения
Борная кислота	2 г
Марганцовка	2 ч. л.
Сульфат магния	5 г

### **Приложения для расчёта количества вносимых удобрений.**

Люди всегда стремились упростить свою жизнь, именно так и появился обычный калькулятор.



Агрономы тоже люди и они придумали свой калькулятор удобрений для растений, который не только упрощает жизнь, но и косвенно улучшает урожай.

Такой калькулятор был назван – NPK, в честь элементов из всем известной таблицы Дмитрия Ивановича. N-Азот, P-фосфор, K-калий. Для расчёта необходимой нормы можно воспользоваться **Мобильным калькулятором NPK - [Grow Droid \(Android\)](#)**. Для осуществления расчёта задаётся необходимое количество каждого макро- или микроэлемента. Затем выбирается удобрение из базы. Калькулятор сам формирует «порцию» каждого удобрения, которую нужно добавить, чтобы получить желанное соотношение.

### ***Расчёт необходимого количества питательных элементов по формуле удобрения***

Если известно, какое количество питательных веществ (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O) надо внести под ту или иную культуру и содержание действующего вещества в удобрениях, то норма внесения туков рассчитывается по формуле:

$$H = \frac{100 \times n}{d}$$

где H – норма минеральных удобрений, кг на 1 га;

n – норма действующего вещества, кг на 1 га;

d – содержание действующего вещества в данном удобрении, %.

На школьных уроках по химии можно про

### **Способы внесения удобрений.**

Удобрения в течение года вносятся разными способами в зависимости от потребностей растений, периода развития, свойств грунта на участке или поле. Чтобы получить богатый урожай огородных культур, нужно знать, в какое время вносить те или иные смеси, на каких почвах растения больше нуждаются в питательных веществах.

Все удобрения можно вносить в почву двумя способами:

- сплошное или разбросное внесение удобрений;
- местное внесение удобрений.

Если удобрения вносят *сплошным способом*, то их соответствующую дозу разбрасывают равномерно по всей площади вручную. Затем граблями, мотыгой или лопатой заделывают удобрения в почву. Обычно этим способом проводят также поверхностную подкормку растений.

Особенность *местного внесения* удобрений состоит в перемешивании удобрений с небольшим количеством почвы и создание очагов, более или менее насыщенных удобрениями. Местное внесение может быть рядковым и луночным (гнездовым).

По времени внесения удобрений этот процесс может быть разделен на три фазы:

- предпосевное (основное) внесение удобрений;
- припосевное внесение удобрений;
- удобрение во время вегетации растений или подкормка.

**Обычно основное внесение удобрений** в почву производят осенью после сбора урожая или ранней весной. Этот метод дает время удобрениям разложиться в грунте и сделаться доступными для коневой системы растений. В этот период можно использовать все виды минеральных удобрений, за исключением тех, которые легко вымываются из почвы (аммиачная и натриевая селитра, мочевина). Таким методом вносят фосфорные и калийные добавки. Они не обладают большой подвижностью и задерживаются в почве до начала периода вегетации.

До посева вносят от 2/3 до 3/4 общей дозы удобрений под конкретную сельскохозяйственную культуру. Основное удобрение предназначено обеспечивать растение элементами питания на весь период его развития, повышать плодородие почвы, обогащать ее питательными веществами, улучшать физические и физикохимические свойства почвы; увеличивать ее биологическую активность.

Наибольший эффект дает совместное основное внесение минеральных и органических удобрений.

В районах с влажным климатом основное удобрение применяют в два приема: фосфорные и калийные – осенью под вспашку, азотные – весной под предпосевную культивацию.

Удобрения общего назначения полагаются вносить весной, в начале сезона. Некоторые из них, в частности стимуляторы корнеобразования, нужно вносить в тот момент, когда осуществляется высадка саженцев – весной или осенью.

Базовое удобрение под сельскохозяйственные культуры желательно вносить локально за две недели до посева или высадки рассады на глубину 18 см в виде азофоски (нитроаммофоски). Норма внесения зависит от возделываемой культуры, планируемой урожайности и обеспеченности почв питательными веществами.

*Припосевное удобрение* производят одновременно с посевом семян, например, столовой свеклы и других корнеплодов, а также при посадке рассадных культур. Наибольший и устойчивый эффект от припосевного рядкового удобрения проявляется на почвах невысокого плодородия с 17 низкими запасами элементов питания. Этим способом можно вносить только те удобрения, которые содержат питательные вещества в легкорастворимой форме, не оказывают отрицательного влияния на всхожесть и жизнеспособность семян, не наносят вред молодым проросткам и корням. В лунки, рядки, траншеи – вносятся комплексные смеси быстрорастворимых удобрений, а также азотные добавки.

Виды и формы припосевного удобрения предопределены его назначением. В первые две недели после прорастания семян у растений наступает критический период к недостатку фосфора. Потребность в фосфоре в это время преобладает над потребностью в азоте и калии. Поэтому решающее значение в составе рядкового удобрения имеет фосфорное. Удобрения,

используемые при посеве, должны хорошо растворяться и легко усваиваться молодыми растениями.

