

# МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Вологодской области  
Администрация Кирилловского муниципального округа

**БОУ "Кирилловская СШ"**

РАССМОТРЕНО

Педагогический совет

Протокол №1 от

«28» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы



Архипова В.В.

Приказ №120 от «28»  
августа 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности

«Основы лесной химии»

естественно-научной направленности

(уровень освоения – базовый)

2 года обучения

(8-9 класс)

Программу составила: Ляхтинен Е.В.

учитель высшей квалиф.категории

г. Кириллов, 2025

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В соответствии с программой развития Вологодской области «Стратегия 2.0» в регионе реализуется губернаторский проект «Развитие агрообразования и создание лесных классов», направленный на создание региональной модели агроклассов и лесных классов. Проект призван повысить количество подготовленных абитуриентов по направлениям сельского и лесного хозяйства в вузы, техникумы и колледжи региона. Для решения данной задачи имеется необходимость разработки и составления разнообразных тематических учебных курсов не только урочной, но и внеурочной деятельности.

Настоящая рабочая программа курса внеурочной деятельности «Основы лесной химии» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и направлена на организацию обучения в лесном классе в соответствии с требованиями федеральной образовательной программы основного общего образования (ФОП ООО).

Программа курса «Основы лесной химии» предусматривает развитие у обучающихся способностей нестандартного мышления, способствует накоплению новых знаний, позволяет использовать знания и умения, полученные на уроках химии при решении задач данного курса. Курс позволяет расширить химический, биологический и экологический кругозор, носит межпредметный характер. Программа направлена на профориентацию обучающихся по специальности «Лесное дело».

### **Варианты реализации программы и формы проведения занятий**

Реализация программы предполагает сочетание различных форм групповой работы (дискуссия, проведение химических экспериментов под руководством преподавателя) и индивидуальной работы (выполнение некоторых базовых химических опытов, обработки и анализа результатов экспериментов). Использование таких форм работы помогает развивать у обучающихся, с одной стороны, навыки восприятия новой информации при различных формах ее

подачи, а с другой стороны - активность, самостоятельность и творческое начало.

Программа способствует формированию гибких компетенций обучающихся: коммуникации, кооперации, креативности и критическому мышлению.

### **Режим проведения занятий, количество часов**

Программа курса рассчитана на 34 часа (для 8 класса – 0,5 часа в неделю, для 9 класса - 0,5 часа в неделю). Программа курса опирается на школьную программу, но не дублирует ее, а дополняет и способствует формированию теоретических и практических знаний и умений.

### **1.1. Цель и задачи программы**

**Цель:** освоение обучающимися основных знаний о химии леса. Формирование представления о комплексной взаимосвязи химии, биологии, экологии лесных сообществ.

#### **Задачи:**

- 1) Повышение мотивации и познавательного интереса к изучению природы, работе в лесу, участию в исследовательских, практических работах, к постановке и выполнению экспериментов.
- 2) Дать представление о химии леса, как о комплексной науке.
- 3) Познакомить обучающихся с такими методами и формами научной работы, как экспедиции, походы, наблюдения.
- 4) Продолжить формирование умения проводить химический эксперимент.

### **1.2. Планируемые результаты освоения программы курса внеурочной деятельности**

#### **«Основы лесной химии»**

#### **Личностные результаты**

##### **В сфере патриотического воспитания**

- гордость за достижения российских и советских учёных, работавших в сфере лесного дела.

##### **В сфере духовно-нравственного воспитания:**

- сформированы нравственные традиционные ценности российского

народа: бережное отношение к природе, любовь к родному краю.

**В сфере эстетического воспитания:**

- видение красоты и гармонии природы.

**В сфере трудового воспитания:**

- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с биохимией, химией и лесной промышленностью;

**В сфере экологического воспитания:**

- расширение экологического кругозора.

**Метапредметные результаты**

В результате освоения курса внеурочной деятельности по химии на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, включающие познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия.

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

- выявлять причинно-следственные связи при изучении химических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях химических, биологических и экологических процессов.

**Базовые исследовательские действия:**

- проводить опыт, несложный химический эксперимент,
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие биохимических и экологических процессов.

**Работа с информацией:**

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и

отборе информации или данных с учётом предложенной учебной задачи;

- анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных опытов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;

- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;

- публично представлять результаты выполненного химического опыта (эксперимента, исследования);

- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы, обобщать мнения нескольких людей;

- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;

- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

- самостоятельно составлять алгоритм решения проблемы или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.

