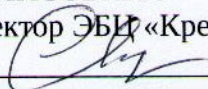


Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Центр образования
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»
ЭБЦ «Крестовский остров»

СОГЛАСОВАНО

Директор ЭБЦ «Крестовский остров»

 А.Р.Ляндзберг

Протокол педагогического совета

№ 5 от «21» 02 2012г.



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ГБОУ ЦО «СПб ГДТЮ»

 М.Р. Кагунова

Приказ № 107 от «29» 08 2014

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА
«РЕСУРСЫ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА»

Срок реализации программы: 3 года

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Автор-составитель:

Еремеева Елена Юльевна,

педагог дополнительного образования

Рассмотрено Методическим советом

ГБОУ ЦО «СПб ГДТЮ»

Протокол № 5 от «01» 03 2012г.

№ 9 от 29.08.14

Санкт-Петербург

2014

ВВЕДЕНИЕ

Образовательная программа «Ресурсы растительного мира» имеет эколого-биологическую направленность и интегрирована в образовательный процесс лаборатории АИР (агроэкологии, инженерной экологии и ресурсоведения) эколого-биологического центра «Крестовский остров» Санкт-Петербургского городского Дворца творчества юных. Программа реализуется в рамках комплексной программы «Человек и природа».

Предлагаемая программа ориентирована на удовлетворение ряда образовательных потребностей. Прежде всего, это неотъемлемо присущие школьникам потребности в деятельности, творчестве, социализации, профессиональной ориентации, самоопределении. Безусловно, это потребности в навыках здорового и активного образа жизни и умении рационально организовать досуг в различных его формах. Кроме того, в последние годы актуализировались некоторые потребности, связанные с изменениями в социально-политического устройства нашей страны. Так, заметно проявляется потребность в достижении функциональной грамотности подрастающего поколения в различных сферах деятельности. Все отчетливее стала выделяться потребность в умении ориентироваться на рынке потребления в ситуации избыточности информации. Например, большинство традиционных продуктов потребления (пища, лекарства, строительные материалы и т.д.) до сих пор изготавливаются на основе растительных ресурсов. Синтетические аналоги не всегда оптимальны для использования, так как обычно они изготовлены на основе невозобновимых ресурсов (нефтепродуктов); кроме того, их уничтожение требует особых затрат, что часто приводит к накоплению отходов. Авторы программы полагают, что ситуацию можно улучшить, формируя у подрастающего поколения потребительскую и экологическую грамотность. По нашему мнению, ее формирование должно опираться на знания о потенциале растительных ресурсов, умения и навыки, связанные с их определением и использованием.

Исходя из этого, содержательный компонент программы ориентирован на прикладной аспект ботанических знаний. Одно из прикладных направлений ботанических исследований, направленное на выявление и систематизацию ботанических ресурсов, активно развивалось еще с середины прошлого века и получило признание как отдельная дисциплина. В России это направление известно как ботаническое ресурсоведение, за рубежом – как экономическая ботаника.

Основные педагогические приоритеты программы – личностно-ориентированный и деятельностный подходы к образованию. Учитывая современные тенденции в системе образования, авторы программы оценивают проектную деятельность как основу для формирования ключевых компетентностей у учащихся. Поэтому разработана система организации коллективной проектной деятельности детей, целью которой является создание открытого детского музея природы в Эколого-биологическом центре «Крестовский остров». В разработанной концепции музея одним из важнейших разделов его содержания является исследование использования различных биологических ресурсов, преимущественно растительных.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы

Программа имеет естественнонаучную направленность.

Новизна программы

Новизна программы заключается в использовании системного подхода к организации проектной деятельности учащихся, в отборе содержания на основе ресурсоведческого аспекта эколого-биологических знаний.

Актуальность программы

В 21 веке одним из важнейших ценностных ориентиров человечества в целом становится устойчивое развитие и сохранение природных ресурсов. В связи с этим было и остается актуальным воспитание молодежи, направленное на формирование осознанного подхода к экологическим проблемам и проблемам потребления и сбережения природных ресурсов.

Отчетливая тенденция в отечественной педагогике - переориентация с «знаниевого» подхода на «компетентностный». В современном мире востребованы способности решать сложные нестандартные задачи, нередко из разных предметных областей. Эти способности, или ключевые компетентности, оцениваются как основной результат образования. Одно из средств развития ключевых компетентностей учащихся - проектная деятельность. Метод проектов универсален по отношению к содержанию, а его педагогическая эффективность многократно проверена на практике.

