

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Черновская средняя общеобразовательная школа

ПРИНЯТ

Педагогическим советом
МАОУ Черновской СОШ,
протокол от 29.08.2025 №1

УТВЕРЖДЕНО:

Директор МАОУ Черновской СОШ
_____/С.В.Бурнатов
приказ от 29.08.2025г. № 175-25 од



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Мастерская агрохимии»

Возраст обучающихся: 13-15

Срок реализации: 1 год

Составитель:
Быкова Марина Михайловна,
педагог дополнительного образования

с. Черновское, 2025

Содержание программы

Раздел №1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Цель и задачи	3
1.3 Содержание программы.....	4
1.4 Планируемые результаты	6
Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	7
2.1. Учебно – тематический план	7
2.2.Календарный учебный график.....	7
2.3. Методические материалы.	7
2.4. Материально–технические условия реализации программы	7
Раздел №3. Комплекс форм аттестации.....	8
3.1. Формы аттестации	8
3.2. Оценочные материалы.....	8
Список литературы	9
Приложение №1	10

Раздел №1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы –*естественнонаучная*

Нормативные документы:

- Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022. № 678-р);
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022г № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

1.2 Цель и задачи

Большой раздел программы отводится изучению различных видов удобрений и правилам их применения. Школьники приобретают устойчивые умения работы с нагревательными приборами, весами, мерной посудой и реактивами, учатся самостоятельно проводить агрохимические анализы различных типов почв, некоторых удобрений. В качестве объектов исследования отобраны минеральные удобрения, химическое строение и свойства которых легко анализируются на основе курса химии.

Цель программы: ознакомление обучающихся со свойствами почвы, ее составом, строением и видами, а также с основами мелиорации.

В задачи курса входит более детальное ознакомление обучающихся с техникой и правилами лабораторных работ с химическими реактивами, лабораторным оборудованием и химической посудой, как общего, так и специального назначения.

Кроме этого программа курса предполагает:

- развитие интереса в области химии, биологии, географии и сельского хозяйства; проведение профориентационной работы;
- дальнейшее развитие познавательных и мыслительных способностей, умений самостоятельно овладевать знаниями, а также понимания роли химической науки в развитии сельского хозяйства;
- расширение и углубление знаний о строении, свойствах, применении и методах получения веществ и материалов;
- расширение научного мировоззрения и уточнение естественнонаучной картины мира в их сознании, преодоление хемотофобии и безразличного отношения к современным экологическим проблемам;
- воспитание гражданской нравственности, трудолюбия, аккуратности, внимательности, бережного отношения к материальным и духовным ценностям.
- подготовку к олимпиадам, конкурсам, научно-практическим конференциям и поступлению в вузы.

Наряду с образовательными, курс предполагает решение воспитательных задач и развитие личности обучающихся, формирование у них гуманистических чувств и отношений в общении с окружающими людьми и во взглядах на природу в целом.

Личностные – способствовать формированию общественной активности личности, гражданской позиции, культуры общения и поведения в социуме, навыков здорового образа жизни и т.п.;

метапредметные – способствовать развитию мотивации к определенному виду деятельности, потребности в саморазвитии, самостоятельности, ответственности, активности, аккуратности и т.п.;

предметные (образовательные) – способствовать развитию познавательного интереса к чему-либо, включение в познавательную деятельность, приобретение определенных знаний, умений, навыков, компетенций и т.п.

Образовательные:

познакомить с техникой и правилами лабораторных работ с химическими реактивами, лабораторным оборудованием и химической посудой, как общего, так и специального назначения;

обучить технологическим приемам выполнения лабораторных работ;

обучить навыкам самостоятельного изготовления химическими реактивами, общего и специального назначения;

применять полученные знания, умения и навыки на практике.

Развивающие:

способствовать развитию творчески мыслящей личности;

развивать образное мышление в области химии, биологии, географии и сельского хозяйства; проведение профориентационной работы;

развивать абстрактное, пространственное мышление, зрительную память и восприятие, внимание, творческое воображение;

развить потребность обучающихся в здоровом образе жизни.

Воспитательные:

воспитывать бережное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе ее существования;

воспитывать у детей активное и самостоятельное общение;

воспитывать уважительное отношение друг к другу, чувства человеческого достоинства, коллективизм и справедливость.