### **Предметные результаты**

Обучающийся научится:

- правильно подбирать методы изучения биохимических процессов
- ставить проблемный вопрос, выдвигать гипотезу и проводить эксперимент
- логично анализировать и интерпретировать полученную информацию
- работать с портативной ранцевой почвенной лабораторией РПЛ – 1
- технике безопасности при работе с опасными и ядовитыми веществами
- способам микрохимического анализа золы некоторых растений

- рациональному использованию удобрений и химикатов для саженцев деревьев или для обработки хвойных растений в лесу и на приусадебном участке, питомнике.
- отличать ядовитые грибы от съедобных, правилам сбора грибов, первой помощи при отравлениях грибами.
- готовить лекарственные отвары из некоторых трав, кисели, желе из лесных ягод.
- получать эфирные масла из хвои и молодых ветвей сосны методом паровой дистилляции в домашних условиях.

### **1.3.Содержание курса внеурочной деятельности «Основы лесной химии»**

#### **Раздел 1. Химия и её роль в познании леса (4 часа)**

Методы научного познания. Естественно-научные методы познания окружающей среды:

1. Наблюдение. Целенаправленное изучение окружающей действительности и его фиксация. Эмпирическое и цифровое наблюдение.
2. Постановка проблемного вопроса. Почему происходит то или иное явление?
3. Формулировка гипотезы. Предположение, объясняющее наблюдаемое.
4. Эксперимент. Специально организованное исследование.
5. Анализ и интерпретация результатов. Сравнение фактов с предположением.

Правила безопасности в лесу.

Техника безопасности при работе с химическим оборудованием и химическими веществами.

Экскурсия: посещение пришкольного парка.

Практические работы: 1) наблюдение за сезонными изменениями в природе. Приготовление спиртовой вытяжки из листьев растений методом бумажной хроматографии и методом Крауса.

#### **Раздел 2. Почвенный покров леса и его химический состав (7 часов)**

Типы таёжных почв Вологодской области. Подзолистые почвы — характерны для хвойных лесов умеренного пояса. Дерново-подзолистые почвы

— формируются под смешанными лесами. Болотные почвы – формируются при постоянно избыточном увлажнении. Характерная особенность — накопление мощного слоя слаборазложившегося органического вещества и развитие оглеения. Аллювиальные почвы - формируются на аллювиальных отложениях, занимают небольшие по площади участки, протягиваются узкой полосой по долинам рек, ручьев, ложбинам стока талых вод.

Почвенные профили и их состав.

Химия почв. Природа и механизм химических процессов и реакций, протекающих в почве при её взаимодействии с окружающей средой.

Исследование химического состава и свойств почвы. Зависимость видового состава леса от типа почв.

Экскурсия:

1) посещение Экологической тропы Сокольского бора м. Топорня для сбора почвенных проб (подзолистой и болотной).

2) посещение городского парка для сбора почвенной пробы (дерново-подзолистой)

Практические работы: Работы ведутся с использованием портативной ранцевой почвенной лабораторией РПЛ – 1.

1) Сбор почвенных проб и подготовка их к анализу.

2) Определение механического состава почвы

3) Определение рН среды (кислотности) почвы:

А) индикаторной бумагой

Б) лакмусовой бумагой и уксусом

В) вытяжкой из природных индикаторов (листьев вишни, листьев смородины, соком краснокочанной капусты)

4) Химический анализ почвенных проб на некоторые показатели (Тест-комплект «Карбонаты и бикарбонаты в водной вытяжке», Тест-комплект «Нитраты в солевой вытяжке», Тест-комплект «Подвижные соединения фосфора», Тест-комплект «Кальций и магний в водной вытяжке», Тест-комплект «Сульфаты в водной вытяжке» и др.)

5) Определение тяжелых металлов в почве (почвенную пробу брать только у автомобильной трассы!)

### **Раздел 3. Видовое разнообразие леса и болота (3 часа)**

Видовое разнообразие древесных пород таежного леса. Видовое разнообразие растений нижних ярусов леса.

Видовое разнообразие смешанного леса.

Биогеоценоз болота. Торф как комплекс химических веществ и его влияние на плодородие почвы.

Экскурсия: видовое разнообразие растительности лесного сообщества г. Мауры (с. Горицы)

### **Раздел 4. Недревесные лесные ресурсы (9 часов)**

Лекарственные травы Кирилловского района. Полезные вещества (витамины, микроэлементы)

Грибы Вологодской области. Съедобные, несъедобные, ядовитые. Токсины.

