**АОУ ВО ДПО «Вологодский институт развития образования»**

**Центр непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников в г. Вологде**

«ОДОБРЕНО»

на заседании экспертной рабочей группы

по учебному предмету «Химия»

при РУМО по общему образованию

(Протокол № 4 от 11.06.2024)

**Методические рекомендации по реализации рабочей программы по химии на уровне среднего общего образования для агроклассов и лесных классов**

**Автор-составитель:**

**Марагаева З.С.,** старший методист сектора

естественнонаучного и технологического образования

ЦНППМ в городе Вологде

АОУ ВО ДПО «ВИРО»

2024 г.

**Введение**

Методические рекомендации по реализации рабочей программы по химии на уровне среднего общего образования для агроклассов и лесных классов (далее – Методические рекомендации) разработаны в соответствии с нормативными правовыми актами и методическими рекомендациями:

* Приказом Министерства просвещения РФ от 12.08.2022 г. № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» (с последующими изменениями и дополнениями);
* Приказом Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 г. № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
* Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 г. № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников" (с последующими изменениями и дополнениями);
* Приказом Департамента образования Вологодской области от 14.05.2024 г. № 916 «Об утверждении плана-графика (дорожной карты) мероприятий по реализации проектов по развитию агрообразования и созданию лесных классов в общеобразовательных организациях Вологодской области»;
* Письмом Департамента образования Вологодской области от 31.05. 2024 г. № 20-4838/24 «О направлении методических рекомендаций по организации образовательной деятельности в агроклассах и лесных классах при реализации основных образовательных программ основного общего и среднего общего образования».

Методические рекомендации содержат тематическое и поурочное планирование рабочей программы углубленного уровней (10-11классы) с включением агротехнологического и лесотехнологического содержания, перечень практических работ по учебным темам с использованием учебного и лабораторно-технологического оборудования при реализации рабочей программы по химии в агроклассах и лесных классов.

1. **Включение вопросов агротехнологического и лесотехнологического содержания в рабочую программу по учебному предмету «Химия» на уровне среднего общего образования**

Общеобразовательные организации разрабатывают образовательные программы в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами (далее - ФГОС) и соответствующими федеральными основными общеобразовательными программами (далее - ФООП). Содержание и планируемые результаты разработанных образовательными организациями образовательных программ должны быть не ниже соответствующих содержания и планируемых результатов ФООП. Содержательный раздел ФООП включает федеральные рабочие программы учебных предметов.

Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Химия» (далее – ФРП) на уровне среднего общего образования составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в ФГОС, а также на основе федеральной рабочей программы воспитания.

В федеральной программе по химии определяются основные цели изучения химии на углублённом уровне основного общего образования, планируемые результаты освоения курса химии: личностные, метапредметные, предметные.

Химия на уровне углублённого изучения занимает важное место в системе естественно-научного образования учащихся 10–11 классов. Изучение предмета, реализуемое в условиях дифференцированного, профильного обучения, призвано обеспечить общеобразовательную и общекультурную подготовку выпускников школы, необходимую для адаптации их к быстро меняющимся условиям жизни в социуме, а также для продолжения обучения в организациях профессионального образования, в которых химия является одной из приоритетных дисциплин. ФРП обеспечивает усвоение учащимися важнейших химических законов, теорий и понятий; формирует представление о роли химии и химических веществ в окружающем мире и жизни человека. При этом основное внимание уделяется сущности химических реакций и методам их осуществления. Подходы, заложенные в содержание ФРП, создают необходимые условия для введения агротехнологического и лесотехнологического содержания с целью формирования готовности обучающихся к осознанному выбору направлений профессиональной подготовки специалистов аграрной и лесной отрасли.

В программе по химии предусмотрена преемственность с обучением химии на уровне основного общего образования. За пределами установленной программой по химии обязательной (инвариантной) составляющей содержания учебного предмета «Химия» остаётся возможность выбора его вариативной составляющей, которая должна определяться в соответствии с направлением конкретного профиля обучения.

При изучении предмета «Химия» на углублённом уровне с включением вопросов агротехнологического и лесотехнологического содержанияособую актуальность приобретают такие цели и задачи, как:

− воспитание убеждённости в познаваемости явлений природы и приобретение умений использовать химические знания в формировании интереса к определённой области профессиональной деятельности, связанной с агротехнологическим и лесотехнологическим профилем;

− развитие познавательных интересов, формирование у них сознательного отношения к самообразованию и непрерывному образованию как условию успешной профессиональной деятельности, ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни;

− формирование умений и навыков разумного природопользования, развитие экологической культуры, приобретение опыта общественно-полезной экологической деятельности.

Планируемые результаты и содержание учебного предмета «Химия» представлено в ФРП на углубленном уровне изучения. ФГОС среднего общего образования предусмотрено углубленное изучение учебного предмета «Химия» по решению образовательной организации при выборе профильного обучения.

Углубленное изучение реализует задачи профессиональной ориентации и направлено на предоставление возможности каждому обучающемуся проявить свои интеллектуальные и творческие способности, которые необходимы для продолжения получения образования и дальнейшей трудовой деятельности.

Согласно ФРП для изучения предмета «Химия» (углубленный уровень) отводится **204 часа**:

В 10 классе – 102 часа (3 раза в неделю)

В 11 классе – 102 часа (3 раза в неделю)

Отбор организационных форм, методов и средств обучения химии осуществляется с учётом специфики его содержания и направленности на продолжение химического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Обязательным условием при обучении химии на углублённом уровне является проведение лабораторных опытов и практических работ. Также участие обучающихся в выполнении проектных и учебно-исследовательских работ, тематика которых определяется учителем на основе имеющихся материально-технических ресурсов.