1.3 Содержание программы **Содержание учебного (тематического) плана**

Тема 1. Организационное занятие. Выбор старосты и его помощников. Общие требования к учащимся (рабочий журнал, халат, дисциплина и т.д.). Ознакомление учащихся с программой и формами занятий. Агрохимия как наука, ее связь с химией и биологией. Краткий исторический очерк развития агрохимии.

Тема 2. Инструктаж по технике безопасности работы в химической лаборатории. Уточнение расположения в кабинете электрических выключателей, водопроводных и газовых кранов, средств тушения пожаров. Знакомство с химической посудой и лабораторным оборудованием.

Тема 3. Почва. Твёрдая фаза почвы, почвенный воздух, почвенный раствор. Понятие о потенциальном и эффективном плодородии почвы. Почвенный профиль. Понятие о генетических почвенных горизонтах. Мощность почвы.

Практические работы:

№ 1. “Определение мощности почвы и её отдельных горизонтов”.

№ 2. “Взятие почвенных образцов и подготовка их к анализу”.

Тема 4. Состав минеральной части почвы: понятие о первичных и вторичных минералах. Состав органической части почвы: негумифицированные и гумусовые органические вещества (гумус); гуминовые кислоты фульвокислоты.

Практические работы:

№ 3 “Определение влажности и массовой доли органических веществ почвы”.

№ 4 “Определение массовой доли перегноя в почве”.

Тема 5. Генетическая классификация почв, понятие о почвенном типе. Классификация почв по механическому составу, гранулометрический состав почв.

Практические работы:

№ 5 “Определение механического состава почвы “методом шнура” Качинского”.

№ 6 “Определение механического состава почвы методом отстаивания”.

Тема 6. Поглотительная способность почв: биологическое, физическое, механическое, химическое, физико-химическое поглощение; понятие о почвенных коллоидах, почвенном поглощающем комплексе (ППК), емкости обменного поглощения, степени насыщенности основаниями.

Кислотность почв: актуальная, обменная, гидролитическая кислотности почвы. Щелочность и буферность почв.

Практические работы:

№ 7 “Определение активной кислотности почвы”.

№ 8 “Определение обменной кислотности почвы”.

№ 9 “Определение гидролитической кислотности почвы”.

Тема 7. Классификация форм воды, содержащейся в почве. Гравитационная, грунтовая, капиллярная, кристаллизационная, гигроскопическая и парообразная вода почвы. Понятие о влажности, влагоемкости и водопроницаемости почвы.

Практические работы:

№ 10 “Определение влагоёмкости почвы”.

Тема 8. Общее понятие об удобрениях, их классификация по различным признакам. Минеральные, органические, органоминеральные и бактериальные удобрения; простые и комплексные удобрения. Краткий исторический очерк использования удобрений в жизни человека.

Тема 9. Азот в жизнедеятельности растений. Формы азота доступные для питания растений. Процессы нитрификации и аммонификации. Классификация азотных удобрений по форме азота содержащегося в них. Аммиачные, нитратные, аммиачно-нитратные и амидные азотные удобрения.

Практические работы:

№ 11 “Определение содержания нитратного азота в почве”.

Тема 10. Фосфор в жизнедеятельности растений. Источники фосфора доступного для питания растений. Классификация фосфорных удобрений по их растворимости в воде и слабых кислотах. Растворимые в воде фосфаты; полурасстворимые фосфорные удобрения; фосфорные удобрения не растворимые ни в воде, ни в слабых кислотах.

Тема 11. Калий в жизнедеятельности растений. Классификация калийных удобрений. Зола как местное калийное удобрение.

Практические работы:

№ 12 “Определение содержания калия в почве”.

№ 13 “Распознавание минеральных удобрений”.

№ 14 “Распознавание минеральных удобрений с помощью определителя”.

Тема 12. Общее понятие о микроэлементах. Микроэлементы в жизнедеятельности растений: железо, бор, марганец, медь, молибден, цинк. Классификация микроудобрений в зависимости от содержащегося в них микроэлемента.

Общее понятие о комплексных удобрениях. Смешанные, сложные и комбинированные удобрения.

