

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования  
«Центр дополнительного образования детей им. В. Волошиной»

Принята на заседании  
методического совета  
23.05.2019 г.  
Протокол № 3



**Дополнительная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности  
по ботанике и экологии «Линнея»**

Срок реализации: 3 года  
Возраст учащихся: 14 – 18 лет

Составитель:  
Аверина Екатерина Павловна,  
педагог дополнительного образования

г. Кемерово, 2019

## *Содержание*

1. Пояснительная записка.....	3
2. Цели и задачи программы.....	7
3. Содержание программы.....	8
I год обучения.....	8
II год обучения.....	18
III год обучения.....	20
4. Планируемые результаты.....	36
5. Условия реализации программы.....	38
6. Формы контроля .....	38
7. Оценочные материалы.....	39
8. Методические материалы.....	40
9. Список литературы для преподавателей.....	45
10. Список литературы для учащихся.....	49
Приложение 1	
Примеры тем исследовательских работ, выполняемых в рамках индивидуальных занятий.....	51
Приложение 2	
Примеры планов индивидуальных занятий по исследовательским темам.....	53
Приложение 3	
Материально-техническое оснащение .....	59
Приложение 4	
Критерии оценки учащихся.....	61

## ***1. Пояснительная записка***

Дополнительная общеразвивающая программа по ботанике и экологии «Линнея» естественнонаучной направленности.

### **Актуальность программы.**

Среди целей и задач системы образования в «Национальной доктрине образования в Российской Федерации» (2000) особо отмечено экологическое воспитание, формирующее бережное отношение населения к природе.

По своему значению растительный покров занимает исключительно важное место среди других элементов природного комплекса. Сохранение и разумное использование естественного растительного покрова необходимо для сохранения экологического баланса в природе, для поддержания нормальных условий жизни человека.

Знания о разнообразии, распространении, особенностях экологии растений и растительных сообществ, а также об охране природы, являются одним из важных этапов формирования экологического мировоззрения учащихся.

Обеспечение компетентностного подхода, взаимосвязи академических знаний и практических умений стало одной из главных задач «Концепции развития образования РФ до 2020 года», а среди целевых ориентиров к 2020 году отмечено предоставление возможностей всем обучающимся старших классов осваивать индивидуальные образовательные программы, в том числе профильное обучение и профессиональную подготовку. Дополнительная общеразвивающая программа по ботанике и экологии «Линнея» позволяет обучающемуся получить широкие теоретические и практические знания в области ботаники, биологии, экологии и охраны природы и сориентироваться на дальнейшее обучение соответствующим профессиям (биологического и экологического, а также медицинского профиля).

Наиболее полно учитывать интересы и способности учащихся позволяет современный личностно ориентированный подход к обучению. В данной общеразвивающей программе этот подход реализован в индивидуальной

исследовательской работе, позволяющей построить индивидуальный образовательный маршрут каждого обучающегося.

Исследовательская деятельность учащихся в системе современного образования приобретает особое значение, так как она направлена на развитие навыков самостоятельного овладения научными знаниями и их творческого применения, на формирование компетентностей учащихся (учебно-познавательной, информационной, личного самосовершенствования, коммуникативных и др.).

Все это позволяет формировать разностороннее и своевременное развитие детей и молодежи, навыки самообразования и самореализации личности, современное научное мировоззрение, интеграцию образования и науки, подготовку к дальнейшему обучению.

**Отличительная особенность программы.** Теоретический курс обучения состоит из 15 разделов, причем лишь некоторые из них (морфология, систематика, экология и охрана природы) в той или иной степени изучаются в школьном курсе ботаники и экологии. В изучении этих тем делается упор не на повторение полученных знаний, а на их углубление и расширение, а также на работу непосредственно с растениями (в том числе: с гербарными образцами, с комнатными растениями Зимнего сада, с растениями в природе). В процессе обучения учащиеся на практике знакомятся с большим спектром методов и методик изучения живой природы.

Необходимо отметить, что обучение ведется на объектах местной флоры и растительности, большое внимание уделяется редким и исчезающим видам Кемеровской области и их охране.

Особенностью программы также является включение в нее тем, не относящихся к системе биологических и экологических дисциплин, - «Основы научной работы» и «Основы проектной работы». Здесь рассматриваются основные правила выполнения научно-исследовательских и проектных работ, требования к их оформлению, планированию и ведению, подбору методик исследования, публичному представлению и защите. Обучение по данной

программе в значительной степени ориентировано на научно-исследовательскую и проектную деятельность учащихся.

**Адресат программы.** Программа предназначена для учащихся 8 - 11 классов общеобразовательных школ, гимназий, лицеев, интересующихся ботаникой, биологией, экологией, а также проектной и исследовательской деятельностью в формате этих дисциплин.

**Объем программы.** Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы групповых занятий составляет 324 часа.

**Формы организации образовательного процесса.** Программа групповых занятий представлена лекциями, практическими лабораторными занятиями, деловыми и ролевыми играми, выездными тематическими занятиями, мини-конференциями, научными лабораториями и диспутами, тематическими играми. Большое значение играют практические и экскурсионные занятия, которые занимают около 60% всех групповых занятий (192 часа).

Индивидуальные занятия (по 6 часов еженедельно) отведены для выполнения научно-исследовательских и проектных работ (выбор темы, освоение методик, изучение литературных источников, сбор и анализ собственных данных, непосредственное ведение и написание работы и ее публичная защита). Темы работ определяются в результате собеседования руководителя и обучающегося. Примеры тем исследовательских работ представлены в Приложении 1.

Над одной темой могут работать один или два обучающихся. На разработку одной темы отводится от 18 часов в год, в зависимости от уровня подготовленности учащихся, объема исследования, сложности темы и методики. Для выполнения каждой исследовательской работы в начале учебного года составляется индивидуальный план исследовательской работы. Примеры планов индивидуальных занятий по исследовательским темам представлены в Приложении 2.

**Срок освоения программы** составляет 3 года.

**Режим занятий.** Групповые занятия проходят с периодичностью 1 раз в неделю продолжительностью по 3 академических часа (1 ак. час = 40 мин.) и представлена теоретическими, практическими и экскурсионными занятиями.

## ***2. Цели и задачи программы***

**Цель:** Содействие самоопределению учащихся среднего и старшего школьного возраста в области ботанических и экологических дисциплин средствами исследовательской и проектной деятельности.

### **Задачи:**

- расширить и углубить теоретические знания и навыки практической работы учащихся в области ботанических и экологических дисциплин;
- научить исследовательской и проектной работе;
- способствовать формированию потребности к саморазвитию через исследовательскую и проектную деятельность;
- способствовать развитию коммуникативных и волевых характеристик.

### 3. Содержание программы

#### Учебный план I года обучения

№	Наименование разделов и тем	К-во часов			Формы контроля
		всего	теор.	практ.	
	Введение	3	3		
<b>1.</b>	<b>Основы научной работы</b>	<b>42</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	
1.1	Этапы научной работы. Выбор темы и объекта исследования.	3	1	2	записи в тетради, заполненная таблица
1.2	Методы исследования.	6	3	3	записи в тетради, выполнение заданий
1.3	Поиск информации. Библиотека. Internet.	6	2	4	записи в тетради, выполнение заданий
1.4	Обработка собранных данных. Математические методы.	6	3	3	записи в тетради, отчет по практическому заданию
1.5	Правила написания текста научной работы.	6	3	3	оформленный отрывок текста
1.6	Оформление иллюстративного материала.	6	3	3	оформленный иллюстративный материал
1.7	Презентация к докладу.	3	1	2	презентации
1.8	Защита работ и подготовка к ней.	3	1	2	выступления
1.9	Конференции и конкурсы исследовательских работ.	3	1	2	подготовленный индивидуальный список конференций
<b>2.</b>	<b>Морфология цветковых растений</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	
2.1	Морфологическое разнообразие растений.	6	3	3	инд. доклады
2.2	Осевые органы растений.	3	1	2	записи и рисунки в тетради
2.3	Классификация листьев.	3		3	записи и рисунки в тетради

№	Наименование разделов и тем	К-во часов			Формы контроля
		всего	теор.	практ.	
2.4	Генеративные органы растения.	6	2	4	беседа, ответы на вопросы
2.5	Составление описания растения.	3		3	описание растения
<b>3.</b>	<b>Систематические группы флоры Кемеровской области.</b>	<b>21</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	
3.1	История систематики.	3	3		тест
3.2	Водоросли. Грибы. Лишайники.	3	1	2	заполненная таблица
3.3	Мхи. Плауны. Хвощи.	3		3	кроссворд, список видов
3.4	Папоротники.	3		3	результаты практических работ
3.5	Голосеменные.	3	1	2	викторина
3.6	Класс двудольные в Кемеровской области.	3	1	2	карточки с вопросами и заданиями «систематика высших растений» инд. презентации, записи в тетради
3.7	Класс однодольные в Кемеровской области.	3	1	2	карточки с вопросами и заданиями «систематика высших растений» инд. презентации, записи в тетради
<b>4.</b>	<b>Охрана растительного и животного мира</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	
4.1	Причины сокращения численности и исчезновения видов.	3	2	1	кроссворд, беседа, схема
4.2	Красные книги.	3	1	2	карточки с заданиями, инд. презентации

№	Наименование разделов и тем	К-во часов			Формы контроля
		всего	теор.	практ.	
4.3	Меры охраны и восстановления численности редких видов.	3	1	2	защита результатов практической работы.
4.4	Особо охраняемые территории и объекты.	6	3	3	инд. доклады, викторина, экотропа
	<b>В мире растений.</b>	<b>3</b>		<b>3</b>	игра
<b>Всего за I год обучения:</b>		<b>108</b>	<b>41</b>	<b>67</b>	

# Содержание учебного плана I года обучения

## *Введение.*

Организационное собрание. Знакомство. Выявление интересов. Экскурсия по ЦДОД им. В. Волошиной. Знакомство с программой занятий. Обсуждение тем индивидуальных исследовательских работ.

## **1. Основы научной работы (42 ч)**

### ***1.1 Этапы научной работы. Выбор темы и объекта исследования.***

*Теория:* Научно-исследовательская работа, ее этапы. Достоверность и воспроизводимость результатов исследования. Ответственность исследователя. Этика научной работы. Актуальность и новизна темы исследования. Практическая значимость работы. Объект и предмет исследования.

*Практика:* Работа с текстами исследовательских работ. Выбор темы и объекта индивидуальных исследовательских работ, составление плана исследования в таблице.

*Формы контроля:* Записи в тетради, заполненная таблица.