Включение агротехнологического и лесотехнологического содержания не предполагает выделение дополнительных часов в рабочей программе по учебному предмету на проведение уроков, проводится в рамках часов, отводимых на изучение учебного предмета в год согласно учебному плану. При формировании учебного плана агроклассов и лесных классов необходимо руководствоваться сетками учебных планов, представленных в федеральной образовательной программе основного общего образования.

Для формирования учебного плана агроклассов и лесных классов в рамках реализации естественно-научного и (или) технологического профилей для изучения на углубленном уровне необходимо выбирать учебные предметы и дополнительные предметы, курсы преимущественно из предметной области «Естественно-научные предметы».

В содержание рабочих программ углубленного уровня изучения учебных предметов «Химия» целесообразно включать учебные темы, связанные с аграрной или лесотехнологической направленностью **не менее 12 часов по каждому учебному предмету** от общего количества часов отводимых на изучение учебного предмета в год. Изучение учебных тем аграрной или лесотехнологической направленности осуществляется в рамках резервных часов, отводимых на изучение учебного предмета в год согласно учебному плану профиля.

В рамках обязательной части учебного плана должно быть предусморено **выполнение обучающимися 10 класса индивидуального проекта** (учебного проекта или учебного исследования) в объеме 34 часов (1 час в неделю). Выполнение индивидуального проекта является обязательным требованием к результатам освоения основной образовательной программы на уровне среднего общего образования.

Индивидуальный проект представляет собой особую форму организации деятельности обучающихся (учебное исследование или учебный проект). В соответствии с требованиями ФГОС СОО индивидуальный проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством учителя (тьютора) по выбранной теме в рамках одного или нескольких изучаемых учебных предметов, курсов. Задача индивидуального проекта – обеспечить обучающимся опыт конструирования социального выбора и прогнозирования личного успеха в интересующей сфере профессиональной деятельности. В этой связи тематика учебных проектов и учебных исследований обучающихся агроклассов и должна отражать агротехнологическую или лесотехнологическую направленность. В качестве тьюторов (консультантов) при выполнении индивидуальных проектов могут быть привлечены преподаватели ФГБОУ ВО **«**Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени [Н.В. Верещагина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%89%D0%B0%D0%B3%D0%B8%D0%BD,_%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B9_%D0%92%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87)», а так же специалисты предприятий агропромышленного и лесопромышленного комплексов, расположенных в муниципалитете, в регионе.   Требования к организации и содержанию выполнения индивидуального проекта на уровне среднего общего образования разрабатываются образовательной организацией.

Все вариативное содержание педагог вносит в поурочное планирование, расширяя содержание урока с учетом направленности класса и полученного оборудования.

Примерные варианты расширения содержания на агротехнологические классы и лесные классы представлено в приложении 1 на углубленный уровень обучения химии.

Данные варианты носят рекомендательный характер и позволяют учителю понять логику внесения изменений в преподавание предмета. Учитель вправе самостоятельно дополнять содержание, взяв за основу поурочное планирование из конструктора рабочих программ. Исключать и переносить темы уроков не следует, так как они закреплены в ФРП и распределены по годам обучения.

1. **Примерный перечень практических работ по учебным темам**

**рабочей программы по химии 10-11 класса (углубленный уровень) с включением агротехнологического и лесотехнологического**

**содержания**

В рамках предмета «Химия» темы агротехнологического и лесотехнологического направления интегрировано включены в соответствующие темы КТП в рамках изучения материала в 10 и 11 классах. Поскольку химия является основой современных средств химического анализа, то можно связать ряд тем с сельским хозяйством.

При изучении учебного предмета «Химия» на углубленном уровне рекомендуем включить следующие лабораторные опыты или практические работы:

***для агроклассов:***

# - «Определение влияние препаратов фитогормонов (гетероауксина, гиббереллинов) на рост растений». Темы «Карбоновые кислоты», «Азотсодержащие соединения (10 класс).

- «Определение содержание сахарозы в сахарной свекле». (10 класс)

- «Содержится лактозы в молоке и продуктах его переработки, в хлебе» (10 класс)

- «Определение жиров в семенах подсолнечника» (10 класс)

-«Кислотность почвы» при изучении темы «Щелочноземельные металлы», т.к. почвы, не насыщенные основаниями ионами Са2+ и Mg2+ характеризуются кислой реакцией (11 класс)

-«Влияние жесткости воды на рост и развитие растений» можно провести с проведением эксперимента на комнатных растениях при изучении темы «Жёсткость воды и способы её устранения» (11 класс)

«Ознакомление с видами удобрений и их определение с помощью качественных реакций» (11 класс)

***для лесных классов:***

# -«Определение влияние препаратов фитогормонов (гетероауксина, гиббереллинов) на рост растений». Темы «Карбоновые кислоты», «Азотсодержащие соединения (10 класс).

«Изучение состава почвы с помощью полевой почвенно-химическая станции»

-«Определению в почве подвижного фосфора» (11 класс)

- «Определению в почве обменного калия» (11 класс);

- «Химико-биологические параметры воды. Определение качества воды с помощью TDS-метра». (11 класс)

- «Потребность в проведении агрохимических мероприятий на известкование кислых почв» (11 класс)

При изучении химии на углубленном уровне можно более подробно рассмотреть вопросы, касающиеся видов химических удобрений, провести лабораторные или практические работы по их определению и изучению состава, влияния их на качество урожая, использование удобрений в сельском хозяйстве, провести экскурсию на производство, использовать ресурсы интерактивно – познавательного центра «Зеленая планета». «Зеленая планета» - современный музейный комплекс на территории АО «Апатит» в городе Череповце. Он посвящен сохранению и приумножению главного природного богатства – плодородных земель, формированию бережного отношения к почвенным ресурсам планеты и окружающей среде. В ИПЦ «Зеленая планета» представлены все виды удобрений, производимые в Вологодской области, особенностями производства минеральных удобрений Группы «ФосАгро» на экскурсиях Центра рассказывается о работе на производстве, профориентации подрастающего поколения и популяризации химической отрасли.