Тема 13. Общее понятие об органических удобрениях. Значение органических удобрений. Торф и навоз как органические удобрения, компосты, зелёное удобрение (сидераты).

Тема 14. Внесение удобрений. Классификация удобрений по срокам внесения: допосевное, припосевное и послепосевное (подкормка) удобрения. Применение фосфорных, азотных, калийных удобрений.

Тема 15. Защита курсовых работ (творческих проектов) по индивидуальным темам. Выпуск индивидуальных стенных газет по теме курсовых работ (творческих проектов). В конце года каждый ученик защищает курсовую работу (творческий проект) по индивидуальной теме, по результатам которой выставляется итоговая оценка за курс.

Организуется смотр-выставка курсовых работ. Учащиеся, добившиеся лучших успехов, поощряются.

Выпуск стенгазет и бюллетеней о достижениях агрохимии, о связи химии с сельским хозяйством и т.д. проводится в течение года.

1.4 Планируемые результаты

Личностные результаты.

В области **Формирования ценности научного познания**

- познавательная мотивация и интерес к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, к исследовательской деятельности, к осознанному выбору направления и уровня дальнейшего обучения.

В области **Патриотического воспитания**

- понимание значения химической науки и технологии в жизни современного общества.

В области **Трудового воспитания**

- формирование ценностного отношения к трудовой деятельности как естественной потребности человека и к исследовательской деятельности как высоко востребованной в современном обществе;

- развитие интереса к профессиям, связанным с химией, в том числе к профессиям научной сферы, осознание возможности самореализации в этой сфере;

В области **Экологического воспитания**

- повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; способность применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей средой;

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

- осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред;

- готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

Метапредметные результаты овладение универсальными учебными действиями (познавательными, коммуникативными, регулятивными), важными для повышения эффективности освоения содержания учебного предмета, формирования компетенций, а также проектно-исследовательской деятельности учащихся.

Предметные результаты

1. раскрывать смысл основных понятий
2. демонстрировать понимание взаимосвязи между факторами и морфологическими характеристиками культурных растений;
3. характеризовать (описывать) физические и химические свойства почвы;
4. демонстрировать владение основами агрохимии, включающей умения безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни для борьбы с вредителями культурных растений и средствами сохранения почвенного плодородия.

Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Учебно – тематический план

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа включает в себя курс «Агрохимия»:

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Агрохимия	34	11	23	Зачет

2.2. Календарный учебный график

Начало учебного года – 1 сентября

Окончание учебного года – 31 мая.

Продолжительность учебного года: 34 недели.

Праздничные и выходные дни:

4 ноября – День народного единства;

1, 2, 3, 4, 5, 6 и 8 января – Новогодние каникулы;

7 января – Рождество Христово;

23 февраля – День защитника Отечества;

8 марта – Международный женский день;

1 мая – Праздник Весны и Труда;

9 мая – День Победы;

12 июня – День России.

Продолжительность занятий –..

Перерывы между занятиями – не менее 10 минут.

Сроки проведения промежуточной аттестации: с 15 по 30 мая.

2.3. Методические материалы.

2.4. Материально–технические условия реализации программы

Программа курса не предусматривает применение специального аналитического оборудования или приборов. Для проведения практических работ вполне достаточен обычный перечень оборудования школьных химических кабинетов.

Основные реактивы и химическое оборудование.

1. Неорганические соединения: хлорид натрия, хлорид калия, нитрат серебра, хлорид бария, сульфат меди (II), иодид калия, бромид натрия, фторид натрия, иод, медь металлическая, пероксид водорода, соляная кислота, серная кислота, азотная кислота, фосфат натрия, хлорид олова (II), молибдат аммония, кобальтинитрит натрия, нитрат натрия, нитрат калия, сульфид железа, гидроксид натрия, гидроксид калия, дистиллированная вода.

2. Органические соединения: уксусная кислота, гексан или бензин, крахмал, ацетат натрия, ацетат свинца.

3. Индикаторы: лакмус, фенолфталеин, метиловый оранжевый, универсальный индикатор (бумажки).

4. Химическая посуда: стаканы, колбы, мерные цилиндры и колбы, бюретки, пипетки с грушей, пробирки, капельницы, чашки для выпаривания, тигли, воронки для фильтрования, воронки делительные.