### ***1.2 Методы исследования.***

*Теория:* Основные методы изучения растений. Наблюдение. Эксперимент. Анализ. Принципы подбора методов и методик исследования, разработка и адаптация методик.

*Практика:* Биометрические исследования и статистическая обработка их результатов. Подбор методик исследования к темам исследовательских работ.

*Формы контроля:* Записи в тетради, выполнение заданий.

### ***1.3 Поиск информации. Библиотека. Internet.***

*Теория:* Работа с литературой. Работа библиотек, их история, назначение. Правила поведения в библиотеке. Авторские права. Плагиат. Парадигма открытой науки (Open Science). Internet. Достоверность информации.

*Практика:* Выездное тематическое занятие в библиотеке. Поиск информации в сети Internet. Выписки, цитаты, ссылки, сноски и правила их

записи. Индивидуальные задания «Поиск книг и статей по заданной теме», «Составление списка литературы и источников по теме исследовательской работы».

*Формы контроля:* Записи в тетради, результаты выполнения заданий.

#### **1.4 Обработка собранных данных. Математические методы.**

*Теория:* Качественная и количественная обработка данных. Методы обработки данных. Первичная и вторичная обработка данных.

*Практика:* выполнение заданий на упорядочивание исходного материала, преобразование множества данных в целостную систему сведений, на основе которой возможно дальнейшее описание и объяснение изучаемых объекта и предмета; обнаружение и ликвидация ошибок и недочетов. Математические методы обработки данных и интерпретации полученных результатов. Статистические методы в биологии и экологии. Биометрия. Программное обеспечение анализа данных: пакеты общего назначения (MS Excel) и специальные программные продукты (математические и статистические программы, пакеты научной графики). Работа с MS Excel, и Esytat, задания для микрогрупп.

*Формы контроля:* записи в тетради, отчет по практическому заданию.

#### **1.5 Правила написания текста научной работы.**

*Теория:* Научная работа, реферат, доклад, тезисы, аннотация. Главы (разделы) работы, их объем и содержание. Стандарты оформления текста в MS Word (шрифт, кегль, межстрочный интервал, поля, выравнивание и т.д.).

*Практика:* Форматирование текста в MS Word. Написание тезисов, аннотации.

*Формы контроля:* оформленный отрывок текста.

#### **1.6 Оформление иллюстративного материала.**

*Теория:* Подбор иллюстративного материала к тексту работы. Правила оформления рисунков, фотографий, таблиц, графиков, диаграмм.

*Практика:* Оформление иллюстративного материала в MS Word, выполнение заданий.

*Формы контроля:* оформленный иллюстративный материал.

### **1.7 Презентация к докладу.**

*Теория:* Современные требования к презентациям. Содержание, структура, оформление презентации и ее элементов. Стилль, анимация и навигация.

*Практика:* Подготовка основы презентации (MS Power Point) по теме исследовательской работы.

*Формы контроля:* Слайды презентации.

### **1.8 Защита работ и подготовка к ней.**

*Теория:* Представление и защита исследовательской работы. Пленарные, секционные, стендовые доклады. Подготовка к публичной защите текста работы и дополнительного демонстрационного материала. Правила публичной защиты работ.

*Практика:* Краткие выступления по своим и предложенным темам, ответы на вопросы, демонстрация таблиц и графиков.

*Формы контроля:* Выступление.

### **1.9 Конференции и конкурсы исследовательских работ.**

*Теория:* Научно-практические конференции школьников. Формы. Уровни. Этапы. Принципы конкурсного отбора. Положения конференций и конкурсов. Проводящие организации.

*Практика:* Поиск и отбор конкурсов и конференций в сети Internet по своей исследовательской теме.

*Формы контроля:* Подготовленный индивидуальный список конференций

## **2. Морфология цветковых растений (21 ч)**

### **2.1 Морфологическое разнообразие растений**

*Теория:* Экскурсия по городу и Ботаническому саду (или Зимнему саду). Многообразие видов и форм растений. Различные условия существования и приспособления к ним растений.

*Практика:* Работа с гербарием и живыми растениями.

*Формы контроля:* Индивидуальные доклады с презентациями о необычных растениях «Самые-самые».

## ***2.2 Осевые органы растений. Корневые системы растений. Метаморфозы корней***

*Теория:* Типы корневых систем. Эволюция корня (корневой системы) на примере растений различных систематических групп. Видоизменения корня. Морфологическое строение побега.

*Практика:* строение корня и корневой системы. Работа с растениями, гербарием, зарисовка. Анатомическое строение корня. Работа с микроскопом. Продольный и поперечные (на разных участках) разрезы корня. Типы ветвления побега. Работа с живыми растениями и гербарными образцами. Анатомия стебля разных видов растений. Работа с микропрепаратами.

*Формы контроля:* Записи и рисунки в тетради.

## ***2.3 Классификация листьев.***

*Теория:* Функции листьев. Анатомия листа. Морфологическое строение листа. Типология листьев.

*Практика:* Работа с микропрепаратами: характерные черты тканей и клеток; устьичный аппарат. Определения типов листьев – работа с живыми и гербаризированными растениями.

*Формы контроля:* Записи и рисунки в тетради.

## ***2.4 Генеративные органы растения.***

*Теория:* Роль генеративных органов для сохранения видов растений. Происхождение цветка. Типы опыления. Способы распространения семян и плодов.

*Практика:* Работа с живыми растениями и гербарными образцами: строение и разнообразие цветков и соцветий. Формула цветка. Строение и разнообразие семян и плодов (работа с коллекцией).

*Формы контроля:* Беседа, ответы на вопросы.

## ***2.5 Составление описания растения.***

*Теория:* Описание видов растений в Определителях растений и Флористических сводках. План описания растения.

*Практика:* Описание внешнего вида растений по гербарному материалу и живым растениям.

*Формы контроля:* Описание растения в письменной форме.

### **3. Систематические группы флоры Кемеровской области (27 ч)**

#### **3.1 История систематики.**

*Теория:* Система. Систематика, ее значение. История развития систематики. Принципы систематики Карла Линнея, ее достоинства и недостатки. Основные таксономические группы. Систематическое положение некоторых видов. Высшие и низшие растения – несистематические категории. Сравнительный анализ плана строения.

*Формы контроля:* Тест

#### **3.2 Водоросли. Грибы. Лишайники.**

*Теория:* Строение одноклеточных и многоклеточных водорослей. Систематические группы, относящиеся к водорослям, их характерные черты. Грибы, систематика и характеристика отделов. Строение лишайников (анатомия и морфология), проблема сосуществования гриба и водоросли, понятие «симбиоз».

*Практика:* Работа с микропрепаратами, образцами коллекций и живым материалом. Таблица «Водоросли, грибы, лишайники Кемеровской области».

*Формы контроля:* Заполненная таблица

#### **3.3 Мхи. Плауны. Хвощи.**

*Теория:* Морфологическое строение и основные систематические группы мхов, плаунов и хвоей.

*Практика:* Работа с гербарием «Мхи, плауны и хвощи Кемеровской области»

*Формы контроля:* Кроссворд, список видов.

#### **3.4 Папоротники.**

*Теория:* Морфологическое строение, размножение и хозяйственное значение папоротников.

*Практика:* Сравнение анатомического строения мхов, хвощей, папоротников (зарисовки с микропрепаратов). Практическая работа с гербарием и палеонтологической коллекцией: «Папоротники Кемеровской области», ископаемые растения.

*Формы контроля:* Результаты практических работ.

### **3.5 Голосеменные.**

*Теория:* Морфология, экология, систематика, размножение, роль в природе и хозяйственное значение голосеменных. Класс хвойные: характерные признаки, систематика.

*Практика:* Практическая работа с коллекцией и микропрепаратами «Органы размножения сосны». Работа с гербарием «Семейство сосновые во флоре Кемеровской области».

*Формы контроля:* Викторина.

### **3.6 Класс двудольные в Кемеровской области.**

*Теория:* Общая характеристика и систематика покрытосеменных, отличие от других групп. Характеристика класса двудольные и некоторых его семейств.

*Практика:* Практическая работа с гербарием: виды семейств розоцветные, крестоцветные, бобовые, лютиковые, губоцветные, маревые, норичниковые, астровые на территории Кемеровской области.

*Формы контроля:* карточки с вопросами и заданиями «Систематика высших растений», индивидуальные презентации, записи в тетради

### **3.7 Класс однодольные в Кемеровской области.**

*Теория:* Характеристика класса однодольные и принадлежащих ему семейств.

*Практика:* Практическая работа с гербарием: виды семейств лилейные, луковые, злаковые орхидные, осоковые Кемеровской области.

*Формы контроля:* карточки с вопросами и заданиями «Систематика

## **4. Охрана растительного и животного мира (18 ч)**

### **4.1 . Причины сокращения численности и исчезновения видов.**

*Теория:* Понятие редкости животных и растений. Причины и последствия исчезновения видов. Антропогенный фактор исчезновения видов.

*Практика:* Причины сокращения численности видов растений и животных Кемеровской области.

*Формы контроля:* Кроссворд, беседа, схема «Причины сокращения численности видов растений и животных Кемеровской области».

#### **4.2 Красные книги.**

*Теория:* Основные принципы организации и содержание Красных книг различного уровня. Статусы редкости.

*Практика:* Красная книга Кемеровской области: списки видов, знакомство с отдельными видами.

*Формы контроля:* Карточки с заданиями, индивидуальные презентации.

#### **3.3 Меры охраны и восстановления численности редких видов. Особо охраняемые территории и объекты.**

*Теория:* Меры восстановления численности редких видов. Ботанические сады. Интродукция и реинтродукция. Генетические банки.

*Практика:* Работа в микрогруппах: «Разработка стратегии сохранения редких видов Кемеровской области».

*Формы контроля:* Защита результатов практической работы.

#### **3.4 Особо охраняемые территории и объекты.**

*Теория:* Заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы. Система экологических троп. Их особенности и назначение. ООПТ Кузбасса. Просмотр видеофильма о заповеднике.

*Практика:* Работа с картой Кемеровской области. Работа в микрогруппах: разработка экологической тропы.

*Формы контроля:* Индивидуальные доклады, викторина. Экотропа.

#### **Игра «В мире растений». (3 ч)**

*Практика:* выполнение игровых заданий по изученным темам.

*Формы контроля:* результаты игры.