Таким образом, перечень практических работ с включением агротехнологического и лесотехнологического содержания позволяет применить полученные знания на практике в соответствии с видом профессиональной деятельности.

**3. Использование учебного и лабораторно-технологического оборудования агроклассов и лесных классов при реализации рабочей программы по химии**

Использование учебного и лабораторно-технологического оборудования агроклассов и лесных классов при рабочей программы по химии создает условия:

* для расширения содержания школьного химического образования;
* для поддержки образовательных программ агротехнологической и лесотехнологической направленности, как на базовом, так и на углубленном уровне:
* для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
* для ранней профилизации и профориентации обучающихся в процессе обучения химии для дальнейшего профессионального самоопределения по профессиям и специальностям агропромышленного и лесного комплексов.

При проведении лабораторных и практических работ рекомендуется использовать следующее специализированное учебное и лабораторно-технологическое оборудование.

**Лабораторно-технологическое оборудование для агроклассов**

Комплект учебно-лабораторного оборудования "Агроном-полевод" предназначен для проведения практических занятий по изучению приборов анализа и контроля состояния почвы. Комплект представлен инструментами и приборами для определения качества воды и почвы. Химико-биологические параметры фиксируются TDS-метром (тестер качества воды), pH-метром (определитель кислотности почвы и воды). Данный комплекс можно применять для проведения практических работ.

**Лабораторно-технологическое оборудование для лесоклассов**

Полевая почвенно-химическая станция предназначена для определения параметров и химического состава почвенных вытяжек, а также сигнального контроля загрязненности почв водо-растворимыми загрязнителями. непосредственно в полевых условиях.

Ранцевая почвенная лаборатория РПЛ-1 предназначена для оценки основных химических показателей состояния почв и почвогрунтов, непосредственно в полевых условиях, а именно:

* для определения потребности в проведении агрохимических мероприятий на известкование кислых почв, применение минеральных и органических удобрений, получение программированных урожаев сельскохозяйственных культур, использование удобрений в защищенном грунте;
* для проведения анализов, испытаний, измерений почв, почво-смесей и тепличных грунтов на содержание макро- и микроэлементов питания растений;
* для организации мониторинга плодородия почв, земель сельскохозяйственного назначения по основным показателям почвенного плодородия (кислотность, подвижный фосфор, обменный калий);
* для проведения научных исследований по установлению оптимальных и экологически безопасных доз внесения и нормативов использования средств химизации;
* для определения баланса питательных веществ в почве.

**4.** **Список источников и цифровых ресурсов для реализации рабочей программы по химии с включением агротехнологического и лесотехнологического содержания**

1. Кудряшова О.А., Колисниченко О.А., Сундуков А.Б. Мы – будущие аграрии: Сборник дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ агротехнологической направленности/– Ладожская, 2023. – 63 с.
2. Реализация агротехнологической направленности обучения: модели, ресурсы, возможности сетевого взаимодействия: материалы II межрегиональной научно-практической конференции (Краснодар, 26 ноября 2020 г.). – Краснодар : ГБОУ ИРО Краснодарского края, 2020. – 157 с
3. Великанов В.В., Дубежинский Е.В., Трапаняк Н.Г. АГРОКЛАССЫ КАК НОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОСА) // Вестник Белорусской государственной академии. – 2020. - №1. – С. 154-157;
4. Польшакова Н.В., Александрова Е.В. АГРАРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ВЧЕРА И СЕГОДНЯ // Современные наукоемкие технологии. – 2021. – № 11-2. – С. 396-401;
5. Шарина А.В., Климова А.В., Давыдова М.А., Иванов В.В. АГРОКЛАССЫ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОФОРИЕНТАЦИИ МОЛОДЕЖИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ // Нижегородское образование. – 2023. - № 2. – С. 68-76.
6. Ионина Н.Г., Лаврова-Кривенко Я.В. Проект «Агропоколение» как возможность актуализации агротехнологического профиля в сельских школах //Биология в школе.- 2020. - № 6. – С. 63-72
7. Ким И. Н., Кушнирук А. А., Ким Г. Н. // Пищевая безопасность водных биологических ресурсов и продуктов их переработки, 2020. С. 405.
8. Кузнецов Д.Г.// Органическая химия, 2016. С. 153.
9. Березин Д.Б., Шухто О.В., Сырбу С.А., Койфман О.И.// Органическая химия. Базовый курс, 2014. С.112.
10. Лебедева О. В., Гребенев И. В. // Организация исследовательской деятельности учащихся при изучении предметов естественнонаучного цикла: Учебно-методическое пособие, 2014. С. 146.
11. Слободяник В. И., Степанов В. А, Мельникова Н. В. // Препараты различных фармакологических групп. Механизм действия, 2014. С. 339.
12. Артеменко А.И. // Органическая химия для нехимических направлений подготовки, 2013. С. 123-124.
13. Грандберг И.И., Нам Н.Л. // Органическая химия: учебник, 2019. С. 261-262, 266.