Признаки отравления ядовитыми грибами и первая помощь при отравлении.

Ягоды. Сроки сбора, виды ягодного сырья и его использование.

Живица. Дёготь. Канифоль. Целлюлоза. Скипидар. Хвойные эфирные масла.

#### **Пиролиз древесины.**

Изготовление древесного угля. Использование древесного угля в полупроводниковой промышленности, сельском хозяйстве (ветеринария и кормовое производство), медицине и изготовлении фильтров. Получение спирта пиролизом древесины.

Смолы: мальтол как «жидкий дым» и использование его при жидкостном копчении рыбы; капролактамы для изготовления синтетических тканей, уксусная кислота для пищевой промышленности.

Экскурсия: выход в лес с целью сбора сырья для практических работ.

Практические работы: 1) правила и последовательность приготовления отваров лекарственных трав (брусничный лист, корень солодки из лекарственного сырья аптеки)

2) Приготовление ягодного киселя и желе с использованием картофельного крахмала и желатина (агар-агара).

3) Получение эфирных масел из хвои и молодых ветвей сосны методом паровой дистилляции.

### **Раздел 5. Минеральное питание растений. Удобрения. Химикаты для обработки леса от вредителей, грибковых, вирусных и бактериальных заболеваний (6 часов)**

Минеральные питательные элементы и их важнейшие функции. Использование удобрений при выращивании саженцев лесных пород.

Азот. Фосфор.

Калий. Кальций.

Магний. Железо. Марганец. Цинк. Медь. Бор. Молибден. Хлор.

Использование химикатов для обработки древесной растительности от вредителей и патогенов и возбудителей различных заболеваний. Правила применения ядохимикатов. Техника безопасности при работе с опасными и ядовитыми веществами.

Практические работы: 1) Микрохимический анализ золы некоторых пород деревьев.

2) Разбор состава и анализ удобрений на выбор преподавателя (Например: Фертика «Минеральное удобрение хвойное», Удобрение для хвойных растений Буйский химический завод органоминеральное (ОМУ для хвойников), Комплексное удобрение «Здравень Турбо для хвойных растений»)

### **Раздел 6. Проектная деятельность. Участие в конференциях, олимпиадах, конкурсах (5 часа)**

Выбор тем проектов. Работа над выбранными проектами. Защита готового продукта проекта.

**Тематическое планирование по курсу внеурочной деятельности  
«Основы лесной химии».**

**1 год обучения (8 класс)**

№	Тема	Форма проведения занятий	Оборудование и электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Химия и её роль в познания (4 ч.)</b>				
1	Методы научного познания. Естественно-научные методы познания окружающей среды.	Групповое лекционное	<a href="https://ypok.pф/1ibrary/tema_«iz_uchenie_rastitel_nih_pigmentov_v_ramkah_shko_231913.html">https://ypok.pф/1ibrary/tema_«iz_uchenie_rastitel_nih_pigmentov_v_ramkah_shko_231913.html</a>	1
2	Правила безопасности в лесу. Техника безопасности при работе с химическим оборудованием и химическими веществами.	Групповое лекционное	<a href="https://rosleshoz.go">https://rosleshoz.go</a>	1
3	Посещение пришкольного парка для ознакомления с естественнонаучными методами познания природы	экскурсия	<a href="https://v.ru/activity/education/school-forestry">v.ru/activity/education/school-forestry</a>	1
4	Наблюдение за сезонными изменениями в природе. Приготовление спиртовой вытяжки из листьев растений методом бумажной хроматографии и методом Крауса.	Практическая работа	- материалы Федерального агентства лесного хозяйства.	1
<b>Раздел 2. Почвенный покров леса и его химический состав (7 часов)</b>				
5	Типы таёжных почв Вологодской области. Подзолистые почвы. Дерново-подзолистые почвы. Болотные почвы. Аллювиальные почвы. Почвенные профили и их состав.	Групповое лекционное		1
6	Химия почв. Природа и механизм химических процессов и реакций, протекающих в почве при её взаимодействии с окружающей средой. Исследование химического состава и свойств почвы. Зависимость видового состава леса от типа почв.	групповое лекционное		1
7	Посещение Экологической тропы Сокольского бора м. Топорня для сбора почвенных проб (подзолистой и болотной).	экскурсия		1
8	Посещение городского парка для сбора почвенной пробы (дерново-подзолистой)	экскурсия		1
9	Работа с использованием ранцевой почвенной лабораторией РПЛ – 1.	Практические	<a href="https://tavika.ru/2020/05/kisl">https://tavika.ru/2020/05/kisl</a>	1