## Учебный план II года обучения

№	Наименование разделов и тем	К-во часов			Формы контроля
		всего	теор.	практ.	
<b>5.</b>	<b>Фиксация и определение растений</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	
5.1	Гербарий. Правила сбора, сушки, хранения гербарных образцов.	6	3	3	беседа, изготовленный гербарий
5.2	Определение растений.	6		6	определенные виды растений
5.3	Оформление гербарных образцов.	6		6	оформленный гербарий
<b>6.</b>	<b>Основы проектной работы</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	
6.1	Проект. Типология проектов.	3	2	1	список тем проектов
6.2	Этапы работы над проектом.	3	1	2	календарный план работ
6.3	Структура и описание проекта.	9	3	6	описание проекта
6.4	Презентация проекта.	6	3	3	выступление
6.5	Конкурсы проектов. Гранты.	6	3	3	список конкурсов
<b>7.</b>	<b>Фенология</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
7.1	Фенологические наблюдения.	3	2	1	дневник наблюдений
7.2	Фенологические явления у растений	3	1	2	определение фенофаз
<b>8.</b>	<b>География растений</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	
8.1	География Кемеровской области.	3	3		результаты практической работы
8.2	Фитохорология. Ареал, его типы и способы изображения.	3	1	2	карты ареалов
8.3	Флористические царства Земли.	3	2	1	опрос
8.4	Флора Земли.	6	2	4	беседа, кроссворд, таблица
<b>9.</b>	<b>Экология растений</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	
9.1	Экологические факторы и закономерности их действия.	6	3	3	записи в тетради
9.2	Жизненные формы растений.	6	2	4	беседа

№	Наименование разделов и тем	К-во часов			Формы контроля
		всего	теор.	практ.	
9.3	Определение жизненной формы и экологической группы растений.	3		3	выполнение заданий
<b>10.</b>	<b>Фитоценология</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
10.1	Биогеоценоз. Биоценоз. Фитоценоз.	3	2	1	кроссворд
10.2	Изменчивость фитоценозов.	3	1	2	записи в тетради, выполнение заданий
10.3	Фитоценоз и среда.	3	1	2	беседа
10.4	Классификация фитоценозов.	3	2	1	результаты практической работы
<b>11.</b>	<b>Растительный покров Земли</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	
11.1	Растительные зоны. Зональность и поясность.	3	2	1	задание-игра по карточкам
11.2	Зональная растительность.	6	1	5	выполнение практических работ
11.3	Интра-, экстра- и аazonальная растительность.	3	1	2	выполнение практических работ
11.4	Геоботаническое районирование.	3	2	1	карты геоботанических зон региона
<b>Всего за II год обучения:</b>		<b>108</b>	<b>43</b>	<b>65</b>	

## **Содержание учебного плана II года обучения**

### **5. Фиксация и определение растений (18 ч)**

#### **5.1 Гербарий. Правила сбора, сушки, хранения гербарных образцов.**

*Теория:* Представление о Гербарии как о коллекции, его назначении, функциях. Правила щадящего режима сбора. Гербарные прессы и папки. Методы сбора и закладки растений в гербарий. Эtiquетаж. Сушка.

*Практика:* Закладка гербария.

*Формы контроля:* Беседа, изготовленный гербарий.

#### **5.2 Определение растений.**

*Теория:* Знакомство с определителями, их структурой, назначением.

*Практика:* Определение растений. Работа с гербарием, живыми растениями и определителями растений.

*Формы контроля:* Определенные виды растений.

#### **5.3 Оформление гербарных образцов. Пошив гербария.**

*Теория:* Правила оформления гербария. Способы монтажа гербария.

*Практика:* Пошив гербария. Оформление гербарных листов и этикеток.

*Формы контроля:* Оформленный гербарий.

### **6. Основы проектной работы (27 ч)**

#### **6.1 Проект. Типология проектов.**

*Теория:* Отличие и сходство проектной и исследовательской работы. Основные типы проектов. Требования к проектам. Идеи для проектов. Цели и задачи проекта.

*Практика:* Работа в микрогруппах: разработка идей проектов в предложенных условиях.

*Формы контроля:* Список тем проектов с целями и задачами.

#### **6.2 Этапы работы над проектом.**

*Теория:* Основные этапы разработки проекта. Планирование и корректировка планов. Важность заключительного анализа.

*Практика:* Работа в микрогруппах: составление списка мероприятий проектов и календарных планов их проведения.

*Формы контроля:* Подготовленный календарный план работ.

### **6.3 Структура и описание проекта.**

*Теория:* Модели структуризации проектов. Основные разделы. Ресурсы, необходимые для проекта. Ожидаемые результаты.

*Практика:* Работа в микрогруппах: краткое описание проекта по схеме.

*Формы контроля:* результаты практической работы.

### **6.4 Презентация проекта.**

*Теория:* Цели презентации. Эффективность, направленность, соответствие требованиям и аудитории.

*Практика:* Работа в микрогруппах: подготовка кратких и подробных презентаций своих проектов.

*Формы контроля:* Выступление с презентациями проектов.

## **7. Фенология (6 ч)**

### **7.1 Фенологические наблюдения.**

*Теория:* История и значение фенологических наблюдений. Понятие «фенологический год», «календари природы». Связь с гидрометеорологическими явлениями: осадки; снежный покров, сроки его существования, высота; количество осадков (среднегодовое, сезонное, месячная норма); температурный режим, среднегодовая, среднесуточная, максимальная, минимальная температура. Взаимосвязь растений и животных в фенологических ритмах.

*Практика:* Организация фенологических наблюдений. Ведение полевого дневника. Описание участка наблюдений. Работа с полевым дневником: ведение, фиксация наблюдений, система сокращений.

*Формы контроля:* Дневник наблюдений.

### **7.2 Фенологические явления у растений.**

*Теория:* Фенологические явления у растений. Фенофазы. Методика наблюдения фенофаз растений. Зависимость от климатических и погодных факторов. Значение подобных наблюдений для хозяйственной деятельности человека.

*Практика:* Практическая работа «Программа наблюдений фенофаз растений».

*Формы контроля:* Определение фенофаз растений.

## **8. География растений (15 ч)**

### **8.1 География Кемеровской области.**

*Теория:* Географическое положение Кемеровской области. Границы. Площадь. Административное деление: районы, районные центры. Физические характеристики: рельеф, гидрология. Климатические особенности. Растительность. Природные ресурсы. Промышленность. Сельское хозяйство. Коренные народы (шорцы, телеуты, татары).

*Практика:* Работа с картами Кемеровской области. Масштаб, условные обозначения. Чтение карт.

*Формы контроля:* результаты практической работы.

### **8.2 Фитохорология. Ареал, его типы и способы изображения.**

*Теория:* Фитохорология, ее цели, задачи, методы. Понятие ареала, его типов, викарирующих видов. Факторы, определяющие границы ареала. Эндемизм и его виды. Изменение ареалов во времени.

*Практика:* Работа с контурными картами: способы изображения различных типов ареалов.

*Формы контроля:* карты ареалов.

### **8.3 Флористические царства Земли.**

*Теория:* Понятие флоры, флористического царства. Принципы деления флористических царств. Центры видообразования. Флористические регионы суши. Голарктическое, Палеотропическое, Неотропическое, Австралийское, Капское и Голантарктическое царства.

*Практика:* Работа с картами «Флористическое районирование суши Земли по А. Л. Тахтаджяну».

*Формы контроля:* опрос.

### **8.4 Флора Земли.**

*Теория:* Свойства, типы, особенности флор. Основные группы организмов в составе флор (автохтоны, аллохтоны, адвентивные виды). Механизмы формирования биологического разнообразия: видообразование, миграции, вымирание, изоляция. Происхождение и становление биоты Земли: этапы,

господствующие группы живых организмов. Палеонтологическая летопись и динамика становления биоразнообразия.

*Практика:* Выездное тематическое занятие в Ботаническом саду г. Кемерово, описание особенностей и представителей флоры разных материков и климатических зон.

*Формы контроля:* беседа, таблица «Растения разных материков», кроссворд

## **9. Экология растений (15 ч)**

### ***9.1 Экологические факторы и закономерности их действия.***

*Теория:* Абиотические, биотические, антропогенные факторы. Модифицирующее, раздражающее, ограничивающее, сигнальное действие факторов. Экологические правила: правило Митчерлиха, правило минимума. Правило числа видов и числа особей. Правило Джордана - викариат географический и экологический. Правила Бергмана, Аллена, Глогера - географический изоморфизм. Экологическая валентность вида. Экологические группы растений (по отношению к воде, почве, свету, температуре и др.).

*Практика:* Моделирование распределения групп растений в ценозах в зависимости от экологических групп.

*Формы контроля:* записи в тетради.

### ***9.2 Жизненные формы растений.***

*Теория:* Жизненные формы растений как приспособление к условиям обитания. Классификации жизненных форм растений по К. Раункиеру и по И.Г. Серебрякову. Биоморфологический спектр как индикатор условий окружающей среды и климата. Экобиоморфы и онтобиоморфы.

*Практика:* Работа с гербарным материалом и живыми растениями.

*Формы контроля:* беседа.

### ***9.3 Определение жизненной и экологической группы растений.***

*Практика:* Работа с гербарными образцами и живыми растениями: «Определение жизненной формы и экологической группы растений по морфологическому строению».

*Формы контроля:* выполнение заданий.

## **10. Фитоценология (21 ч)**

### **10.1 Биогеоценоз. Биоценоз. Фитоценоз.**

*Теория:* Основные понятия биогеоценологии. Фитоценоз, его структура и свойства. Непрерывность и дискретность растительного покрова.

*Практика:* Описание фитоценоза.

*Формы контроля:* кроссворд

### **10.2 Изменчивость фитоценозов.**

*Теория:* Изменчивость фитоценозов во времени и пространстве. Влияние макро-, мезо-, микрорельефа. Структурные единицы фитоценоза. Ярусность. Мозаичность. Сукцессии первичные и вторичные.

*Практика:* Построение возрастных спектров ценопопуляций растений.

*Формы контроля:* записи в тетради, выполнение заданий.

### **10.3 Фитоценоз и среда.**

*Теория:* Взаимовлияние фитоценоза и среды. Понятие эдификаторов. Разделение понятий «эдификатор» и «доминант». Их роль в фитоценозе. Древесные и травянистые растения – эдификаторы. Фитосреда.

*Практика:* Характеристика основных доминантов важнейших типов фитоценозов региона.

*Формы контроля:* беседа

### **10.4 Классификация фитоценозов.**

*Теория:* Основные принципы классификации фитоценозов. Правила составления названий фитоценозов. Формула леса.

*Практика:* Практическая работа «Составление названий ассоциаций и формаций».