**Цифровые ресурсы**

1. Ассоциация «Агрошколы России»  <https://vk.com/public219162423>
2. Библиотека цифрового образовательного контента <https://urok.apkpro.ru/>
3. Единое содержание общего образования <https://edsoo.ru/>
4. Образовательная платформа «Ароклассы»     <https://agroclasses.svoevagro.ru/>
5. Региональный ресурсный центр – Экостанция <https://rcdod.edu35.ru/index.php/rrts>
6. Школьные лесничества Вологодской области <https://vk.com/detiles35>

**Приложение**

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС (Углубленный уровень)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | | |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| **Раздел 1.** **Теоретические основы органической химии** | | | | |
| 1.1 | Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова | 8 |  |  |
| **Раздел 2.** **Углеводороды** | | | | |
| 2.1 | Предельные углеводороды — алканы, циклоалканы | 5 |  |  |
| 2.2 | Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины | 14 |  | 1 |
| 2.3 | Ароматические углеводороды (арены) | 8 |  |  |
| 2.4 | Природные источники углеводородов и их переработка | 4 |  |  |
| 2.5 | Галогенпроизводные углеводородов | 4 | 1 |  |
| **Раздел 3.** **Кислородсодержащие органические соединения** | | | | |
| 3.1 | Спирты. Фенол | 11 |  | 1 |
| 3.2 | Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры | 21 |  | 1 |
| 3.3 | Углеводы | 9 | 1 |  |
| **Раздел 4.** **Азотсодержащие органические соединения** | | | | |
| 4.1 | Амины. Аминокислоты. Белки | 12 | 1 | 2 |
| **Раздел 5.** **Высокомолекулярные соединения** | | | | |
| 5.1 | Высокомолекулярные соединения | 6 |  | 1 |
|  | ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 102 | 3 | 6 |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС (Углубленный уровень)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | **Включение агротехнологического содержания**  **в учебные темы урока** | **Включение лесотехнологического содержания**  **в учебные темы урока** | **Лабораторно-технологическое оборудование** |
| 1 | Предмет и значение органической химии, представление о многообразии органических соединений | 1 |  |  |  |
| 2 | Электронное строение атома углерода (основное и возбуждённое состояния). Валентные возможности атома углерода | 1 |  |  |  |
| 3 | Химическая связь в органических соединениях. Механизмы образования ковалентной связи, способы разрыва связей | 1 |  |  |  |
| 4 | Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова | 1 |  |  |  |
| 5 | Виды изомерии: структурная, пространственная. Электронные эффекты в молекулах органических соединений | 1 |  |  |  |
| 6 | Представление о классификации и систематическая номенклатура (IUPAC) органических веществ | 1 |  |  |  |
| 7 | Классификация реакций в органической химии | 1 |  |  |  |
| 8 | Систематизация и обобщение знаний по теме | 1 |  |  |  |
| 9 | Алканы: гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия, электронное и пространственное строение молекул | 1 |  |  |  |
| 10 | Физические и химические свойства алканов | 1 |  |  |  |
| 11 | Нахождение алканов в природе. Способы получения и применение алканов, применение | 1 | ***Использование производных алканов для защиты растений от вредителей*** | ***Использование производных алканов для защиты растений от вредителей*** |  |
| 12 | Циклоалканы: общая формула, номенклатура и изомерия, особенности строения и химических свойств, способы получения и применение | 1 |  |  |  |
| 13 | Решение расчётных задач на определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям атомов элементов, входящих в его состав. Систематизация и обобщение знаний по теме | 1 |  |  |  |
| 14 | Алкены: гомологический ряд, общая формула, номенклатура, электронное и пространственное строение молекул. Структурная и цис-транс-изомерия алкенов | 1 |  |  |  |
| 15 | Физические и химические свойства алкенов. Правило Марковникова | 1 |  |  |  |
| 16 | Способы получения и применение алкенов | 1 | ***Полимеры в сельском хозяйстве (использование полиэтилена и полипропилена в тепличном хозяйстве)*** | ***Полимеры в лесном хозяйстве (использование полиэтилена и полипропилена при выращивании рассады и в качестве упаковочного материала)*** | Набор пластмасс |
| 17 | Практическая работа № 1 по теме "Получение этилена и изучение его свойств" | 1 |  |  |  |
| 18 | Решение расчётных задач на определение молекулярной формулы органического вещества | 1 |  |  |  |
| 19 | Алкадиены: сопряжённые, изолированные, кумулированные. Особенности электронного строения | 1 |  |  |  |
| 20 | Химические свойства сопряжённых диенов | 1 |  |  |  |
| 21 | Способы получения и применение алкадиенов | 1 |  |  |  |
| 22 | Алкины: гомологический ряд, общая формула, номенклатура, электронное и пространственное строение молекул, физические свойства | 1 |  |  |  |
| 23 | Химические свойства алкинов | 1 |  |  |  |
| 24 | Качественные реакции на тройную связь | 1 |  |  |  |
| 25 | Способы получения и применение алкинов | 1 |  |  |  |