Педагогическая целесообразность программы

В рамках программы предлагается расширить спектр видов деятельности детей. Это позволит кружковцам делать выбор не только темы самостоятельной творческой работы, но и варианта ее разработки (технологии). Расширение возможностей выбора может способствовать самоопределению учащихся. Для этого были разработаны несколько вариантов форм проектной деятельности: создание коллекций или иллюстраций биологических объектов, разработка экспозиций, экскурсий, игр, конструирование виртуальных продуктов. Содержание проектов, их тематическое направление и формы их представления определяются концепцией открытого детского музея природы, который создается в Эколого-биологическом центре «Крестовский остров»

Программа является частью вариативного компонента комплексной программы «Человек и природа» лаборатории АИР (агроэкологии, инженерной экологии и ресурсоведения). При этом программа «Ресурсы растительного мира» представляет собой достаточно целостный образовательный цикл и поэтому может быть реализована как независимый образовательный курс,

Цель и задачи программы

Цель представленной программы – создание условий для успешной социализации учащихся, развития их творческого потенциала и познавательной активности, их личностного и профессионального самоопределения, становления их функциональной грамотности в областях, связанных биологией, экологией. ресурсоведением и ресурсопотреблением.

Задачи программы:

Обучающие

- обеспечить освоение учащимися системы эколого-биологических знаний о многообразии растительных ресурсов, о рациональном природопользовании;
- создать условия для усвоения учащимися умений и навыков, определяющих функциональную грамотность в сферах деятельности, связанных с защитой окружающей среды, ресурсопотреблением, здоровьесбережением;
- предоставить учащимся возможности усвоения умений и навыков проектной и исследовательской деятельности;
- ознакомить учащихся со специфическими особенностями профессий, связанных с ресурсоведением, природопользованием, защитой окружающей среды, с возможностями высших образовательных учреждений в обеспечении освоения профессиональной деятельности в этих областях;
- сформировать навыки туризма и безопасности путешествий

Развивающие:

- способствовать самоопределению учащихся, создав многообразие предлагаемых форм и направлений их деятельности на основе их интересов и склонностей
- содействовать развитию творческих способностей учащихся в освоении ими различных форм творчества;
- обеспечить возможность гармоничного развития интеллектуальной и эмоциональной сфер личности каждого учащегося;
- предоставить условия для успешной социализации учащихся в коллективе.

Воспитательные:

- способствовать становлению коммуникативной культуры учащихся;
- создавать и поддерживать творческий коллектив детей и взрослых;
- способствовать становлению системного научного мировоззрения учащихся, осознанного отношения к проблемам взаимовлияния человека и природы;
- содействовать становлению гуманистических, коллективистских и экологических ценностей в мировоззрении учащихся;
- обеспечивать условия для развития личностных качеств, необходимых для дальнейшей самореализации и адаптации учащихся в социуме;
- воспитывать активную гражданскую позицию, открытость, толерантность, стремление к пониманию иных культур и ценностей.

Отличительные особенности программы

Содержательный компонент программы ориентирован на прикладной аспект ботанических знаний, на выявление и систематизацию природных ресурсов, деятельностный – на педагогическое сопровождение не просветительской проектной исследовательской деятельности учащихся.

Условия и сроки реализации программы

К освоению программы могут быть привлечены учащиеся от 10 до 17 лет, проявляющие интерес к биологии, экологическим проблемам и просветительской деятельности. Группы разновозрастные на всех этапах освоения программы.

Полный цикл складывается из трех этапов (трех лет) Основной вариант освоения образовательной программы – последовательное прохождение всех этапов – от первого до последнего. При этом возможны варианты вхождения отдельных учащихся (и целых групп) в образовательный процесс на каждом из трех этапов без специального отбора и тестирования. Основанием служит готовность учащихся участвовать в проектировании музея природы или исследовательской работе в области ресурсоведения.

Режим занятий на разных этапах освоения программы

Первый этап – ознакомительный

На первом этапе начинается освоение общих эколого-биологических и ботанических знаний и формирование представлений, которые потребуются для проектной деятельности в области ботанического ресурсоведения, ботаники, музейного дела. На этом этапе могут объединяться в группы школьники от 10 до 14 лет. Комплектование групп происходит в апреле и сентябре в ходе свободного набора без конкурса.