результаты практической работы.

## **11. Растительный покров Земли (36 ч)**

### **11.1 Растительные зоны. Зональность и поясность.**

Общие закономерности территориального размещения растительности на Земном шаре. Зональная, экстра- и интразональная растительность.

*Практика:* Работа с картами.

*Формы контроля:* Задание – игра по карточкам.

### **11.2 Зональная растительность.**

*Теория:* Общая характеристика природных зон. Природные зоны России. Характерные виды растений. Типичные экологические группы растений.

*Практика:* Выездное тематическое занятие «Зональная растительность», описание растительности. Практическая работа «Приспособление растений к условиям обитания в степях и тундре». Работа с гербарием. Характерные приспособительные черты у растений степей и тундр, их сходство и различие. Практическая работа «Видовой состав лесов Кемеровской области». Практическая работа «Луговые виды флоры Кузбасса». Составление списка основных луговых видов растений Кемеровской области по литературным источникам, отбор соответствующих видов из предложенных гербарных образцов.

*Формы контроля:* выполнение практических работ

### **11.3 Интра-, экстра- и азональная растительность.**

*Теория:* Растительность, не характерная для природной зоны: основные типы, причины развития. Классификация болот, их особенности, способы образования, видовой состав. Особенности биологии и экологии водных растений в связи с особенностями их местообитания.

*Практика:* Практическая работа «Растения болот и водоемов Кузбасса». Составление списка основных водных и болотных видов растений Кемеровской области по литературным источникам, отбор соответствующих видов из предложенных гербарных образцов. Фотоэкскурсия «Кузнецкий Алатау». Особенности горного рельефа, распределение растительных сообществ в таких условиях. Работа с гербарными образцами. Отличительные черты высокогорных растений.

*Формы контроля:* выполнение практических работ

### **11.4 Геоботаническое районирование**

*Теория:* Геоботаническое районирования как вид классификации территории по признакам и особенностям растительности (фитоценотического покрова). Критерии районирования - наиболее

характерные показатели растительного покрова в их тесной связи с абиотическими условиями конкретной территории. Значение классификации растительности.

*Практика:* Работа с контурными картами «Геоботаническое районирование региона».

*Формы контроля:* карты геоботанических зон региона.

## Учебный план III года обучения

№	Наименование разделов и тем	К-во часов			Формы контроля
		всего	теор.	практ.	
<b>12.</b>	<b>Ботанические науки</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	
12.1	Палеоботаника.	3	1	2	отчет по практическому заданию
12.2	Этноботаника.	3	1	2	презентации
12.3	Ботаническое ресурсоведение.	3	1	2	заполненная таблица
12.4	Растениеводство.	3		3	отчет по практическому заданию
12.5	Фармакогнозия.	3	1	2	таблица, результаты практической работы
12.6	Ландшафтная архитектура.	3	1	2	выполнение заданий по планированию элементов озеленения в городе
12.7	Физиология растений.	3	1	2	результаты практических работ
12.8	Биохимия растений и хемотаксономия.	3	2	1	результаты практической работы
12.9	Генетика растений.	3	2	1	решение генетических и селекционных задач
12.10	Эволюционная ботаника.	3	2	1	таблица, кроссворд
<b>13.</b>	<b>Методы исследования в ботанике</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	
13.1	Традиционные методы.	9	3	6	результаты практических работ
13.2	Биотехнологические методы в ботанике	6	3	3	беседа
13.3	Молекулярно-генетические методы.	6	3	3	беседа, записи в тетради

№	Наименование разделов и тем	К-во часов			Формы контроля
		всего	теор.	практ.	
13.4	Биохимические и биофизические методы.	6	3	3	результаты практических работ.
13.5	Математические методы.	9	3	6	результаты практических работ
<b>14.</b>	<b>Ведущие ботанические организации</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	
14.1	Крупнейшие ботанические сады.	6	3	3	инд. доклады
14.2	Ботанические учреждения РАН.	3	3		беседа, опрос
14.3	Международные ботанические организации.	6	3	3	записи в тетради, презентации
<b>15</b>	<b>История ботаники</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	
15.1	Развитие ботанических знаний до н.э. и первые века н.э. Ботаника в средневековье.	6	3	3	Кроссворд
15.2	Возрождение ботаники в XV – XVI веке.	6	3	3	Викторина «Травники»
15.3	Развитие ботаники в XVII – XX веке.	6	3	3	Тесты
15.4	Современное состояние науки.	6	3	3	беседа, презентации
	<b>Большая ботаническая игра</b>	3		3	результаты прохождения этапов игры
<b>Всего за III год обучения:</b>		<b>108</b>	<b>48</b>	<b>60</b>	
<b>ИТОГО:</b>		<b>324</b>	<b>132</b>	<b>192</b>	

## Содержание учебного плана III года обучения

### 12. Ботанические науки (30 ч)

#### 12.1 Палеоботаника.

*Теория:* Предмет и задачи палеоботаники. Процессы перехода растений в ископаемое состояние. Типы растительных остатков. Добыча, препарировка и методы изучения ископаемых растений. Основные местонахождения ископаемой флоры.

*Практика:* Работа с растительными палеонтологическими образцами: описание, определение.

*Формы контроля:* отчет по практическому заданию.

#### 12.2 Этноботаника.

*Теория:* Этноботаника как наука отрасль науки на стыке этнографии и ботаники. Предмет. Исторический и лингвистический метод в этноботанике. Этнические классификационные и познавательные системы в приложении к растительному миру.

*Практика:* работа в микрогруппах, подготовка презентаций по теме «Растения в жизни народов мира»

*Формы контроля:* презентации

#### 12.3 Ботаническое ресурсоведение.

*Теория:* Предмет, задачи и методы ботанического ресурсоведения. Основные типы растительных ресурсов Земли и России, их ботаническое разнообразие. Растительный мир как источник природного сырья, строительных материалов, химических веществ, продуктов питания человека и кормов для сельскохозяйственных и диких животных. Оценка ботанических ресурсов различного типа. Основы охраны растительных ресурсов и сохранения биоразнообразия.

*Практика:* работа со справочным материалом, составление таблицы «Растения – источники природного сырья».

*Формы контроля:* заполненная таблица.

#### 12.4 Растениеводство.

*Теория:* Предмет, задачи и методы растениеводства. Полевой и вегетационный опыты. Понятие сорта, гибрида, формы культурных растений. Агротехнические приемы. Отрасли растениеводства. Основоположник научного растениеводства и земледелия К. А. Тимирязев.

*Практика:* практические задания по теме «Агротехнические приемы»

*Формы контроля:* отчет по практическому заданию.

### **12.5 Фармакогнозия.**

*Теория:* Предмет, задачи и методы фармакогнозии. Значение фармакогнозии для медицины. Химический состав растения. Нормирование и стандартизация. Динамика образования в онтогенезе растения биологически активных веществ, влияние факторов внешней среды и способов возделывания на их локализацию и накопление в разных частях растения. Продукты первичной переработки растительного сырья — эфирные и жирные масла, смолы, млечные соки лекарственного растительного сырья.

*Практика:* Составление таблицы Таблица «Продукты первичной переработки растительного сырья». Практическая работа «Выделение БАВ из лекарственных растений»

*Формы контроля:* таблица, результаты практической работы.

### **12.6 Ландшафтная архитектура.**

*Теория:* Ландшафтная архитектура как наука. Садово-парковое искусство: история, приемы и методы. Городское зеленое строительство. Озеленение.

*Практика:* практические задания по планированию элементов озеленения в городе.

*Формы контроля:* результаты практической работы.

### **12.7 Физиология растений.**

*Теория:* Цели и задачи, предмет и методы изучения. Основные разделы: фотосинтез, дыхание, водный режим, минеральное питание, транспорт веществ, рост и развитие, движение, раздражимость, устойчивость растений, эволюционная физиология растений.

*Практика:* Выполнение практических работ «Определение водного потенциала растительной ткани методом полосок по Лилиенштерн», «Зависимость сосущей силы от степени насыщения клеток водой».

*Формы контроля:* результаты практических работ.

### **12.8 Биохимия растений и хемотаксономия.**

*Теория:* Цель, задачи и методы биохимии. Современные представления о биохимическом составе растений, функции органических веществ в растительных организмах и сообществах. Химический состав растений как основание для их классификации. Хемотаксономия.

*Практика:* Практическая работа «Экстракция флавоноидов из лекарственных растений».

*Формы контроля:* результаты практической работы.

### **12.9 Генетика растений.**

*Теория:* Генетика растений: цели, задачи, методы. Принципы селекции растений. Выращивание клеток и тканей. Клонирование. Выделение генов. Экспериментальный мутагенез. Трансгенные растения, методы их получения.

*Практика:* решение генетических и селекционных задач.

*Формы контроля:* результаты практической работы.

### **12.10 Эволюционная ботаника.**

*Теория:* Эволюционная ботаника как раздел эволюционной биологии. Предмет, задачи и методы. Опыты по искусственной эволюции живых организмов.

*Практика:* составление таблицы «Ароморфозы растений»

*Формы контроля:* таблица, кроссворд

## **13. Методы исследования в ботанике (36 ч.)**

### **13.1 Традиционные методы.**

*Теория:* Наблюдение, описание и эксперимент как основные методы биологии. Маршрутные и стационарные полевые исследования в ботанике. Базы и средства исследования в систематике растений. Запись полевых наблюдений, гербаризация. Изучение качественного и количественного

состава растительного покрова. Фиксирование экспериментального материала. Хранение и использование научного гербария. Способы описания древесных, кустарниковых и травянистых растительных сообществ. Абсолютная и относительная биомасса. Вычисление формул видового состава растительного фитоценоза.

*Практика:* Практические работы «Описание травянистых растительных сообществ», «Изучение локальных флор», «Вычисление индексов сходства и различия при сравнении локальных флор».

*Формы контроля:* результаты практических работ.

### **13.2 Биотехнологические методы в ботанике.**

*Теория:* Фитобиотехнология. Растения как источник клеток и тканей для введения в культуру. Основные биотехнологические приемы и методы генной инженерии и культуры клеток для создания новых гибридов и сортов сельскохозяйственных растений.

*Практика:* Практическая работа «Подготовка эксплантов для получения каллусных культур». Экскурсия в лабораторию.

*Формы контроля:* беседа.