| 26 | Решение задач: расчёты по уравнению химической реакции | 1 |  |  |  |
| 27 | Систематизация и обобщение знаний по теме | 1 |  |  |  |
| 28 | Арены: гомологический ряд, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул бензола и толуола, их физические свойства | 1 |  |  |  |
| 29 | Химические свойства аренов: реакции замещения | 1 | ***Инсектицидные свойства галогенопроизводных бензола (гексахлоран, ДДТ), пестицидные свойства галогенопроизводных ароматических углеводородов (хлор-, фтор-, йодо- и бромпроизводные бензола, толуола, изопропилбензола, нафталина, дифенилметана, дифенилметана, трифенилметана)*** | ***Пестицидные свойства галогенопроизводных ароматических углеводородов (хлор-, фтор-, йодо- и бромпроизводные бензола, толуола, изопропилбензола, нафталина, дифенилметана, дифенилметана, трифенилметана*** |  |
| 30 | Химические свойства аренов: реакции присоединения, окисление гомологов бензола | 1 |  |  |  |
| 31 | Особенности химических свойств стирола | 1 |  |  |  |
| 32 | Решение расчётных задач на определение молекулярной формулы органического вещества | 1 |  |  |  |
| 33 | Способы получения и применение аренов | 1 |  |  |  |
| 34 | Генетическая связь между различными классами углеводородов | 1 |  |  |  |
| 35 | Расчёты по уравнениям химических реакций. Систематизация и обобщение знаний по теме | 1 |  |  |  |
| 36 | Природный газ. Попутные нефтяные газы | 1 |  |  |  |
| 37 | Каменный уголь и продукты его переработки | 1 |  |  |  |
| 38 | Нефть и способы её переработки. Применение продуктов переработки нефти | 1 |  |  |  |
| 39 | Генетическая связь между различными классами углеводородов | 1 |  |  |  |
| 40 | Галогенопроизводные углеводородов: электронное строение; реакции замещения галогена | 1 | ***Применение галогенопроизводных алифатического ряда углеводородов для борьбы с нематодами, насекомыми, сорными растениями и микроорганизмами.*** |  |  |
| 41 | Действие щелочей на галогенпроизводные. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком | 1 |  |  |  |
| 42 | Систематизация и обобщение знаний по разделу "Углеводороды" | 1 |  |  |  |
| 43 | Контрольная работа по теме "Углеводороды" | 1 |  |  |  |
| 44 | Предельные одноатомные спирты: гомологический ряд, общая формула, строение молекул, изомерия, номенклатура, классификация, физические свойства | 1 |  |  |  |
| 45 | Химические свойства предельных одноатомных спиртов | 1 |  |  |  |
| 46 | Способы получения и применение одноатомных спиртов | 1 |  |  |  |
| 47 | Простые эфиры: номенклатура и изомерия, особенности физических и химических свойств | 1 |  |  |  |
| 48 | Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин, их физические и химические свойства | 1 |  |  |  |
| 49 | Способы получения и применение многоатомных спиртов | 1 |  |  |  |
| 50 | Фенол: строение молекулы, физические свойства. Токсичность фенола | 1 |  |  |  |
| 51 | Химические свойства фенола | 1 |  |  |  |
| 52 | Способы получения и применение фенола | 1 | ***галоген- и нитрозамещенные фенолы-*** [***химические средства защиты растений***](https://chem21.info/info/12080) ***(аэрозоли для борьбы с***[***вредными насекомыми***](https://chem21.info/info/1771748) ***и защиты фруктовых садов от заморозков), натриевая соль 4,6-динитро-орто-крезола – гербицид.***  ***Применение фенолов для борьбы с вредителями и болезнями растений, его ПДК и особенности применения.*** | ***Применение фенолов для борьбы с вредителями и болезнями растений, его ПДК и особенности применения. Использование для протравливания семян и в качестве антисептика.*** |  |
| 53 | Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме "Спирты и фенолы" | 1 |  |  |  |
| 54 | Систематизация и обобщение знаний по теме | 1 |  |  |  |
| 55 | Альдегиды и кетоны: электронное строение карбонильной группы; гомологические ряды, общая формула, изомерия и номенклатура | 1 |  |  |  |
| 56 | Альдегиды и кетоны: физические свойства; реакции присоединения | 1 |  |  |  |
| 57 | Реакции окисления и качественные реакции альдегидов и кетонов | 1 |  |  |  |
| 58 | Способы получения альдегидов и кетонов, применение | 1 | ***Гербициды-вещества, предназначенные для уничтожения сорняков в сельском хозяйстве (так называемая «химическая прополка»)*** |  |  |
| 59 | Одноосновные предельные карбоновые кислоты, особенности строения их молекул | 1 |  |  |  |
| 60 | Изомерия и номенклатура карбоновых кислот, их физические свойства | 1 |  |  |  |
| 61 | Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот | 1 |  |  |  |
| 62 | Особенности свойств муравьиной кислоты. Многообразие карбоновых кислот | 1 |  |  |  |
| 63 | Особенности свойств: непредельных и ароматических карбоновых, дикарбоновых, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот | 1 |  |  |  |
| 64 | Понятие о производных карбоновых кислот | 1 |  |  |  |
| 65 | Способы получения и применение карбоновых кислот | 1 | ***Алифатические и ароматические***  ***карбоновые кислоты как гербициды (например, 2,4-дихлорфенокси(уксусной) кислота)*** | ***Алифатические и ароматические***  ***карбоновые кислоты как гербициды*** |  |