Программа занятий предусматривает, в зависимости от ситуации, от 2 до 6 часов средней еженедельной нагрузки.

- Варианты без экскурсий:
 - 1 вариант: в течение недели в каждой группе проводятся 1 занятие по 2 учебных часа (двухчасовая недельная нагрузка)
 - 2 вариант: в течение недели в каждой группе проводятся 2 занятия по 2 учебных часа, либо 1 занятие по 4 часа (четырёхчасовая недельная нагрузка)
- Варианты с экскурсиями:
 - 3 вариант: в течение недели в каждой группе проводятся 1 занятие по 2 учебных часа и однодневные экскурсии выходного дня (четырёхчасовая недельная нагрузка)
 - 4 вариант: в течение недели в каждой группе проводятся 2 занятия по 2 учебных часа или одно занятие по 4 часа и однодневные экскурсии выходного дня (8 часов) проводятся каждый месяц по специальному плану (шестичасовая недельная нагрузка)

По окончании учебного года проводятся весенняя (май) и летняя (июнь) полевые практики. Часть учащихся включается в состав экспедиции.

Второй этап – освоение проектной деятельности

На втором этапе приоритетной становится самостоятельная проектная деятельность учащихся. Особое внимание уделяется ее педагогическому сопровождению. Группы формируются преимущественно из кружковцев, завершивших первый этап образования – как по данной программе, так и по другим программам первого года обучения лаборатории АИР или других коллективов центра.

На втором этапе коллектив разновозрастный, в группе могут быть школьники с 12 до 15 лет.

Программа занятий предусматривает среднюю еженедельную нагрузку в количестве 4 часа (вариант 1) 6 часов (вариант 2).

1. Вариант без экскурсий:
 - 1 вариант: в течение недели в каждой группе проводятся 2 занятия по 2 учебных часа, либо 1 занятие по 4 часа (четырёхчасовая недельная нагрузка)
2. Вариант с экскурсиями:
 - 2 вариант: в течение недели в каждой группе проводятся 2 занятия по 2 учебных часа или одно занятие по 4 часа и однодневные экскурсии выходного дня (8 часов) проводятся каждый месяц по специальному плану (шестичасовая недельная нагрузка)
3. В пределах регулярных учебных занятий проводятся общие семинары с другими коллективами лаборатории АИР.

Учащиеся этих групп могут привлекаться к участию в весенней (май) и летней (июнь) полевых практиках. Большинство учащихся может включаться в работу экспедиций.

Третий этап – проектная и исследовательская деятельность

На третьем этапе самостоятельная работа учащихся может быть расширена за счет выполнения самостоятельных исследований в русле научной программы коллектива. Группы формируются в основном из кружковцев, завершивших первый и второй этап образования по одной из образовательных программ лаборатории АИР или других коллективов эколого-биологического центра.

Прохождение второго этапа не является обязательным для подключения к работе на третьем этапе. Учитывая, что интересы подростков могут изменяться, вполне возможна ситуация, когда некоторые ребята выберут иные направления деятельности в других коллективах дополнительного образования. Численность нашего коллектива может сократиться, и для удовлетворения административных требований по количественному составу групп предусмотрена возможность объединения учащихся, перешедших на второй этап освоения программы и тех, кто уже его прошел. В этом случае те кружковцы, которые готовы к выполнению проектов и исследовательской работе, будут заниматься своими проектами и исследованиями. На третьем этапе коллектив разновозрастный, состоит из школьников с 14 до 17 лет.

Программа занятий предусматривает среднюю еженедельную нагрузку в количестве 6 часов (вариант 1) или 8 часов (вариант 2).

1. Варианты без экскурсий:

- 1 вариант: течение недели в каждой группе проводятся 2 занятия по 3 учебных часа или 2 занятия по 2 и 4 часа (шестичасовая недельная нагрузка)

2. Варианты с экскурсиями:

- 2 вариант: В течение недели в каждой группе проводятся 2 занятия по 3 учебных часа и или 2 занятия по 2 и 4 часа, а также однодневные экскурсии выходного дня (8 часов) проводятся каждый месяц по специальному плану (восьмичасовая недельная нагрузка)

3. В пределах регулярных учебных занятий проводятся общие семинары с другими коллективами лаборатории АИР.

Формы организации деятельности детей на занятиях

Основные формы организации занятий – групповые занятия с возможностью индивидуальных консультаций.