### **13.3 Молекулярно-генетические методы.**

*Теория:* Область применения в биологии и в ботанике в частности. Получение последовательностей нуклеотидов ДНК. Метод секвенирования. Метод полимеразной цепной реакции. Метод получения праймеров, соответствующих известным генам. Метод гибридизации нуклеиновых кислот. Метод клонирования ДНК. Метод получения рекомбинантных молекул ДНК. Метод получения белков с помощью рекомбинантных молекул ДНК.

*Практика:* Практическая работа «Знакомство с генетическими картами растений»

*Формы контроля:* беседа, записи в тетради.

### **13.4 Биохимические и биофизические методы.**

*Теория:* Пробоподготовка. Концентрирование растворов макромолекул. Микроскопия. Электрометрия. Газоаналитические методы. Метод

«меченых» атомов. Хроматография. Центрифугирование. Электрофорез. Спектроскопические методы. Ядерный магнитный резонанс и электронный парамагнитный резонанс (ЯМР и ЭПР).

*Практика: Выполнение практических работ* «Разделение пигментов по Краусу», «Флуоресценция хлорофилла».

*Формы контроля:* результаты практических работ.

### **13.5 Математические методы.**

*Теория:* Область применения. Репрезентативность выборки материала. Построение вариационного ряда. Определение средней арифметической или медианы. Среднее квадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Ошибка репрезентативности выборочных параметров.

*Практика:* практические работы «Биометрические параметры разных видов и органов растений», расчет показателей, выделение размерных групп, составление графиков.

*Формы контроля:* результаты практических работ.

## **14. Ведущие ботанические организации (15 ч.)**

### **14.1 Крупнейшие ботанические сады.**

*Теория:* История ботанических садов в России и в мире. Королевские ботанические сады Кью (Англия, Канада, Шотландия, Австралия). Сухумский ботанический сад. Ботанический сад МГУ «Аптекарский огород». Сочинский дендрарий. Никитский ботанический сад. Сибирский ботанический сад.

*Практика:* работа в микрогруппах: создание проекта оранжереи, дендрария, сада местной флоры.

*Формы контроля:* индивидуальные доклады

### **14.2 Ботанические учреждения РАН.**

*Теория:* Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук ГБС им. Цицина РАН. ЦСБС СО РАН. КузБС СО РАН. Ботанический сад-институт ДВО РАН.

*Формы контроля:* беседа, опрос.

### **14.3 Международные ботанические и эколого-биологические организации.**

*Теория:* Международный совет ботанических садов. Ботанические конгрессы. Научные конференции. Всемирный совет по природе. Глобальный экологический фонд. Международная организация по тропическим лесам (МОТЛ / ИТТО). Международная организация по биологической борьбе с вредными животными и растениями. Федерация по торговле семенами (ФТС / ISF). Международная конвенция по карантину и защите растений. Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС / CITES).

*Практика:* Составление таблицы «Международные ботанические и эколого-биологические организации».

*Формы контроля:* записи в тетради, презентации.

## **15. История ботаники (27 ч.)**

### ***15.1 Развитие ботанических знаний до н.э. и первые века н.э. Ботаника в средневековье.***

*Теория:* Период начального накопления знаний о мире. Начало описания и первые попытки систематизации знаний. Аристотель. Теофраст. Диоскорид. Влияние древнегреческих и арабских ученых. Альберт Великий.

*Практика:* ролевая игра «Научные споры между веками».

*Формы контроля:* кроссворд.

### ***15.2 Возрождение ботаники в XV – XVI веке.***

*Теория:* Причины возрождения науки. Травники. К.Баугин. К. Геснер.

*Практика:* Практическая работа с источниками.

*Формы контроля:* викторина «Травники».

### ***15.3 Развитие ботаники в XVII – XX веке.***

*Теория:* Ж. Турнефор. Дж. Рей. К. Линней. М. Адансон. Б. Жюссье. А. Жюссье. Влияние работ Ж.Б. Ламарка и Ч. Дарвина. Э. Геккель. А. Эйхлер. О.Декандоль. А. Декандоль. Система Энглера. Вклад российских ученых в развитие ботаники.

*Практика:* Практическая работа с источниками. Составление таблицы «Ботанические открытия XVII – XX веков».

*Формы контроля:* тесты.

#### **15.4 Современное состояние науки.**

*Теория:* Современные направления ботаники. Интеграция с другими науками. Новейшие открытия.

*Практика:* Научно-футуристическая лаборатория «Исследование флоры других планет».

*Формы контроля:* Беседа, презентации.

#### **Большая ботаническая игра.**

*Практика:* Подведение итогов по всему курсу в форме игры по всем темам.

*Формы контроля:* результаты прохождения этапов игры.

## ***4. Планируемые результаты***

### **Предметные результаты:**

#### **1 год обучения:**

- знают основные виды основных систематических групп флоры Кемеровской области;
- умеют составлять морфологическое описание растений;
- владеют практическими навыками работы с коллекциями, микроскопами, лабораторным оборудованием;
- знают структуру и этапы исследовательской работы; владеют основными методами исследования и обработки данных в области ботанических и экологических наук знают правила оформления текста и иллюстративного материала.

#### **2 год обучения:**

- имеют представление о фенологических наблюдениях, могут дать географическую, экологическую, биологическую характеристику видов растений;
- знают классификацию и закономерности распределения растительности;
- владеют практическими навыками работы с гербарными образцами, умеют собрать и оформить гербарий;
- умеют определить вид растения по определителю;
- знают типологию проектов, умеют структурировать и распределять работы и мероприятия проекта, умеют оформлять и презентовать проект, владеют информацией о конкурсах проектов.

#### **3 год обучения:**

- учащиеся знают историю и современные направления ботанических и экологических дисциплин;
- владеют основными методами и методиками исследований растений;
- владеют научной терминологией и навыками работы с научной литературой; владеют навыками работы в области информационно-

коммуникационных технологий (работа с различными программами, с техникой, в сети Internet);

- умеют выполнять исследовательские и проектные работы, владеют информацией о конференциях и конкурсах исследовательских и проектных работ.

#### **Метапредметные результаты:**

- умеют видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи.
- владеют навыками обработки данных и их анализа, способами представления и оформления исследовательских и проектных работ;
- умеют работать самостоятельно и в группе,
- способны оценивать достижения и выявлять причины трудностей, разрабатывать план работ и реализовывать его;

#### **Личностные результаты:**

- имеют потребность в саморазвитии, самореализации и самоопределении;
- имеют внутреннюю мотивацию к дальнейшему обучению, к проектной и исследовательской деятельности, к экологичному образу жизни;
- способны к волевым усилиям для достижения поставленных целей;
- владеют грамотной речью, умеют адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию;
- способны к адекватной самооценке своей работы.

Ожидаемые результаты индивидуальных занятий по исследовательским работам подробно описаны (по годам обучения) в Приложении 3 (подзаголовок «параметры оценки»).

## ***5. Условия реализации программы***

Для проведения групповых занятий по общеразвивающей программе имеется учебный кабинет, оснащенный лабораторным оборудованием, коллекциями, картами, микропрепаратами и т.д. (полный список представлен в Приложении 3), а также подборка тематической литературы.

Для выполнения индивидуальных исследовательских работ занятия проводятся в городских и природных экосистемах (на этапе сбора материала), в компьютерном классе (поиск информации в Internet, статистический анализ, написание текстов работ, подготовка презентаций к докладам). Кроме того, лабораторные исследования некоторых индивидуальных работ проводятся на базе биологического факультета Кемеровского государственного университета, Института экологии человека ФИЦУУХ СОРАН и других научных и образовательных организаций и учреждений.

## ***6. Формы контроля***

Успешность обучения оценивается в творческом объединении по двум направлениям: общий курс (оценивается по завершении изучения каждого большого раздела) и научно-исследовательская работа (развитие знаний и умений по представленным критериям, оценивается раз в три месяца).

Основными формами контроля освоения теоретической и практической составляющей программы являются: тестирование, выполнение контрольных и творческих заданий и практических работ. Также ежегодно учащиеся представляют свои исследовательские и проектные работы на конференции и конкурсы различного уровня. Каждое выполненное исследование или проект представляется на ежегодной конференции Научного общества учащихся «Ареал» «Цвети, шахтерская земля!» в качестве отчета о проделанной за год работе.

## 7. *Оценочные материалы*

Уровень знаний и развитие исследовательских навыков оценивается по разработанному пакету диагностических методик: в ходе занятий, по результатам тематических игр, выполнения практических работ, подготовки индивидуальных докладов и презентаций; по собеседованиям и опросам, а также с помощью различных форм контрольных заданий (контрольные карточки, тесты, творческие задания, викторины, кроссворды, и пр.). Например: карточки с вопросами и заданиями «Фиксация и определение растений», «Морфология растений», «Охрана растительного и животного мира», «Фитоценология», «Растительный покров Земли»; электронные тесты по теме «История систематики», «История ботаники» и др.

Для оценки уровня обученности *на групповых занятиях* по программе используются следующие критерии:

**Высокий (креативный) уровень обученности:** Учащийся дает ответы и выполняет задания полно, правильно и творчески, в основном самостоятельно, хорошо ориентируется в теме, свободно пользуется терминологией, использует в ответах дополнительный материал.

**Средний (продуктивный) уровень:** Учащийся дает ответы и выполняет задания в полном объеме, знания соответствуют изученному материалу, могут быть несущественные ошибки или исправления. Может потребоваться консультативная помощь педагога.

**Начальный уровень:** Учащийся испытывает трудности при ответах и выполнении задания. Ответы с существенными ошибками, неполные, несвязные, требуется постоянная помощь педагога, наводящие вопросы.

Для оценки уровня обученности *на индивидуальных занятиях* (освоение исследовательской деятельности), были специально разработаны параметры оценки и критерии для каждого года обучения, представлены в Приложении 4.