| 66 | Сложные эфиры: гомологический ряд, общая формула, изомерия и номенклатура | 1 |  |  |  |
| 67 | Физические и химические свойства эфиров | 1 |  |  |  |
| 68 | Решение расчётных задач: по уравнению химической реакции, на определение молекулярной формулы органического вещества | 1 |  |  |  |
| 69 | Практическая работа № 3. Решение экспериментальных задач по теме "Карбоновые кислоты. Сложные эфиры" | 1 |  |  |  |
| 70 | Жиры: строение, физические и химические свойства (гидролиз) | 1 |  |  |  |
| 71 | Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе | 1 | ***Жиры растительного и животного происхождения*** |  |  |
| 72 | Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. Понятие о синтетических моющих средствах (СМС) | 1 | ***Использование мыла при обработке растений*** | ***Использование мыла при обработке растений*** |  |
| 73 | Генетическая связь углеводородов и кислородсодержащих органических веществ | 1 |  |  |  |
| 74 | Расчёты по уравнениям химических реакций | 1 |  |  |  |
| 75 | Систематизация и обобщение знаний по теме | 1 |  |  |  |
| 76 | Общая характеристика углеводов и классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды) | 1 |  |  |  |
| 77 | Моносахариды: физические свойства и нахождение в природе | 1 |  |  |  |
| 78 | Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма | 1 | ***Фотосинтез. Значение углеводов в жизнедеятельности растений*** | ***Фотосинтез. Значение углеводов в жизнедеятельности растений*** | Цифровая лаборатория (датчики О2, СО2) |
| 79 | Дисахариды: сахароза, мальтоза и лактоза. Нахождение в природе и применение дисахаридов | 1 | ***Углеводы, их роль в кормлении животных*** |  |  |
| 80 | Полисахариды: строение макромолекул, физические и химические свойства, применение | 1 | ***Крахмал, его биологическая роль. Растения- источники клетчатки*** | ***Целлюлоза.***  ***Корма для животных, содержащие углеводы*** |  |
| 81 | Понятие об искусственных волокнах | 1 |  |  |  |
| 82 | Решение расчетных задач на определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного | 1 |  |  |  |
| 83 | Систематизация и обобщение знаний по разделу | 1 |  |  |  |
| 84 | Контрольная работа по теме "Кислородсодержащие органические соединения" | 1 |  |  |  |
| 85 | Амины: классификация, строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства | 1 |  |  |  |
| 86 | Химические свойства алифатических аминов | 1 |  |  |  |
| 87 | Анилин: строение анилина, особенности химических свойств анилина | 1 |  |  |  |
| 88 | Способы получения и применение алифатических аминов | 1 | ***Использование аминов и их производных в качестве средств защиты растений.***  ***раундап (изопропиламиновая соль) как гербицид*** | ***Использование аминов и их производных в качестве средств защиты растений.*** |  |
| 89 | Аминокислоты: номенклатура и изомерия, физические свойства. Отдельные представители α-аминокислот | 1 |  |  |  |
| 90 | Химические свойства аминокислот, их биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов | 1 | ***Аминокислоты как стимуляторы роста растений*** | ***Аминокислоты как стимуляторы роста растений*** |  |
| 91 | Белки как природные полимеры; структуры белков | 1 |  |  |  |
| 92 | Химические свойства белков | 1 |  |  |  |
| 93 | Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты: состав, строение и биологическая роль | 1 | ***ДНК, РНК.***  ***ПЯТИЧЛЕННЫЕ и ШЕСТИЧЛЕННЫЕ ГЕТЕРОЦИКЛЫ: противомикробные препараты фурацилин, фталазол и фуразолидон; анальгетические средства - анальгин, бутадион, промедол; витамины группы В.***  ***Никотиновая кислота и ее амид - никотинамид - формы витамина РР, диэтиламид никотиновой кислоты - кордиамин - стимулятор ЦНС (зооветеринария).*** | ***ДНК, РНК.***  ***ПЯТИЧЛЕННЫЕ и ШЕСТИЧЛЕННЫЕ ГЕТЕРОЦИКЛЫ: противомикробные препараты фурацилин, фталазол и фуразолидон.*** |  |
| 94 | Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме "Азотсодержащие органические соединения" | 1 |  |  |  |
| 95 | Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по теме "Распознавание органических соединений" | 1 |  |  |  |
| 96 | Контрольная работа по теме "Азотсодержащие органические соединения" | 1 |  |  |  |
| 97 | Основные понятия химии высокомолекулярных соединений и методы их синтеза —полимеризация и поликонденсация | 1 |  |  |  |
| 98 | Пластмассы. Утилизация и переработка пластика | 1 | ***Использование пластмасс в сельском хозяйстве*** | ***Использование пластмасс в лесном хозяйстве*** |  |
| 99 | Эластомеры: натуральный синтетические каучуки. Резина | 1 |  |  |  |
| 100 | Волокна: натуральные, искусственные, синтетические. Полимеры специального назначения | 1 |  |  |  |
| 101 | Практическая работа № 6. Решение экспериментальных задач по теме "Распознавание пластмасс и волокон" | 1 |  |  |  |
| 102 | Обобщение и систематизация изученного материала по теме "Высокомолекулярные соединения" | 1 |  |  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 102 | 15 | 12 |