В образовательном процессе используются следующие организационные формы: теоретические и практические занятия, лабораторные занятия и практикумы, игровые занятия, тренинги семинары, экскурсии, однодневные походы и др.

В начале учебного года и перед началом изучения крупных разделов программы проводится тестирование, анкетирование, стартовые конкурсы и т.д.

Для подведения итогов используются такие формы, как тестирование, зачеты, итоговые собеседования, а также семинары и конференции с презентацией проектов, итоговые ассамблеи, Предусматривается также внешняя презентация проектов с участием учащихся в различных конкурсах, олимпиадах.

Ожидаемые результаты реализации программы и ее освоения учащимися

Коллективные результаты:

- Организован творческий коллектив детей и взрослых.
- Созданы условия для многообразных форм и направлений деятельности учащихся;
- Создается открытый детский музей «Природа в Санкт-Петербурге»
- Разработан и проводится конкурс детских проектов «Новый век – новые ресурсы!»
- Реализуется исследовательская программа лаборатории «АИР», создана база для проведения исследований в области, ресурсоведения, инженерной экологии и прикладной культурологии
- Сформированы связи с образовательными и просветительскими учреждениями города (ВУЗы, Академические институты, музеи, НКО)

Индивидуальные достижения учащихся:

Познавательные достижения учащихся:

- Освоены знания: в области биологии, экологии, ботанического ресурсоведения;
- Развиты умения и навыки в различных видах деятельности:
 - проектирования и исследования.
 - различных видов технологии (рисование, работа с различными материалами, создание коллекций, оформление экспозиций, разработка экскурсий и т.д.)
 - туризма и безопасности путешествий;

Личностный рост учащихся:

- У учащихся сформированы:
 - экологическая, валеологическая и потребительская грамотность;
 - навыки коммуникативной культуры;
 - ценностные ориентации, связанные с разумным природопользованием
- У учащихся наблюдается:
 - возрастание познавательной активности,
 - развитие творческих способностей учащихся;
 - рост мотивации к дальнейшему получению образования и самореализации;
 - личностное и профессиональное самоопределение.

Пути диагностики результатов освоения программы учащимися:

1. Внешняя диагностика включает следующие формы:

- тестирование и зачеты по итогам прохождения тем и практик;
- презентация результатов проектов (созданных учащимися экспозиции, коллекции, экскурсии и т.д.) на различном уровне;
- результаты участия в конкурсах различного уровня, в биологической и экологической олимпиадах школьников;
- доклады на семинарах, конференциях, публикации;
- накопительная оценка (портфолио учащихся, система рейтинга внутри коллектива).

2. Внутренняя диагностика может включать:

- мониторинг мотивации к обучению и познавательных интересов учащихся;
- мониторинг рефлексии по проектной и исследовательской деятельности;
- социометрия в детском коллективе;
- беседы с родителями, анкетирование;
- тестирование на профориентацию (с привлечением специалиста-психолога);
- различные виды психологической диагностики (творческие способности, самооценка и т.п. с привлечением специалиста-психолога).

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И СОДЕРЖАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Ниже приводятся учебно-тематические планы, показывающие варианты почасового распределения времени учебной нагрузки на разных этапах освоения программы. Они включают базовые учебные модули и организационные формы работы (теоретические, практические занятия, семинары, проектно-исследовательская деятельность, экскурсии). Базовые учебные модули более подробно рассмотрены в разделе, посвященном содержанию программы.

Следует отметить, что завершение каждого этапа освоения программы не совпадает с окончанием учебного года. Программа предусматривает полевые практики и экспедиции, которые проводятся вне основного учебного времени как походы или многодневные выезды (они описаны в разделе о методическом обеспечении программы).

Первый этап: ознакомительный

1. Вариант учебно-тематического плана с преобладанием практических занятий

Данный вариант рассчитан для групп, состоящих преимущественно из младших школьников (возраст от 10 до 11 лет). Поэтому представленные в плане учебные модули раскрываются в сокращенном варианте, адаптированном для данной возрастной группы. В данном учебно-тематическом плане преобладают практические занятия, которые организуются как лабораторные практикумы или мастер-классы. Предполагается, что учащиеся смогут продолжить обучение по данной программе на будущий год и более подробно изучить теорию в рамках программы первого этапа, рассчитанного на 144 часа или 216 часов (с учетом загородных экскурсий). В данном развороте учебного плана отсутствует модуль «Основы туризма», так как предполагается, что учащиеся, работающие по нему, не участвуют в весенне-летних учебных практиках и экспедициях.