## *8. Методические материалы*

№ п/п	Наименование разделов и тем	Дидактический материал			Информационно- методический материал
		раздаточный	наглядный	контрольный	
1.	Основы научной работы	положения о проведении конференций и конкурсов исследовательских работ школьников различного уровня	тексты исследовательских работ школьников  сборники тезисов конференций  презентации к исследовательским работам		Разработка занятия «Иллюстративный материал к докладу на конференции: подготовка и представление»  План-конспект занятия «Метод биометрии в ботанических исследованиях»
2.	Морфология цветковых растений	карточки «Разнообразие растений»  «Морфология вегетативных органов высших растений (в рисунках и схемах)»  «Морфология генеративных органов цветковых растений (в рисунках и схемах)»  карточки «Описание листа»	Коллекция «Плоды и семена»  гербарные образцы  коллекция «Кора и древесина»  коллекция «Семена районированных сортов культурных растений»  презентации «Видоизменения корней», «Видоизменения побега»	карточки с вопросами и заданиями «Морфология растений»	Метод. рекомендации по проведению занятия по теме «Составление морфологического описания растения»  План-конспект занятия «Морфология листа. Классификация листьев»

3.	Систематические группы флоры кемеровской области	<p>справочные материалы «Лишайники. Лихеноиндикация»</p> <p>карточки «Разнообразие растений»</p> <p>учебные определительные таблицы</p> <p>набор открыток «Лекарственные растения»</p>	<p>выставка «Лишайники Кемеровской области»</p> <p>гербарий</p> <p>коллекция мхов</p> <p>палеонтологическая коллекция (окаменевшие хвощи, плауны, плауны, папоротники)</p>	карточки с вопросами и заданиями «Систематика высших растений»	Текст экскурсии по выставке «Лишайники Кемеровской области»
4.	Охрана растительного и животного мира	<p>справочные материалы «Особо охраняемые территории Кемеровской области»</p> <p>справочные материалы «Красная книга Кемеровской области» - 4 буклета по разным систематическим группам</p>	<p>фотовыставка «Особо охраняемые территории Кемеровской обл.: ГПЗ «Кузнецкий Алатау». Национальный парк «Шорский»;</p> <p>карта «Особо охраняемые территории Кемеровской области. Ландшафты»</p> <p>карта «Заповедники и национальные парки России»</p> <p>гербарные образцы редких растений</p>	карточки с вопросами и заданиями «Охрана растительного и животного мира»	текст экскурсии к экспозиции «Особо охраняемые территории Кемеровской области: ГПЗ «Кузнецкий Алатау». Национальный парк «Шорский»
		<i>Учебно-методический комплект «Животный и растительный мир юга Западной Сибири» (первый и второй выпуск)</i>			
		<i>карточки (6 типов)</i>	<i>плакаты (6 типов)</i>		<i>брошюры (1,2 выпуск)</i>

5.	Фиксация и определение растений	<p>карточки «Этикетаж гербарных образцов»</p> <p>определятельные карточки семейств пасленовые, сложноцветные, лилейные, злаковые, розоцветные, крестоцветные</p> <p>карточки «Инструкция по определению растений»</p>	<p>гербарные образцы разных типов оформления презентации «Плауны и хвощи», «Папоротникообразные», «Голосеменные»</p>	<p>карточки с вопросами и заданиями «Фиксация и определение растений»</p>	<p>метод. рекомендации «Гербарий: правила сбора и монтажа»</p>
6.	Основы проектной работы	<p>положения о проведении конкурсов проектных работ школьников</p> <p>карточки «Экологический проект»</p>	<p>тексты проектных работ школьников</p> <p>презентации к проектным работам</p>		
7.	Фенология	<p>карточки «Фенофазы растений»</p>	<p>фенологические карты</p>	<p>карточки с вопросами и заданиями «Фенология»</p>	
8.	География растений	<p>карточки «Способы изображения ареалов»</p> <p>карточки «распространение борщевика рассеченного по территории Сибири»</p>	<p>административная карта Кемеровской области</p> <p>карточки «Типы ареалов»</p>	<p>карточки с вопросами и заданиями «География растений»</p>	

9.	Экология растений	<p>карточки «Классификации экологических групп»</p> <p>карточки «Классификации жизненных форм по Серебрякову и по Раункиеру»</p>	<p>выставка «Деревья и кустарники г. Кемерово»</p> <p>коллекция комнатных растений Зимнего сада</p> <p>гербарий</p>	карточки с вопросами и заданиями «Экология растений»	<p>информационные материалы «Онтогенез растений разных жизненных форм»</p> <p>разработка занятия «Жизненные формы растений»</p>
10.	Фитоценология	<p>карточки «Схемы распределения растительности»</p> <p>карточки «Классификационные схемы лесов»</p> <p>карточки «Схемы эдафо-фитоценологических рядов типов еловых и сосновых лесов»</p>	подорожник большой в разных возрастных состояниях (гербарий)	карточки с вопросами и заданиями «Фитоценология»	<p>конспект лекции по теме «Фитоценоз и среда»</p> <p>Информационные материалы «Методы изучения ценопопуляций растений»</p> <p>Информационные материалы «Древесные растения»</p>
11.	Растительный покров Земли	<p>схемы «Зональность и поясность»</p> <p>карточки «Определение обилия»</p>	<p>карта «Особо охраняемые территории Кемеровской области. Ландшафты»</p> <p>гербарий</p> <p>фотографии</p>	карточки с вопросами и заданиями «Растительный покров Земли»	<p>стенды «Высокогорная растительность» выставки «ООПТ Кемеровской области»</p> <p>методические</p>

					рекомендации «Флористический анализ растений учетных площадок»
12.	Ботанические науки	палеонтологическая коллекция отпечатков растений  карточки «Декоративные древесно-кустарниковые и цветочные и культуры»	гербарий (культурные и лекарственные растения)  объемный растительный материал «Хлебные злаки»  коллекция «Семена районированных сортов культурных растений»		
13.	Методы исследования в ботанике		Аптечные препараты лекарственных растений	Карточки «Схема описания морфологии листа» к самостоятельно й работе	Подборка методик исследования
14.	Ведущие ботанические организации	Подборка фотографий «Ботанические сады»	Подборка видео- и фотоматериалов о ботанических садах		
15.	История ботаники		Электронный учебник «История систематики живых организмов»		

## ***9. Список литературы для преподавателей***

1. Агроклиматические ресурсы Кемеровской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 141с.
2. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьева А.Г., Грушина Э.В. Практикум по экологии (учебное пособие). - М: АОДМС, 1996.
3. Богданова Т.Л. Биология: задания и упражнения. Пособие для поступающих вузы. – М.: ВШ, 1991. – 350с.
4. Боголюбов А.С. Методы лишеноиндикации загрязнения окружающей среды. – М., 1985. – 287с.
5. Введение к изучению растительного покрова лесной зоны Западной Сибири. / А. В. Положий, Е. П. Прокопьев, Ю. А. Львов. – Томск, 1995. – 96с.
6. Волкова П.А., Абрамова Л.А. Смирнов И.А. и др. Школьные ботанические практики на побережье Белого моря: методическое пособие. – М.: Библиотека журнала «Исследователь/Researcher», 2009. – 167с.
7. Голубкина Н.А. лабораторный практикум по экологии. – М: ФОРУМ, 2008 – 64с.
8. Горышина Т. К. Растение в городе. Л.: изд-во ЛГУ, 1991. – 460с.
9. Горышина Т. К. Экология растений. М.: ВШ, 1979. – 364с.
10. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Кемеровской области». Главное управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Кемеровской области. — Кемерово: Издательский дом «Азия». 1996-2009.
11. Гроздова Н. Б., Некрасов В. И., Глоба-Михайленко Д. А. Деревья, кустарники и лианы. – М.: Лесн. пром-сть, 1986. – С. 234 – 236
12. Губанов И.А., Киселева Е. Н, Новиков Л. А. Определитель сосудистых растений центра европейской России. – Москва, 1995. – С. 466
13. Денисова Л.В., Белоусова Л. С. Редкие и исчезающие растения СССР. – М., 1974. – 152с.

14. Дереклеева Н.И. Научно-исследовательская работа в школе. М.: Вербум-М, 2001. – 48с.
15. Диагнозы и ключи возрастных состояний луговых растений: методические разработки для студентов биологических специальностей. / Т.И. Серебрякова. – Москва, 1983.
16. Добровольский В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения: учебн. пособие для вузов. – М. Гуманит. из. Центр ВЛАДОС, 2001. – 144с.
17. Жизнь растений. / А.Л. Тахтаджян – ТТ. 1-6. – М.
18. Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар – Ола, 1997.
19. Зеленая аптека Кузбасса. / Составители: Г.В. Крылов, Э. В. Степанов. Кемерово: Кемеровское книжное издательство, 1975. – 232с.
20. Зеленая Книга Сибири (редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества). Новосибирск, 1996. - 387с.
21. Климат Кемерово / С.Д. Кошинский и Ц.А. Швер. - Л., 1987. - 168с.
22. Ключевые ботанические территории Кемеровской области / Т.Е. Буко, С.А. Шереметова, А.Н. Куприянов и др.; - Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 2009. – 112с.
23. Колобков М. Н. Кузнецкий бассейн. – Кемерово, 1956. – 192с.
24. Красная книга Кемеровской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. — Кемерово, 2000. — 280с.
25. Красная книга Кемеровской области: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Кемерово, 2000. – 244с.
26. Красная книга Российской Федерации. – М., 2001.
27. Кузьмина Е.А., Буко Т.Е., Яковлева Г.И. Флора Горной Шории// Шорский национальный природный парк: природа, люди, перспективы. Кемерово, 2003. – С.26-41
28. Куминова А. В. Растительность Кемеровской области. – Новосибирск, 1949. – 167с.

29. Лемеза Н.А., Джус М.А. Геоботаника: учебная практика. – Минск: ВШ, 2008. – 255с.
30. Общая ботаника с основами геоботаники. – М., 1994. – 271с
31. Определитель Кемеровской области / И. М. Красноборов. Новосибирск: изд-во СО РАН, 2001. - 477с.
32. Определитель сорных и мусорных растений. / С.С. Стаканова. – Москва, 1952. – С.216
33. Особо охраняемые территории России: современное состояние и перспективы развития / В.Г. Кревер, М.С. Стишов, И.А. Онуфреня. М.: «Орбис Пиктус», WWF России, 2009. – 455с.
34. Павлова Г. Г. Суходольные луга юга Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1980. – 216с.
35. Положий А.В., Крапивкина Э.Д. Реликты третичных широколиственных лесов во флоре Сибири. Томск, 1985. – 156с.
36. Полянский И. И. Сезонные явления в природе. – Л. 1956. – 296с.
37. Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов / А.В. Моторина, Б.П. Колесникова. — Москва, «Наука», 1978.—222с.
38. Работнов Т. А. Фитоценология. – М., 198. – 296с.
39. Реймерс Н. Ф. Природопользование. Словарь-справочник. М., 1990. - С. 468, 496
40. Рычин Ю. В. Деревья и кустарники. М., 1950. – 188с.
41. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение.// Полевая геоботаника. Т.3. М.-Л.: Наука, 1964.- С. 146-209
42. Скалон Н.В. Экология промышленного города. - Кемерово: Кузбассвузиздат, 2001.
43. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. – М., 1977. – 199с.
44. Флора Сибири. – Новосибирск: Наука, 1987 – 2003. – Т. 1-14.
45. Фомина Н.А. Растительность и флора Кемеровской области. // Природа и экологические проблемы Кузбасса. Кемерово, 1993. - С. 58-75

46. Харитонов н.п. Исследуем природу: учебно-методическое пособие по организации исследовательской деятельности школьников в полевой биологии. – М.: МИОО; Библиотека журнала «Исследователь/Researcher», 2008. – 192с.
47. Ценопопуляции растений. / Т.И. Серебрякова, Т.Г. Соколова. – Москва: «Наука», 1988. – С.6-24
48. Чесноков В.С. Этюды по истории научной мысли. - М.: Библиотека журнала «Исследователь/Researcher», 2010. – 448с.
49. Шапиро И.А. Загадки растения-сфинкса: лишайники и экологический мониторинг. Л., 1991. – 79с.
50. Шипулин А.Я., Калинин А. М., Никифоров Г. В. Леса Кузбасса. – Кемерово, 1970. – 224с
51. Яковлев Г.П., Аверьянов Л. В. Ботаника для учителя. В 2ч. – М., 1997.
52. Яковлев Г.П., Челомбитько В. А. Ботаника. – М., 1990. – 367с.