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС (Углубленный уровень)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | | |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| **Раздел 1.** **Теоретические основы химии** | | | | |
| 1.1 | Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева | 9 |  |  |
| 1.2 | Строение вещества. Многообразие веществ | 11 | 1 |  |
| 1.3 | Химические реакции | 19 | 1 | 3 |
| **Раздел 2.** **Неорганическая химия** | | | | |
| 2.1 | Неметаллы | 31 | 1 | 3 |
| 2.2 | Металлы | 23 | 1 | 2 |
| **Раздел 3.** **Химия и жизнь** | | | | |
| 3.1 | Методы познания в химии. Химия и жизнь | 9 |  |  |
|  | ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 102 | 4 | 8 |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС (Углубленный уровень)**

**11 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | **Включение агротехнологического содержания**  **в учебные темы урока** | **Включение лесотехнологического содержания**  **в учебные темы урока** | **Лабораторно-технологическое оборудование** |
| 1 | Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы | 1 |  |  |  |
| 2 | Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа | 1 |  |  |  |
| 3 | Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы) | 1 |  |  |  |
| 4 | Распределение электронов по атомным орбиталям | 1 |  |  |  |
| 5 | Электронные конфигурации атомов элементов в основном и возбуждённом состоянии | 1 |  |  |  |
| 6 | Электронные конфигурации ионов. Электроотрицательность | 1 |  |  |  |
| 7 | Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, связь с современной теорией строения атомов | 1 |  |  |  |
| 8 | Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам | 1 |  |  |  |
| 9 | Систематизация и обобщение знаний по теме | 1 |  |  |  |
| 10 | Виды химической связи. Механизмы образования ковалентной связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия | 1 |  |  |  |
| 11 | Валентность и валентные возможности атомов. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением | 1 |  |  |  |
| 12 | Представления о комплексных соединениях: состав и номенклатура | 1 |  |  |  |
| 13 | Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток и свойства веществ | 1 |  |  |  |
| 14 | Понятие о дисперсных системах. Представление о коллоидных растворах | 1 | ***Значение коллоидной химии в сельском хозяйстве: создание дымов и туманов для борьбы с вредителями сельского хозяйства; грануляция удобрений.***  ***улучшение структуры почв*** | ***Значение коллоидной химии в лесом хозяйстве:***  ***улучшение структуры почв*** |  |
| 15 | Истинные растворы: насыщенные и ненасыщенные, растворимость. Кристаллогидраты | 1 | ***Вода как растворитель минеральных веществ, вносимых в почву в качестве удобрения. Опрыскивание растений средствами защиты растений.*** | ***Опрыскивание растений средствами защиты растений.*** | ***Комплект учебно-лабораторного оборудования "Агроном-полевод"***  ***TDS-метр, химическое оборудование*** |
| 16 | Способы выражения концентрации растворов | 1 |  |  |  |
| 17 | Решение задач с использованием понятий "массовая доля растворённого вещества", "молярная концентрация" | 1 | ***Решение задач на расчет дозы удобрения. Расчет массовой доли элемента в удобрениях, средствах защиты растений. Приготовление раствора удобрения для подкормки растений.*** | ***Решение задач на расчет дозы удобрения. Расчет массовой доли элемента в удобрениях, средствах защиты растений. Приготовление раствора удобрения для подкормки растений*** | ***химическое оборудование кабинета*** |
| 18 | Классификация и номенклатура неорганических веществ | 1 |  |  |  |
| 19 | Систематизация и обобщение знаний по теме | 1 |  |  |  |
| 20 | Контрольная работа по темам "Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева", "Строение вещества. Многообразие веществ" | 1 |  |  |  |
| 21 | Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях | 1 |  |  |  |
| 22 | Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения | 1 |  |  |  |
| 23 | Вычисления по уравнениям химических реакций и термохимическим уравнениям | 1 |  |  |  |
| 24 | Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов. Катализ и катализаторы | 1 |  |  |  |
| 25 | Гомогенные и гетерогенные реакции | 1 |  |  |  |
| 26 | Практическая работа № 1 по теме "Влияние различных факторов на скорость химической реакции" | 1 |  |  |  |
| 27 | Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие | 1 |  |  |  |
| 28 | Практическая работа № 2 по теме "Влияние различных факторов на положение химического равновесия" | 1 |  |  |  |
| 29 | Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации | 1 |  |  |  |
| 30 | Ионное произведение воды. Среда водных растворов. Водородный показатель (pH) раствора | 1 | ***Понятие о кислотности почвы, определение кислотности почвы*** | ***Понятие о кислотности почвы, определение кислотности почвы*** | ***Комплект учебно-лабораторного оборудования "Агро-ном-полевод"***  ***рН-метр*** |
| 31 | Гидролиз солей. Реакции, протекающие в растворах электролитов | 1 |  |  |  |
| 32 | Практическая работа № 3 по теме "Химические реакции в растворах электролитов" | 1 |  |  |  |
| 33 | Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители | 1 |  |  |  |
| 34 | Метод электронного (электонно-ионного) баланса | 1 |  |  |  |
| 35 | Электролиз растворов и расплавов веществ | 1 |  |  |  |
| 36 | Решение задач различных типов | 1 |  |  |  |
| 37 | Решение задач различных типов | 1 |  |  |  |
| 38 | Систематизация и обобщение знаний по теме "Химические реакции" | 1 |  |  |  |
| 39 | Контрольная работа по теме "Химические реакции" | 1 |  |  |  |
| 40 | Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов | 1 |  |  |  |
| 41 | Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода) | 1 |  |  |  |
| 42 | Водород: получение, физические и химические свойства. Гидриды | 1 |  |  |  |
| 43 | Галогены: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства | 1 |  |  |  |
| 44 | Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов | 1 |  |  |  |
| 45 | Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений | 1 |  |  |  |
| 46 | Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме "Галогены" | 1 |  |  |  |
| 47 | Кислород: лабораторные и промышленные способы получения, физические и химические свойства. Озон. Применение кислорода и озона | 1 |  |  |  |
| 48 | Оксиды и пероксиды | 1 |  |  |  |
| 49 | Решение задач различных типов | 1 |  |  |  |
| 50 | Сера: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства | 1 |  |  |  |
| 51 | Сероводород, сульфиды | 1 |  |  |  |
| 52 | Кислородсодержащие соединения серы. Особенности свойств серной кислоты | 1 | ***Кислотные дожди, их влияние на растения и почвы*** | ***Кислотные дожди, их влияние на растения и почвы*** | ***Цифровая лаборатория***  ***Датчик рН*** |