Азот имеет свойство быстро улетучиваться из верхнего слоя почвы, поэтому его **нужно добавлять перед самым началом посадок или во время посевных работ.**

**Послепосевное внесение удобрений (подкормка).** Подкормка растений дает возможность удовлетворить потребности растений в питательных веществах в отдельные критические периоды их роста. Её следует рассматривать как дополнительный прием обеспечения питания растений, не исключаящий основного и рядкового внесения удобрений. Подкормка может проводиться поверхностно, в почву во время вегетации растений и некорневым способом. На эффективность подкормки оказывают влияние условия увлажнения, биологические особенности культуры, свойства удобрений, условия агротехники.

**Правила внесения удобрений.** При внесении удобрений соблюдают еще несколько основных моментов:

1) *калийную селитру* не смешивают с *птичьим пометом и навозом*. Ее можно смешивать с *суперфосфатом, сульфатом аммония, хлористым калием, золой, гашеной известью, мочевиной;*

2) *нитрофоску* не смешивают с *молотым мелом, гашеной известью, доломитом, птичьим пометом, навозом, золой;*

3) *простой суперфосфат* никогда не применяют вместе с *мочевиной, аммиачной селитрой, молотым мелом, известью, доломитом*. Его смешивают с *калийной солью, хлористым калием, диаммофосом, нитрофоской, аммофосом, калийной селитрой;*

4) не вносят минеральные удобрения по снегу в большом количестве. Это может погубить полезные микроорганизмы. Также нельзя вносить удобрения глубоко в почву, на глубине больше 40 см они плохо разлагаются и, соответственно, не оказывают на растения нужное воздействие.

5) гранулированные удобрения желательно вносить только во влажную почву. Эти удобрения, особенно богатые азотом, не следует применять на Черноморском побережье Сочи летом без полива (особенно во время засух: в нерастворённом виде они не действуют) и после сентября – азот вызывает разрастание листьев и свежие побеги могут быть повреждены градом или заморозками.

### ***Правила внесения удобрений на глинистых почвах***

Почвы на Черноморском побережье Сочи тяжёлые, суглинистые, задерживают питательные вещества. Внесение удобрения может быть однократное. Основные способы внесения удобрений на таких почвах:

под корень методом полива;

заделка в почву осенью;

внесение весной до начала посевов.

Надо помнить, что глина способна удерживать даже такой нестабильный элемент как азот. Поэтому азотные вещества можно добавлять осенью. Большая его часть сохранится до весны. Подходящими будут комплексные двух и трехкомпонентные смеси, содержащие азот, калий и фосфор.

В теплых регионах глина больше подвержена высыханию, поэтому удобрения нужно вносить при условии достаточного увлажнения. Это убережет корни от ожогов химикатами и даст возможность усвоить питание.

**Более экономное и качественное применение удобрений происходит при локальном внесении.** Его осуществляют путем добавления удобрений в лунки, рядки при посеве, посадке. Этот способ позволяет очень экономно расходовать удобрения. Иногда бывает достаточно внести лишь половину или треть от рекомендуемой дозы, получив при этом примерно ту же прибавку урожая. В одну лунку достаточно положить не более 15 г, а в рядки – от 5 – 15 до 30 г в расчете на 1 м<sup>2</sup>, тщательно перемешивая их с почвой. Большой эффект будет, если предварительно смешать минеральные удобрения с перегноем или компостом, взятыми по 0,5 л на каждую лунку.

Все питательные вещества имеются в органических и минеральных удобрениях, но в различном соотношении и в различных формах. При правильном употреблении желательнее применять органические удобрения, нежели минеральные.

**Инструменты.** В работе по внесению удобрений могут понадобиться такие инструменты, как лейка, ручной распылитель, ручная тяпка-рыхлитель, садовый совок, ручные вилы.

### **Применение в школьной практике.**

Данные рекомендации можно также использовать на уроках химии при изучении удобрений, методика расчёта содержания питательных веществ и норм внесения – на уроках математики при изучении пропорций. На уроках биологии и экологии данные рекомендаций могут быть применены на изучении вопросов экологии и физиологии растений.

### **Список литературы:**

1. Рекомендации по использованию органических, минеральных макро- и микроудобрений, мелиорантов для выполнения обязательных мероприятий по улучшению земель сельскохозяйственного назначения в Ростовской области. п. Рассвет - 2011 г., 34 с.
2. Рыжих Л.Ю. Расчеты доз применения минеральных удобрений в севообороте /Л.Ю. Рыжих, А.И. Липатников. – Казань: Казан.ун-т, 2018. – 19 с.
3. Кузнецов, Вл. В. Физиология растений. В 2 т. Т. 1 : учебник для академического бакалавриата / Вл. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 437 с.
4. Кубанский государственный аграрный университет Курс лекций по дисциплине агрохимия.  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/848/848eeecf3b720e39cd49e2706d5638bc.pdf>
5. <https://toeplitz.ru/hydro/calc.html>
6. Межак С.В. Стандартные нормативы внесения минеральных удобрений
7. <https://www.fertilizerdaily.ru/author/smezhak/>

8. Агрохимия/ Под ред. Б. А. Ягодина. — М.: Колос, 2002. — 584 с.:
9. Минеев В.Г. Агрохимия. — 2-е изд., перераб. и доп. — М: Изд-во МГУ, КолосС, 2004. — 720 с,