## ***10. Список литературы для учащихся***

1. Горышина Т. К. Растение в городе. Л.: изд-во ЛГУ, 1991. – 460с
2. Горышина Т. К. Экология растений. М.: ВШ, 1979. – 364с
3. Гроздова Н. Б., Некрасов В. И., Глоба-Михайленко Д. А. Деревья, кустарники и лианы. – М.: Лесн. пром-сть, 1986. – С. 234 – 236
4. Денисова Л.В., Белоусова Л. С. Редкие и исчезающие растения СССР. – М., 1974. – 152с
5. Жизнь растений. / А.Л. Тахтаджян – ТТ. 1-6. – М.
6. Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар – Ола, 1997.
7. Зеленая аптека Кузбасса. / Составители: Г.В. Крылов, Э. В. Степанов. Кемерово: Кемеровское книжное издательство, 1975. – 232 с
8. Зеленая Книга Сибири (редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества). Новосибирск, 1996. - 387 с
9. Красная книга Кемеровской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. — Кемерово, 2000. — 280с.
10. Красная книга Кемеровской области: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Кемерово, 2000. – 244с
11. Красная книга РСФСР. Животные. – М., 1983. – 456с
12. Красная книга РСФСР. Растения. – М., 1988. – 480с
13. Куминова А. В. Растительность Кемеровской области. – Новосибирск, 1949. – 167 с
14. Куприянов А.Н. Что растет во дворе. – Барнаул, 1998.
15. Лекарственные растения леса. М.: Изобразительное искусство, 1991.
16. Лекарственные растения: использование в народной медицине и быту. / Л. В. Пастушенников. – Л.: Лениздат, 1990 – 384с
17. Определитель Кемеровской области / И. М. Красноборов. Новосибирск: изд-во СО РАН, 2001. - 477с
18. Определитель сорных и мусорных растений. / С.С. Стаканова. – Москва, 1952. – С.216.

- 19.Петров В. В. Растительный мир нашей Родины. – М., 1991. – 207с
- 20.Плотникова Л. С. Деревья и кустарники рядом с нами. М.: Наука, 1994. – 175с
- 21.Полянский И. И. Сезонные явления в природе. – Л. 1956. – 296с
- 22.Работнов Т. А. Фитоценология. – М., 198. – 296 с
- 23.Реймерс Н. Ф. Природопользование. Словарь-справочник. М., 1990. - С. 468, 496
- 24.Рычин Ю. В. Деревья и кустарники. М., 1950. – 188 с
- 25.Скалон Н.В. Экология промышленного города. - Кемерово: Кузбассвуиздат, 2001
- 26.Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. – М., 1977. – 199с
- 27.Современная энциклопедия лекарственных растений. / Составитель В. Преображенский.- Ростов-на-Дону: ООО "Издательство БАРО-ПРЕСС", 2001. – 592 с
- 28.Флора Сибири. – Новосибирск: Наука, 1987 – 2003. – Т. 1-14
- 29.Фомина Н.А. Растительность и флора Кемеровской области. // Природа и экологические проблемы Кузбасса. Кемерово, 1993. - С. 58-75
- 30.Ценопопуляции растений. / Т.И. Серебрякова, Т.Г. Соколова. – Москва: «Наука»,1988. – С.6-24.
- 31.Шапиро И.А. Загадки растения-сфинкса: лишайники и экологический мониторинг. Л., 1991. – 79с
- 32.Шипулин А.Я., Калинин А. М., Никифоров Г. В. Леса Кузбасса. – Кемерово, 1970. – 224с
- 33.Яковлев Г.П., Челомбитько В. А. Ботаника. – М., 1990. – 367с

***Примеры тем исследовательских работ,  
выполняемых в рамках индивидуальных занятий***

1. Мониторинг ценопопуляции большеголовника сафлоровидного в ГПЗ «Кузнецкий Алатау».
2. Морфологическая структура генеративных органов синюхи голубой в разных условиях произрастания.
3. Изучение качества внутриворотового озеленения в г. Кемерово.
4. Флора экологической тропы «Хребет Бархатный в ГПЗ «Кузнецкий Алатау».
5. Древесно-кустарниковая флора Центрального района г. Кемерово.
6. Мониторинг качества окружающей среды методом флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков листовой пластинки березы повислой (ПГТ Белогорск – ГПЗ «Кузнецкий Алатау»).
7. Мониторинг количества автотранспорта и экспресс-оценка производимого им загрязнения в некоторых районах г. Кемерово.
8. Изучение содержания флавоноидов в листьях и соцветиях дикорастущего и культивируемого *Achillea millefolium* L. В зависимости от экологических условий мест обитания.
9. Применение метода тезиграфии для биоиндикации качества воды из разных водоемов Кемеровской области.
10. Флора бетонного покрытия Притомской набережной.
11. Морфологическое разнообразие листовых пластинок одуванчика обыкновенного.
12. Исследование состояния ценопопуляции кокушника длиннорогого на территории Шорского национального парка.
13. Проект озеленения кабинета биологии МОУ «СОШ № 15» г. Кемерово.
14. Приживаемость листовых черенков сеньполи в разных средах и сосудах из разного материала.

15. Определение общей химической токсичности снегового покрова в разных районах г. Кемерово методом биотестирования.
16. Оценка обеспеченности зелеными насаждениями городской среды.
17. Анализ структурированного рынка лекарственных растений г. Кемерово.
18. Зависимость формы листовой пластинки сирени обыкновенной от состояния окружающей среды.
19. Влияние кошени на флористический состав суходольного луга на территории Кузбасского ботанического сада.
20. Мониторинг состояния растительного покрова газонов Центрального района г. Кемерово.
21. Влияние предпосевной обработки соком алое семян кактусов разных видов на их всхожесть.
22. Особенности структуры липняков и размножении липы сибирской на территории памятника природы «Липовый остров».
23. Флора лесных и луговых участков экологической тропы шорского национального парка.
24. Изучение естественного зарастания отвалов на примере участка Кедровского разреза.
25. Популярность лекарственных растений среди жителей г. Кемерово и сел Тисульского района (пгт Белогорск, с. Листвянка).
26. Цветковые растения Томской писаницы: видовой состав и приспособления к условиям обитания.
27. Восстановление лесов после пожаров.
28. Дикорастущие съедобные растения кемеровской области.
29. Биометрические показатели третичного реликта альфредии понижающей в Шорском национальном парке.
30. Флора микрозаказника Кузбасского ботанического сада.

**Примеры индивидуальных занятий  
по выполняемым исследовательским работам**

**ТЕМА: Изучение содержания фенольных соединений в надземных частях тысячелистника обыкновенного на территории Кемеровской области.**

<b>№</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>часы</b>
1.	Сбор и сушка травы тысячелистника.	2
2.	Подготовка сырья к анализу.	4
3.	Проведение лабораторных анализов сборов тысячелистника.	6
4.	Работа с литературой.	6
5.	Анализ полученных данных, оформление результатов в таблицы и диаграммы.	4
6.	Написание и оформление текста работы.	6
7.	Подготовка тезисов, текста доклада.	2
8.	Подготовка презентации МО Power Point к докладу.	4
9.	Тренинг: представление работы.	2
<b>ИТОГО:</b>		<b>36</b>
<i>Лабораторная часть работы выполняется на базе Института экологии человека СОРАН. Научный консультант – к.б.н. Загурская Ю.В.</i>		

**ТЕМА: Ценопопуляция большеголовника сафлоровидного  
в ГПЗ «Кузнецкий Алатау»**

<b>№</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>часы</b>
1.	Исследование семенного материала.	10
2.	Систематизация и анализ собранных данных. Оформление результатов в таблицы и диаграммы.	6
3.	Работа с литературой. Написание и оформление текста работы.	6
4.	Подготовка тезисов, текста доклада.	6
5.	Подготовка презентации МО Power Point к докладу.	6
6.	Тренинг: представление работы.	2
<b>ИТОГО:</b>		<b>36</b>

**ТЕМА: Содержание фенольных соединений в соцветиях календулы лекарственной.**

<b>№</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>часы</b>
1.	Сбор материала и подготовка его к исследованию.	6
2.	Проведение лабораторных анализов сырья календулы.	10
3.	Анализ полученных данных, оформление результатов в таблицы и диаграммы.	6
4.	Оформление текста работы, тезисов.	6
5.	Подготовка презентации МО Power Point к докладу.	6
6.	Тренинг: представление работы.	2
<b>ИТОГО:</b>		<b>36</b>

**ТЕМА: Озеленение дворовых территорий г. Кемерово.**

<b>№</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>часы</b>
1.	Опрос, анкетирование горожан.	8
2.	Обработка анкет, анализ и оформление собранного материала.	6
3.	Работа с литературой.	6
4.	Оформление текста работы. Написание тезисов, доклада.	6
5.	Подготовка презентации МО Power Point к докладу.	6
6.	Тренинг: представление работы.	4
<b>ИТОГО:</b>		<b>36</b>

**ТЕМА: Фенольные соединения в лекарственном сырье пустырника  
обыкновенного (препаратов разных производителей).**

<b>№</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>часы</b>
1.	Подбор материала и подготовка его к исследованию.	4
2.	Проведение лабораторных анализов сырья пустырника.	10
3.	Анализ полученных данных, оформление результатов в таблицы и диаграммы.	6
4.	Оформление текста работы, тезисов.	8
5.	Подготовка презентации МО Power Point к докладу.	6
6.	Тренинг: представление работы.	2
<b>ИТОГО:</b>		<b>36</b>
<i>Лабораторная часть работы выполняется на базе Института экологии человека СОРАН. Научный консультант – к.б.н. Загурская Ю.В.</i>		