Ниже представлены два варианта учебно-тематического плана программы для младших школьников – учебная нагрузка без загородных экскурсий и с учетом загородных экскурсий.

Учебно-тематический план на 72 часа (без загородных экскурсий)

№ №	Названия учебных модулей	Количество часов			
		Аудиторные занятия		Экскурсии городские	Всего
		Теория	Практика		
1	Растения в городе	1	1	4	6
2	Клетка как единица жизни	2	8		10
3	Как устроено растение	2	8		10
4	Размножение растений	2	8		10
5	Растение и среда	2	8	4	14
6	Родина комнатных растений	2	6	4	12
7	Растения на страницах истории Земли	1	1	4	6
8	Основы туризма	1	3		4
Итоговое количество часов		13	43	16	72

Учебно-тематический план на 144 часа (с загородными экскурсиями)

№ №	Названия учебных модулей	Количество часов			Всего
		Аудиторн. занятия		Экскурсии и походы	
		Теория	Практика		
1	Растения в городе	2	4	8	14
2	Клетка как единица жизни	2	8	8	18
3	Как устроено растение	2	8	8	18
4	Размножение растений	2	8	8	18
5	Растение и среда	4	10	8	22
6	Родина комнатных растений	4	8	8	28
7	Растения на страницах истории Земли	2	4	8	14
8	Основы туризма	1	3	16	12
Итоговое количество часов		19	53	72	144

1. Вариант учебно-тематического плана с углубленным изучением теории

Данный вариант учебно-тематического плана рассчитан для разновозрастных групп, состоящих из школьников с 11 до 14 лет. Данный вариант позволит учащимся подробно освоить содержание программы - как теоретически, так и практически. Ниже представлены два варианта учебно-тематического плана для разновозрастных групп – учебная нагрузка без загородных экскурсий и с учетом загородных экскурсий.

Учебно-тематический план на 144 часа (без загородных экскурсий)

№ №	Названия учебных модулей	Количество часов			Всего
		Аудиторн. занятия		Экскурсии городские	
		Теория	Практика		
1	Растения в городе	2	6	4	12
2	Клетка как единица жизни	12	10		22
3	Как устроено растение	8	12		20
4	Размножение растений	10	8		18
5	Растение и среда	8	12	4	24
6	Родина комнатных растений	10	8	4	22
7	Растения на страницах истории Земли	6	6	4	16
8	Основы туризма	8	2		10
Итоговое количество часов		64	64	16	144

Учебно-тематический план на 216 часов (без загородных экскурсий)

№ №	Названия учебных модулей	Количество часов			Всего
		Аудиторн. занятия		Экскурсии и походы	
		Теория	Практика		
1	Растения в городе	4	6	8	18
2	Клетка как единица жизни	14	8	8	30
3	Как устроено растение	8	12	8	28
4	Размножение растений	10	8	8	26
5	Растение и среда	12	14	8	34
6	Родина комнатных растений	12	8	8	28
7	Растения на страницах истории Земли	8	10	16	34
8	Основы туризма	8	2	8	18
Итоговое количество часов		76	68	72	216

Второй этап: освоение проектной деятельности

Особенность второго этапа программы – освоение учащимися основ проектной деятельности. Для успешной работы над проектом в рамках учебно-тематического плана предусмотрены семинары. На работу над проектами отводится значительное количество часов., что позволяет учащимся не только успешно осваивать проектную деятельность, но и готовиться к различным конкурсам, конференциям и другим мероприятиям. позволяющим получить внешнюю оценку проектов.

Ниже представлены два варианта учебно-тематического плана – учебная нагрузка без загородных экскурсий и с учетом загородных экскурсий.