| 53 | Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по теме "Сера и её соединения" | 1 |  |  |  |
| 54 | Азот: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды | 1 |  |  |  |
| 55 | Кислородсодержащие соединения азота. Особенности свойств азотной кислоты | 1 |  |  |  |
| 56 | Применение азота и его соединений. Азотные удобрения | 1 | ***Азотные удобрения, их влияние на рост и развитие растений. Расчет дозы внесения удобрений.***  ***Минеральные и органические удобрения. Техника безопасности при работе с удобрениями. Подкормки и их роль.***  ***Приготовление органического удобрения и подкормок.***  ***Сроки и правила внесения удобрений и подкормок.*** |  | ***Комплект учебно-лабораторного оборудования "Агроном-полевод", Ранцевая почвенная лаборатория РПЛ-1, набор химических удобрений*** |
| 57 | Фосфор: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин | 1 |  |  |  |
| 58 | Оксиды фосфора, фосфорсодержащие кислоты. Соли фосфорной кислоты | 1 |  |  |  |
| 59 | Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения | 1 | ***Фосфорные удобрения, их влияние на рост и развитие растений. Расчет дозы внесения удобрений.*** |  | ***Комплект учебно-лабораторного оборудования "Агроном-полевод", Ранцевая почвенная лаборатория РПЛ-1, набор химических удобрений*** |
| 60 | Практическая работа № 6. Решение экспериментальных задач по теме "Азот и фосфор и их соединения" | 1 |  |  |  |
| 61 | Углерод: нахождение в природе, аллотропные модификации; физические и химические свойства, применение | 1 |  |  |  |
| 62 | Оксид углерода (II), оксид углерода (IV), угольная кислота и её соли | 1 |  | ***Парниковый эффект, влияние углекислого газа на растения*** | ***Химическое оборудование кабинета, датчик СО2*** |
| 63 | Решение задач различных типов | 1 |  |  |  |
| 64 | Кремний: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства | 1 |  |  |  |
| 65 | Оксид кремния (IV), кремниевая кислота, силикаты | 1 |  |  |  |
| 66 | Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла | 1 |  | ***Песчаные почвы, их роль в воздухообмене*** |  |
| 67 | Решение задач различных типов | 1 |  |  |  |
| 68 | Систематизация и обобщение знаний по теме "Неметаллы" | 1 |  |  |  |
| 69 | Контрольная работа по теме "Неметаллы" | 1 |  |  |  |
| 70 | Анализ результатов контрольной работы, коррекция ошибок | 1 |  |  |  |
| 71 | Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов | 1 |  |  |  |
| 72 | Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике | 1 | ***Калийные удобрения, их влияние на рост и развитие растений. Расчет дозы внесения удобрений.*** | ***Калийные удобрения, их влияние на рост и развитие растений. Расчет дозы внесения удобрений.*** | ***Комплект учебно-лабораторного оборудования "Агроном-полевод", Ранцевая почвенная лаборатория РПЛ-1, цифровая лаборатория по химии, датчик рН*** |
| 73 | Сплавы металлов. Коррозия металлов | 1 | ***Способы защиты от коррозии сельхозмашин*** |  | ***Набор химических реактивов*** |
| 74 | Решение задач различных типов | 1 |  |  |  |
| 75 | Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов | 1 |  |  |  |
| 76 | Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы химических элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений | 1 | ***Калийные удобрения, их влияние на рост и развитие растений. Расчет дозы внесения удобрений.*** | ***Калийные удобрения, их влияние на рост и развитие растений. Расчет дозы внесения удобрений.*** | ***Комплект учебно-лабораторного оборудования "Агроном-полевод", Ранцевая почвенная лаборатория РПЛ-1, цифровая лаборатория по химии, датчик рН*** |
| 77 | Общая характеристика металлов IIA-группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений | 1 | ***Потребность в проведении агрохимических мероприятий на известкование кислых почв*** | ***Потребность в проведении агрохимических мероприятий на известкование кислых почв*** | ***цифровая лаборатория по химии, датчик рН*** |
| 78 | Жёсткость воды и способы её устранения | 1 | ***Влияние жесткости воды на рост и развитие растений*** |  | ***TDS-метр*** |
| 79 | Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение | 1 |  |  |  |
| 80 | Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия, их применение | 1 |  |  |  |
| 81 | Решение задач различных типов | 1 |  |  |  |
| 82 | Практическая работа № 7. Решение экспериментальных задач по теме "Металлы главных подгрупп" | 1 |  |  |  |
| 83 | Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов | 1 |  |  |  |
| 84 | Физические и химические свойства хрома и его соединений, их применение | 1 |  |  |  |
| 85 | Важнейшие соединения марганца. Перманганат калия, его окислительные свойства | 1 | ***Микроудобрения на основе соединений марганца*** | ***Микроудобрения на основе соединений марганца*** |  |
| 86 | Физические и химические свойства железа и его соединений. Получение и применение сплавов железа | 1 |  |  |  |
| 87 | Физические и химические свойства меди и её соединений, их применение | 1 | ***Значение и применение меди в земледелии, роль меди для животных и растений*** | ***Значение меди для почвы*** |  |
| 88 | Физические и химические свойства цинка и его соединений, их применение. Гидроксокомплексы цинка | 1 | *Цинк в жизни растений и животных, цинковые удобрения* | ***Цинк в жизни растений, цинковые удобрения*** |  |
| 89 | Практическая работа № 8. Решение экспериментальных задач по теме "Металлы побочных подгрупп" | 1 |  |  |  |
| 90 | Решение задач различных типов | 1 |  |  |  |
| 91 | Обобщение и систематизация изученного материала по теме "Металлы" | 1 |  |  |  |
| 92 | Контрольная работа по теме "Металлы" | 1 |  |  |  |
| 93 | Анализ результатов контрольной работы, коррекция ошибок | 1 |  |  |  |
| 94 | Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества. Понятие о научных методах исследования веществ | 1 |  |  |  |
| 95 | Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ | 1 |  |  |  |
| 96 | Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия | 1 | ***Экологические проблемы, способы их решения.*** | ***Экологические проблемы, способы их решения.*** | ***Комплект учебно-лабораторного оборудования "Агроном-полевод", Ранцевая почвенная лаборатория РПЛ-1, цифровая лаборатория по химии, датчик рН*** |
| 97 | Химия и здоровье человека. Лекарственные средства | 1 |  |  |  |
| 98 | Химия пищи. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности | 1 | ***Химический состав пищевых продуктов.*** |  |  |
| 99 | Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия | 1 |  |  |  |
| 100 | Химия в строительстве. Важнейшие строительные и конструкционные материалы | 1 |  |  |  |
| 101 | Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения | 1 | ***ГАЛОГЕНОПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ*** |  |  |
| 102 | Систематизация и обобщение знаний по теме | 1 |  |  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 102 | 18 | 14 |