**ТЕМА: Суточная активность мышевидных грызунов.**

<b>№</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>часы</b>
1.	Работа с литературой.	6
2.	Обработка материала, построение графиков и диаграмм.	10
3.	Анализ данных, оформление текста работы.	8
4.	Подготовка тезисов, доклада.	4
5.	Подготовка презентации МО Power Point к докладу.	6
6.	Тренинг: представление работы.	2
<b>ИТОГО:</b>		<b>36</b>

**ТЕМА: Оценка качества среды методами биометрии листовых пластинок березы повислой.**

<b>№</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>часы</b>
1.	Обработка материала. Промеры листовых пластинок.	18
2.	Внесение данных в таблицы МО Excel, проведение расчетов.	15
3.	Анализ полученных результатов, их оформление.	6
4.	Оформление текста работы, тезисов, доклада.	6
5.	Подготовка презентации МО Power Point к докладу.	6
6.	Тренинг: представление работы.	3
<b>ИТОГО:</b>		<b>54</b>

**ТЕМА: Структура цветка ветреницы голубой в разных ценопопуляциях в г. Кемерово**

<b>№</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>часы</b>
1.	Обработка материала.	15
2.	Работа с литературой.	6
3.	Анализ полученных результатов, их оформление.	9
4.	Оформление текста работы, тезисов, доклада.	9
5.	Подготовка презентации МО Power Point к докладу.	9
6.	Тренинг: представление работы.	6
<b>ИТОГО:</b>		<b>54</b>

**ТЕМА: Динамика загрязнения городской среды автотранспортом**

<b>№</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>часы</b>
1.	Оценка загруженности дорог автотранспортом	15
2.	Обработка и анализ собранных данных	12
3.	Текст работы: подготовка и оформление. Тезисы. Доклад.	12
6.	Подготовка презентации МО Power Point к докладу.	9
7.	Тренинг: представление работы.	6
<b>ИТОГО:</b>		<b>54</b>

**ТЕМА: Морфологическое разнообразие листовых пластинок одуванчика лекарственного.**

<b>№</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>часы</b>
1.	Сбор и сушка листьев одуванчика в разных районах.	9
2.	Изучение форм листовых пластинок и их зарисовка.	15
3.	Анализ и систематизация собранных данных.	6
4.	Оформление текста работы. Написание тезисов.	9
5.	Подготовка презентации МО Power Point к докладу.	9
6.	Тренинг: представление работы.	6
<b>ИТОГО:</b>		<b>54</b>

**ТЕМА: Применение метода тезиграфии для биоиндикации воды из разных водоемов Кемеровской области.**

№	Тема занятия	часы
1.	Подбор объекта исследования. Лабораторные исследования.	18
2.	Анализ и оформление результатов.	9
3.	Работа с литературой. Написание и оформление текста работы.	9
4.	Подготовка тезисов, текста доклада.	3
5.	Подготовка презентации МО Power Point к докладу.	9
6.	Тренинг: представление работы.	6
<b>ИТОГО:</b>		<b>54</b>
<i>Лабораторная часть работы выполняется на базе КемГУ (биологический факультет). Научный консультант – к.б.н. Петункина Л.О.</i>		

**ТЕМА: Древесные растения в озеленении Центрального района г. Кемерово.**

№	Тема занятия	часы
1.	Маршрутные исследования.	12
2.	Составление и анализ списка древесных растений.	9
3.	Оформление результатов исследования в таблицы.	3
4.	Работа с литературой. Написание и оформление текста работы.	9
5.	Подготовка тезисов, текста доклада.	6
6.	Подготовка презентации МО Power Point к докладу.	9
7.	Тренинг: представление работы.	6
<b>ИТОГО:</b>		<b>54</b>



*Материально-техническое оснащение (продолжение)*

<b>№</b>	<b>наименование</b>	<b>количество</b>
11.	коллекция комнатных растений Зимнего сада	более 60 видов
12.	коллекция семян районированных сортов культурных растений	30 сортов
13.	коллекция мхов и лишайников	35 видов
14.	коллекция образцов коры и древесины	более 70 видов
15.	коллекция плодов и семян	около 35 видов
16.	объемно высушенные растения	15 видов
17.	палеонтологическая коллекция (флора)	68 образцов
18.	учебные определительные таблицы	150 шт.
19.	определители растений	10 шт.

***Критерии оценки учащихся I года обучения  
(научно-исследовательская работа)***

**Выше среднего (\*\*\*)** - умеет (выполняет) в полной мере, самостоятельно, возможны консультации педагога.

**Средний уровень (\*\*)** - умение развито хорошо, требуется периодическая коррекция деятельности педагогом

**Ниже среднего (\*)** - умение развито недостаточно, требуется помощь педагога.

***Параметры оценки:***

1. Умеет формулировать цель и задачи исследовательской работы, умеет следовать плану выполняемой работы.
2. Знает структуру исследовательской работы, примерный объём разделов.
3. Умеет составлять по литературным данным описание объекта, делать выписки, оформлять ссылки в тексте, составлять библиографический список.
4. Умеет следовать методическим указаниям, выполнять сбор материала по методикам под руководством педагога.
5. Умеет обрабатывать данные и оформлять их в виде таблиц, графиков, гистограмм, диаграмм по предлагаемому педагогом шаблону.
6. Знает правила оформления иллюстративного материала.
7. Умеет различать иллюстративный материал (в работе) и демонстрационный материал (к докладу), знает отличия в его оформлении.
8. С помощью педагога интерпретирует результаты, формулирует выводы.
9. Умеет определять главное в тексте, «сжимать» информацию, составить доклад по тексту работы.
10. Представляет особенности научного стиля изложения, пользуется им для написания текста работы.
11. Для написания текста работы пользуется текстовыми программами (MS Word), пользоваться шаблонами для составления таблиц, диаграмм, гистограмм.
12. Знает терминологию по теме исследования.
13. Уверенно отвечает на вопросы аудитории по теме исследования.
14. Умеет прочитать текст доклада громко, чётко, с выражением; умеет демонстрировать наглядный материал.
15. Следует рекомендациям педагога по стилю одежды для выступления на конференциях и конкурсах.

## ***Критерии оценки учащихся II года обучения (научно-исследовательская работа)***

**Выше среднего (\*\*\*)** - умеет (выполняет) в полной мере, самостоятельно, возможны консультации педагога.

**Средний уровень (\*\*)** - умение развито хорошо, требуется периодическая коррекция деятельности педагогом

**Ниже среднего (\*)** - умение развито недостаточно, требуется помощь педагога.

### ***Параметры оценки:***

1. Умеет составлять план исследования, самостоятельно формулирует цель и задачи исследования.
2. Умеет разнести собранную информацию по разделам работы.
3. Умеет выбрать нужную информацию по теме исследования из литературы, предложенной педагогом.
4. Может самостоятельно (при единичных консультациях педагога) вести наблюдения и осуществлять сбор данных по методике исследования.
5. Умеет выбрать форму представления данных (график или таблица, карта или схема и т.д.).
6. Умеет правильно и эстетично оформить иллюстративный материал в тексте работы.
7. Умеет самостоятельно оформить демонстрационный материал к докладу (гербарий, объекты работы, образцы результатов опытов и экспериментов).
8. Умеет интерпретировать результаты, формулировать выводы.
9. Умеет «сжимать» и «развёртывать» информацию, писать тезисы к работе, править и вычитывать свой текст.
10. Знает разные стили написания текста, умеет отличить их друг от друга, умеет изложить информацию и результаты своей работы в научном стиле.
11. Уверенно работает с текстовыми программами (MS Word), с помощью педагога создает презентацию по теме работы (MS Power point).
12. Умеет пользоваться терминологией по теме исследования. Свободно включает термины и понятия в свою речь.
13. Умеет грамотно сформулировать вопросы по докладам других авторов.
14. Умеет трансформировать текст в ходе доклада (расширить, сократить), умеет «собирать» внимание аудитории на себя, делать смысловые паузы.
15. Знает и выполняет рекомендации по стилю одежды и прически для выступления на конференциях и конкурсах.

### ***Критерии оценки учащихся III года обучения (научно-исследовательская работа)***

**Выше среднего (\*\*\*)** - умеет (выполняет) в полной мере, самостоятельно, возможны консультации педагога.

**Средний уровень (\*\*)** - умение развито хорошо, требуется периодическая коррекция деятельности педагогом

**Ниже среднего (\*)** - умение развито недостаточно, требуется помощь педагога.

#### ***Параметры оценки:***

1. Может самостоятельно выбрать и сформулировать тему исследования, представляет возможное развитие своей работы.
2. Умеет составить план работы, определить разделы (главы) текста работы.
3. Умеет осуществлять самостоятельный поиск информации по теме исследования: а) библиотечный поиск, б) поиск в Интернет.
4. Умеет выбрать методику исследования, отвечающую цели и задачам работы.
5. Умеет определить местоположение (в основном тексте или в приложении), качественное и количественное представление материала. Умеет ранжировать информацию на необходимый и дополнительный материал.
6. Может адаптировать, видоизменять иллюстративный материал в тексте работы и к докладу (для стендового представления, в презентациях Power point).
7. Умеет самостоятельно оценить необходимость, выбрать и оформить демонстрационный и иллюстративный материал (стендовый, раздаточный).
8. Умеет не только интерпретировать данные, но на основе полученных результатов предложить рекомендации по тематике своего исследования.
9. Адаптировать объем и содержание текста работы, доклада, тезисов согласно требованиям положений различных конференций, конкурсов, редакций.
10. Умеет изложить информацию и результаты своей работы в научном и научно-популярном стиле; умеет адаптировать текст устного доклада.
11. Самостоятельно работает над текстом работы и презентацией с MO Word, Power point. Для обработки данных использует MO Excel, Easystat. Знаком с обработкой рисунков (фото) в программах растровой графики.
12. Ориентируется в истории изучения проблемы (по теме исследования), знает основные направления; ученых; различные точки зрения.
13. Умеет отличить некорректные вопросы, доброжелательно указать на заблуждение и подробно ответить.
14. Во время доклада пользуется только планом доклада или рассказывает свободно, без печатного текста.
15. Умеет привести свой внешний вид в соответствие проводимому мероприятию (конкурсу, конференции).