Учебно-тематический план на 144 часа (без загородных экскурсий)

№ №	Названия учебных модулей и видов деятельности	Количество часов			Всего
		Аудиторные занятия		Экскурсии городские	
		Теория	Практика		
1.	Растительные ресурсы	6	4	8	18
2.	Растения, используемые в пищу	10	8	4	22
3.	Растения и здоровье человека	4	8	4	16
4.	Технические растения	6	4		10
5.	Растения-индикаторы	6	4		10
6.	Растения и техника	12	2		14
7.	Семинары и мастер-классы	4	4		8
8.	Проектная деятельность учащихся		46		46
Итоговое количество часов		48	80	16	144

Учебно-тематический план на 216 часов (с загородными экскурсиями)

№ №	Названия учебных модулей и видов деятельности	Количество часов			Всего
		Аудиторные занятия		Экскурсии и походы	
		Теория	Практика		
1.	Растительные ресурсы	6	4	16	26
2.	Растения, используемые в пищу	10	8	12	30
3.	Растения и здоровье человека	4	8	12	24
4.	Технические растения	6	4	8	18
5.	Растения-индикаторы	6	4	8	18
6.	Растения и техника	12	2	8	22
7.	Семинары и мастер-классы	4	4	8	16
8.	Проектная деятельность учащихся		46	16	62
Итоговое количество часов		48	80	88	216

Третий этап: проектная и исследовательская деятельность

Основная особенность данного этапа – преобладание проектно-исследовательской деятельности. Это обосновано прежде всего тем, что учащимися лаборатории АИР ведется работа по созданию музейной экспозиции Эколого-биологического центра «Крестовский остров» и ее интерактивного сопровождения. Кроме того, в лаборатории разработана и успешно реализуется программа исследовательской деятельности, которая охватывает важнейшие направления ботанического ресурсоведения в сочетании с основами безопасности жизнедеятельности (научная программа описана в разделе о методическом обеспечении образовательного процесса).

Ниже представлены два варианта учебно-тематического плана – учебная нагрузка без загородных экскурсий и с учетом загородных экскурсий.

Учебно-тематический план на 216 часов (без загородных экскурсий)

№ №	Названия учебных модулей и видов деятельности	Количество часов			Всего
		Аудиторные занятия		Экскурсии городские	
		Теория	Практика		
1.	Растения и культура	8	6	4	18
2.	Ландшафты и ресурсы природы	12	4	4	20
3.	Патенты природы	12	8		20
4.	Семинары и мастер-классы	4	4		8
5.	Проектная и исследовательская деятельность учащихся		150		150
Итоговое количество часов		36	172	8	216

Учебно-тематический план на 288 часов (с загородными экскурсиями)

№ №	Названия учебных модулей и видов деятельности	Количество часов			Всего
		Аудиторные занятия		Экскурсии и походы	
		Теория	Практика		
1.	Растения и культура	12	6	8	26
2.	Ландшафты и ресурсы природы	12	8	64	84
3.	Патенты природы	12	8		20
4.	Семинары и мастер-классы	4	4		8
5.	Проектная и исследовательская деятельность учащихся		150		150
Итоговое количество часов		40	176	72	288

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. Основные учебные модули программы

Данный раздел посвящён предметным аспектам содержания, которые описываются как **тематические учебные модули**.

Следует отметить, что заявленный авторами программы личностно-ориентированный подход может реализовываться и в группе учащихся. Для этого предусмотрено гибкое планирование в освоении предметного содержания, разбитого на тематические модули. Гибкость планирования опирается на две возможности. Во-первых, **порядок следования** модулей в течение учебного года может корректироваться с различной периодичностью: перед началом учебного года, каждое полугодие или спорадически. Во-вторых, **количество часов**, отведённое на освоение каждого модуля, может варьироваться педагогом. По нашему мнению, у педагога дополнительного образования должна быть такая возможность изменения учебного плана в зависимости от результатов мониторинга познавательных интересов и мотивации учащихся. Таким образом, количество часов, отведенное на освоение ряда модулей, может быть сокращено для увеличения времени освоения других модулей, которые более востребованы в данном детском коллективе.

Основная группа модулей охватывает широкий спектр ботанических знаний, включающий результаты познания жизни растений учеными. Другая группа модулей предназначена показать растительный мир как важнейший хозяйственный и культурный ресурс человечества. Третья группа объединяет учебные модули, раскрывающие роль растений в культуре и технике. Вместе с тем, все эти модули призваны сформировать у наших учащихся базовые представления о различных сторонах взаимодействия человека и мира растений. Некоторые модули направлены на развитие творческих способностей школьников или формирование конкретных умений и навыков.