5. Лабораторное оборудование: аппарат для дистилляции воды, весы, комплект ареометров, лабораторные термометры, штативы лабораторные, штативы для пробирок, держатели для пробирок, асбестированные сетки, горелки, водяная баня, щипцы тигельные, ложки и шпатели фарфоровые, ступки с пестиками, стеклянные палочки и трубки, резиновая трубка (шланг), пробки, зажимы, ерши для мытья посуды, доска для сушки посуды, фильтровальная бумага, перчатки резиновые, очки защитные.

Раздел №3. Комплекс форм аттестации

3.1. Формы аттестации

Формы отслеживания результатов: грамота, диплом, журнал посещаемости, материал анкетирования и тестирования, фото, отзыв обучающихся и родителей, свидетельство (сертификат), статья.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: защита проектов.

Результативность обучения по программе определяется с помощью решения практических задач, практических работ.

Текущий контроль осуществляется в течение учебного года в форме фронтальной и индивидуальной беседы.

Промежуточная аттестация - применяется зачётная (недифференцированная) система оценок (зачёт, незачёт). Зачет осуществляется через участие обучающихся в различного уровня мероприятиях.

Зачётные мероприятия проводятся в течение года и предполагают участие в выставках, соревнованиях, конференциях различного уровня.

3.2. Оценочные материалы

Мониторинг усвоения программы обучающимися

[illegible]

Список литературы

- 1.Единый урок. [Электронный ресурс]. - URL: Элективный курс "Агрохимия"
<https://www.xn--d1abkefqip0a2f.xn--p1ai/index.php/official/item/1889--263> (дата обращения: 13.08.2025).
- 2.ФГБНУ "ФНЦ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА ИМ. А.К.ЧАЙКИ"
[Электронный ресурс]. - URL: <https://primnii.ru/index.php?lang=ru>(дата обращения: 13.08.2025).
- 3.Словарь основных агрохимических понятий. [Электронный ресурс]. - URL:
https://studref.com/374126/agropromyshlennost/slovar_osnovnyh_agrohimicheskikh_terminov
(дата обращения: 13.08.2021).
- 4.Агрохимия и почвоведение. Гости и ТУ [Электронный ресурс]. - URL:
<http://agrochim.biz/gosty-i-tu/>(дата обращения: 13.08.2025).
- 5.Доклад об экологической ситуации в Приморском крае в 2021 году. [Электронный
ресурс]. - URL: <https://primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/environment/uvedomleniya-ob-obshchestvennykh-obsuzhdeniyakh/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%20%D0%BE%D0%B1%20%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D1%81%D0%B8%D1%82%D1%83%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%202021%20-%20%D0%A4%D0%98%D0%9D%D0%90%D0%9B.pdf> (дата обращения: 13.08.2021).
6. Кидин, В. В. Агрохимия : учебник / В. В. Кидин, С. П. Торшин. – Москва : Проспект, 2016. – 603 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443633> (дата обращения: 13.08.2022). – ISBN 978-5-392-18668-6. – Текст : электронный.
7. Опытническая работа: учебные исследования обучающихся. Первые шаги к выполнению индивидуального проекта. Региональный аспект: Учебно-методическое пособие / Авторы-составители В.В. Кондрашкина, Т.Н. Киртаева, Н.М. Белоусова. КГАОУ ДО РМЦ ПК, ФГБОУ ВО ПГСХА, ГАУ ДПО ПК ИРО, 2021. – 80стр

Приложение к дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей программе
«Мастерская агрохимии»

**Рабочая программа
по курсу «Мастерская агрохимии»**

«Программа разработана для детей среднего школьного возраста с учетом особенностей их развития. Занятия проводятся 1 раз в неделю с нагрузкой 1 часа. Курс рассчитан на 34 часа (в том числе, теоретические занятия – 11 ч., практические занятия – 23 ч.) В процессе обучения возможно увеличение или сокращение часов, по какой либо теме, в зависимости от корректировки задач»