	1) Сбор почвенных проб и подготовка их к анализу. 2) Определение механического состава почвы	работы	<a href="http://otnost.html">otnost.html</a>	
10	3) Определение pH среды (кислотности) почвы: А) индикаторной бумагой Б) лакмусовой бумагой и уксусом В) вытяжкой из природных индикаторов (листьев вишни, листьев смородины, соком краснокочанной капусты)		<a href="https://tavika.ru/2020/05/pochva-uroki.html">https://tavika.ru/2020/05/pochva-uroki.html</a>  <a href="https://yandex.ru/video/preview/1799967668066855750">https://yandex.ru/video/preview/1799967668066855750</a>	1
11	4) Химический анализ почвенных проб на некоторые показатели (Тест-комплект «Карбонаты и бикарбонаты в водной вытяжке», Тест-комплект «Нитраты в солевой вытяжке», Тест-комплект «Подвижные соединения фосфора», Тест-комплект «Кальций и магний в водной вытяжке», Тест-комплект «Сульфаты в водной вытяжке» и др.) 5) Определение тяжелых металлов в почве		Портативная ранцевая почвенная лаборатория РПЛ – 1	1
<b>Раздел 3. Видовое разнообразие леса и болота (3 часа)</b>				
12	Видовое разнообразие древесных пород таежного леса. Видовое разнообразие растений нижних ярусов леса.	групповое лекционное	<a href="https://rosleshoz.gov.ru/activity/educat/school-forestry">https://rosleshoz.gov.ru/activity/educat/school-forestry</a>	1
13	Видовое разнообразие смешанного леса. Биogeоценоз болота. Торф как комплекс химических веществ и его влияние на плодородие почвы.	групповое лекционное		1
14	Видовое разнообразие растительности лесного сообщества г. Мауры (с. Горицы)	экскурсия		1
<b>Проектная деятельность. Участие в конференциях, олимпиадах, конкурсах (3 часа)</b>				
15	Выбор темы проекта. Сбор информации.	Проектная деятельность		1
16	Подготовка проекта			1
17	Предзащита (защита) проекта			1

## 2 год обучения (9 класс)

№	Тема	Форма проведения занятий	Оборудование и электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Кол-во часов
<b>Раздел 4. Недревесные лесные ресурсы (9 часов)</b>				

1	Лекарственные травы Кирилловского района. Полезные вещества (витамины, микроэлементы)	групповое лекционное	<a href="https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=6842">https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=6842</a>	1
2	1) Правила и последовательность приготовления отваров лекарственных трав (брусничный лист, корень солодки из лекарственного сырья аптеки)	Практические работы	<a href="https://gausz.ru/sveden/files/Nedrevesnaya_produkciya_lesa(1).pdf">https://gausz.ru/sveden/files/Nedrevesnaya_produkciya_lesa(1).pdf</a>  <a href="https://aromoru.ru/articles/production/tehnologiya-proizvodstva-khvoynofirnykh-masel/">https://aromoru.ru/articles/production/tehnologiya-proizvodstva-khvoynofirnykh-masel/</a>	1
3	Грибы Вологодской области. Съедобные, несъедобные, ядовитые. Токсины. Признаки отравления ядовитыми грибами и первая помощь при отравлении.	групповое лекционное		1
4	Ягоды. Сроки сбора, виды ягодного сырья и его использование.	групповое лекционное		1
5	2) Приготовление ягодного киселя и желе с использованием картофельного крахмала и желатина (агар-агара).	Практические работы		1
6	Живица. Дёготь. Канифоль. Целлюлоза. Скипидар. Хвойные эфирные масла.	групповое лекционное		1
7	Выход в лес с целью сбора сырья для практических работ	экскурсия		1
8	3) Получение эфирных масел из хвои и молодых ветвей сосны методом паровой дистилляции.	Практические работы		1
9	<b>Пиролиз древесины.</b> Изготовление древесного угля. Использование древесного угля. Смолы и их составляющие	групповое лекционное		1
<b>Раздел 5. Минеральное питание растений. Удобрения. Химикаты для обработки леса от вредителей, грибковых, вирусных и бактериальных заболеваний (6 часов)</b>				
10	Минеральные питательные элементы и их важнейшие функции. Азот. Фосфор. Калий. Кальций.	Групповое лекционное	<a href="https://www.vavilovsar.ru/files/pages/14691/14327975702.pdf">https://www.vavilovsar.ru/files/pages/14691/14327975702.pdf</a>	1
11	Магний. Железо. Марганец. Цинк. Медь. Бор. Молибден. Хлор.	Групповое лекционное	<a href="https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/27072/1/YAkimov_Primenie.pdf">https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/27072/1/YAkimov_Primenie.pdf</a>	1
12	1) Микрхимический анализ золы некоторых пород деревьев.	Практические работы		1
13	Использование удобрений при выращивании саженцев лесных древесных пород.	Групповое лекционное		1
14	2) Разбор состава и анализ удобрений на выбор преподавателя	Практические работы		1
15	Использование химикатов для обработки древесной растительности от вредителей и патогенов и возбудителей различных заболеваний. Правила применения ядохимикатов. Техника безопасности при работе с опасными и ядовитыми веществами.	Групповое лекционное		1
<b>Проектная деятельность. Участие в конференциях, олимпиадах, конкурсах (2 часа)</b>				