1. Учебно-тематический план по курсу

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля (<i>Защита проектов</i>)
		всего	теория	практика	
1	Организационное занятие. Предмет и задачи агрохимии. Краткий очерк развития агрохимии.	1	1		
2	Инструктаж по технике безопасности работы в химической лаборатории. Знакомство с химической посудой и лабораторным оборудованием.	1	1		Лекция-беседа
3	Почва. Плодородие почвы. Почвенный профиль. Определение мощности почвы и её отдельных горизонтов. Отбор почвенных образцов. Подготовка почвы к анализу.	3	1	2	Лекция-беседа, семинар, практическая работа
4	Состав минеральной и органической частей почвы. Определение влажности, массовой доли органических веществ и перегноя в почве.	3	1	2	Лекция-беседа, семинар, практическая работа
5	Классификация почв. Определение механического состава почвы.	1		1	практическая работа
6	Свойства почвы: поглотительная способность, кислотность, щелочность, буферность. Определение кислотности почвы.	3	1	2	практическая работа
7	Вода почвы. Определение влагоёмкости почвы.	2		2	практическая работа
8	Этапы использования удобрений в жизни	2	1	1	семинар

	человека. Классификация удобрений.				
9	Азот в жизнедеятельности растений. Азотные удобрения. Определение содержания нитратного азота в почве.	3	1	2	Практическая работа
10	Фосфор в жизнедеятельности растений. Фосфорные удобрения.	3	1	2	
11	Калий в жизнедеятельности растений. Калийные удобрения. Определение содержания калия в почве. Распознавание минеральных удобрений.	4	1	3	Практическая работа
12	Микроэлементы в жизнедеятельности растений. Микроудобрения. Комплексные удобрения.	2	1	1	
13	Органические удобрения.	3	1	2	
14	Внесение удобрений.	1		1	Практическая работа
15	Защита курсовых работ по индивидуальным темам. Выпуск индивидуальных стенных газет по теме курсовых работ.	2		2	Проекты
	ИТОГО	34	11	23	

№ занятия	Тема	кол-во часов
1	Организационное занятие. Предмет и задачи агрохимии. Краткий очерк развития агрохимии.	1
2	Инструктаж по технике безопасности работы в химической лаборатории. Знакомство с химической посудой и лабораторным оборудованием.	1
3-5	Почва. Плодородие почвы. Почвенный профиль. Определение мощности почвы и её отдельных горизонтов. Отбор почвенных образцов. Подготовка почвы к анализу.	3
6-8	Состав минеральной и органической частей почвы. Определение влажности, массовой доли органических веществ и перегноя в почве.	3
9	Классификация почв. Определение механического состава почвы.	1
10-12	Свойства почвы: поглощательная способность, кислотность, щелочность, буферность. Определение кислотности почвы.	3
13-14	Вода почвы. Определение влагоёмкости почвы.	2
15-16	Этапы использования удобрений в жизни человека. Классификация удобрений.	2

17-19	Азот в жизнедеятельности растений. Азотные удобрения. Определение содержания нитратного азота в почве.	3
20-22	Фосфор в жизнедеятельности растений. Фосфорные удобрения.	3
23-26	Калий в жизнедеятельности растений. Калийные удобрения. Определение содержания калия в почве. Распознавание минеральных удобрений.	4
27-28	Микроэлементы в жизнедеятельности растений. Микроудобрения. Комплексные удобрения.	2
29-31	Органические удобрения.	3
32	Внесение удобрений.	1
33-34	Защита курсовых работ по индивидуальным темам. Выпуск индивидуальных стенных газет по теме курсовых работ.	2

Содержание программы

Тема 1. Организационное занятие. Выбор старосты и его помощников. Общие требования к учащимся (рабочий журнал, халат, дисциплина и т.д.). Ознакомление учащихся с программой и формами занятий. Агрохимия как наука, ее связь с химией и биологией. Краткий исторический очерк развития агрохимии.

Тема 2. Инструктаж по технике безопасности работы в химической лаборатории. Уточнение расположения в кабинете электрических выключателей, водопроводных и газовых кранов, средств тушения пожаров. Знакомство с химической посудой и лабораторным оборудованием.

Тема 3. Почва. Твёрдая фаза почвы, почвенный воздух, почвенный раствор. Понятие о потенциальном и эффективном плодородии почвы. Почвенный профиль. Понятие о генетических почвенных горизонтах. Мощность почвы.

Практические работы:

№ 1. “Определение мощности почвы и её отдельных горизонтов”.

№ 2. “Взятие почвенных образцов и подготовка их к анализу”.

Тема 4. Состав минеральной части почвы: понятие о первичных и вторичных минералах. Состав органической части почвы: негумифицированные и гумусовые органические вещества (гумус); гуминовые кислоты фульвокислоты.

Практические работы:

№ 3 “Определение влажности и массовой доли органических веществ почвы”.

№ 4 “Определение массовой доли перегноя в почве”.

Тема 5. Генетическая классификация почв, понятие о почвенном типе. Классификация почв по механическому составу, гранулометрический состав почв.

Практические работы:

№ 5 “Определение механического состава почвы “методом шнура” Качинского”.

№ 6 “Определение механического состава почвы методом отстаивания”.

Тема 6. Поглощительная способность почв: биологическое, физическое, механическое, химическое, физико-химическое поглощение; понятие о почвенных коллоидах, почвенном поглощающем комплексе (ППК), емкости обменного поглощения, степени насыщенности основаниями.

Кислотность почв: актуальная, обменная, гидролитическая кислотности почвы. Щелочность и буферность почв.

Практические работы:

№ 7 “Определение активной кислотности почвы”.

№ 8 “Определение обменной кислотности почвы”.

№ 9 “Определение гидролитической кислотности почвы”.

Тема 7. Классификация форм воды, содержащейся в почве. Гравитационная, грунтовая, капиллярная, кристаллизационная, гигроскопическая и парообразная вода почвы. Понятие о влажности, влагоемкости и водопроницаемости почвы.

Практические работы:

№ 10 “Определение влагоёмкости почвы”.

Тема 8. Общее понятие об удобрениях, их классификация по различным признакам. Минеральные, органические, органно-минеральные и бактериальные удобрения; простые и комплексные удобрения. Краткий исторический очерк использования удобрений в жизни человека.

Тема 9. Азот в жизнедеятельности растений. Формы азота доступные для питания растений. Процессы нитрификации и аммонификации. Классификация азотных удобрений по форме азота содержащегося в них. Аммиачные, нитратные, аммиачно-нитратные и амидные азотные удобрения.

Практические работы:

№ 11 “Определение содержания нитратного азота в почве”.

Тема 10. Фосфор в жизнедеятельности растений. Источники фосфора доступного для питания растений. Классификация фосфорных удобрений по их растворимости в воде и слабых кислотах. Растворимые в воде фосфаты; полурасстворимые фосфорные удобрения; фосфорные удобрения не растворимые ни в воде, ни в слабых кислотах.

Тема 11. Калий в жизнедеятельности растений. Классификация калийных удобрений. Зола как местное калийное удобрение.

Практические работы:

№ 12 “Определение содержания калия в почве”.

№ 13 “Распознавание минеральных удобрений”.

№ 14 “Распознавание минеральных удобрений с помощью определителя”.

Тема 12. Общее понятие о микроэлементах. Микроэлементы в жизнедеятельности растений: железо, бор, марганец, медь, молибден, цинк. Классификация микроудобрений в зависимости от содержащегося в них микроэлемента.

Общее понятие о комплексных удобрениях. Смешанные, сложные и комбинированные удобрения.

Тема 13. Общее понятие об органических удобрениях. Значение органических удобрений. Торф и навоз как органические удобрения, компосты, зелёное удобрение (сидераты).

Тема 14. Внесение удобрений. Классификация удобрений по срокам внесения: допосевное, припосевное и послепосевное (подкормка) удобрения. Применение фосфорных, азотных, калийных удобрений.

Тема 15. Защита курсовых работ (творческих проектов) по индивидуальным темам. Выпуск индивидуальных стенных газет по теме курсовых работ (творческих проектов). В конце года каждый ученик защищает курсовую работу (творческий проект) по индивидуальной теме, по результатам которой выставляется итоговая оценка за курс. Организуется смотр-выставка курсовых работ. Учащиеся, добившиеся лучших успехов, поощряются.

Выпуск стенгазет и бюллетеней о достижениях агрохимии, о связи химии с сельским хозяйством и т.д. проводится в течение года.