16	Работа над проектом	Проектная деятельность		1
17	Защита проекта			1

### Используемые ресурсы:

1. Физиологические аспекты исследования растений: Учебное пособие/Сост. Ю.М. Авдеев, Р.С. Хамитов, Н.П. Трифионов – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХ, 2012 .
2. Методические рекомендации по проведению экскурсий в природу, бесед о природе, постановке практических опытов, Департамент лесного комплекса Вологодской области, - Вологда, 2010.
3. Мансурова С.Е., Кокуева Г.Н. Следим за окружающей средой нашего города: 9-11 классы: Школьный практикум. – М.: БЛАДОС, 2001
4. Андреев К.А., Волков А.Д., Крутов В.И. Книга юного лесовода. Учебное пособие по основам лесоведения и охраны природы. - Петрозаводск. 2006.
5. Горобец, А. И. Недревесная продукция леса. Основы лесохимических производств [Текст] : учеб. пособие / А. И. Горобец ; ФГБОУ ВПО "ВГЛТА". – Воронеж, 2012.
6. Горобец, А. И. Недревесная продукция леса [Текст] : учеб. пособие / А. И. Горобец, В.А. Славский; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "ВГЛТА". – Воронеж, 2012.
7. Химия почв [Электронный ресурс] : учеб.-практ. пособие / авт.- сост. Е. М. Шентерова ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2025. – 219 с.

## Методика эксперимента

Ход опыта: [урок.рф](#)

1. **Получить вытяжку пигментов.** Можно использовать листья любых травянистых растений, лучше всего — теневыносливых комнатных растений, которые мяче, легче растираются и содержат больше хлорофилла.
2. **К измельчённым листьям добавить 5–10 мл этилового спирта** и на кончике ножа мел для нейтрализации кислот клеточного сока.
3. **Растереть листья в фарфоровой ступке** до однородной зелёной массы.
4. **Добавить ещё этилового спирта** и осторожно продолжать растирание, пока спирт не окрасится в интенсивный зелёный цвет.
5. **Полученную спиртовую вытяжку отфильтровать** в чистую сухую пробирку или колбу.

## Результаты

Зелёное пятно вытяжки, поставленное на бумагу, **разделилось на несколько полосок зелёных и жёлто-оранжевых оттенков.** Это разделение пигментов обусловлено их различной адсорбцией (поглощением в поверхностном слое) на фильтровальной бумаге и неодинаковой растворимостью в растворителе (этиловом спирте).

## Выводы

1. **В вытяжке помимо хлорофилла присутствуют другие пигменты.**
2. **В листьях растений содержатся зелёные пигменты — хлорофиллы и красно-оранжевые пигменты — каротиноиды.**

## Разделение по методу Крауса

На ряду с хлорофиллом в вытяжке  
есть жёлтые пигмент:

жёлто-оранжевый каротин и  
золотисто-жёлтый ксантофилл.

Используем растворение  
хлорофилла и каротина в бензине.  
Ксантофилл не растворяется.  
Жидкость в пробирке разделилась  
на 2 слоя, которые имеют окраску:

бензиновый-зелёную,  
спиртовой-жёлтую.



<https://tavika.ru/2020/05/kislotnost.html>