По замыслу авторов, основное предназначение предметного содержания программы должно быть основой для вовлечения ребят в различные виды деятельности. На первом этапе эти виды деятельности могут быть эпизодическими, спонтанными, игровыми. Но уже на первом этапе ребятам рассказывают о коллективном музейном проекте лаборатории и их дальнейшая жизнь в коллективе включает индивидуальные и коллективные проекты, а на третьем этапе освоения программы – и достаточно сложные в исполнении исследовательские работы (см. раздел 2.3. комплексной программы «Человек и природа»).

Основные учебные модули первого этапа

1. Растения в городе

1. Вводное занятие. Наши зеленые соседи. Вводная беседа. *Практическое занятие:* игра-аукцион: «Сколько растений растет на одном газоне?» Инструктаж по технике безопасности.
2. Растения города. Из чего складывается городская флора: культурные растения, интродуценты и дикорастущие: местные виды, пришельцы, беглецы из культуры. Экскурсия по одному из городских парков.
3. Ведущие семейства городской флоры: Сложноцветные, Злаковые, Крестоцветные и – особенности этих семейств на примере наиболее тривиальных представителей городской флоры. *Практическая работа* с использованием лупы и бинокля.

4. Широко распространенные в городе растения из других семейств (Лютиковые, Горцевые, Маревые, Розоцветные, Бобовые, Зонтичные, Губоцветные и др.). *Практическая работа* с живым материалом с использованием бинокля для рассмотрения строений цветков.
5. Растения из разных местообитаний города. Итоговое занятие: зачет по определению растений в парках города.
6. Итоговое занятие: Игра-соревнование «Какие растения растут у нас во дворе».

2. Клетка как единица жизни

1. Клетка как структурная единица живого. Из чего состоят все живые организмы. Единство клеточного состава всех организмов, населяющих нашу планету.
2. Растительные клетки, видимые без увеличения (корневые волоски, клетки водорослей, волоски хлопчатника, сосуды древесины, клетки плодов – арбуз, яблоко, помидор цитрусовые и др.). Одноклеточные организмы городских луж. Клетки растений, которые можно рассмотреть при небольшом увеличении *Практическая работа*: изучение различных объектов без увеличения и под биноклем.
3. Увеличительные приборы: линза, штативная лупа, микроскоп. Виды микроскопов – оптический, иммерсионный, электронный, их устройство и принцип работы.
4. История открытия клеточного строения живых организмов: Роберт Гук, Антони ван Левенгук, Марчелло Мальпиги и др.
5. Устройство учебного светового микроскопа (тубус, окуляр, объектив, преломляющая линза) и принцип его работы. *Практическая работа* по освоению методики работы с микроскопом и биноклем. Изготовление временных препаратов эпидермиса листьев различных видов растений.
6. Основные части клетки: ядро, цитоплазма, клеточная оболочка. Их функционирование. *Практическая работа* с использованием микроскопа с целью рассмотрения этих частей клетки.
7. Растительная клетка и ее особенности. Отличия клеток растений и животных.
8. Мембранные и немембранные органоиды. Эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, митохондрии. Микротрубочки, микрофиламенты, рибосомы. растительной клетки, их строение и осуществляемые функции. Компартментализация как принцип разделения функций.
9. Взаимосвязь органоидов в клетке, понятие у внутриклеточной сигнализации.
10. Итоговое занятие: тест-опрос по карточкам

3. Как устроено растение

1. Органы и ткани растения - общее понятие. Талломные растения. Первые сухопутные растения и их органы. Гипотеза о появлении органов и тканей растений в связи с условиями обитания на суше.
2. Понятие о двух органах растения - побега и корне. Функции побега и корня. Образовательная ткань. Конус нарастания стебля и кончик корня. Формирование побега при прорастании семян. *Практическая работа*: изучение проростков семян различных видов растений.
3. Организация стебля однолетнего растения. Основные ткани, их расположение и последовательное развитие из верхушечной образовательной ткани. *Практическая работа*: изучение микропрепаратов под микроскопом и их зарисовка
4. Строение проводящих тканей растений – древесины и луба. Проводящие пучки разных типов. Расположение пучков у однодольных и двудольных. Камбий. Вторичные ткани стебля многолетнего растения. Формирование ранней и поздней древесины. *Практическая работа*: изучение микропрепаратов древесины под микроскопом.
5. Формирование коры у древесных растений. Пробковый камбий. Пробка. Чечевички. Первичная и вторичная кора. Кorka. *Практическая работа*: изучение микропрепаратов и коллекций коры различных видов деревьев.
6. Различные типы ветвления побегов. Почка и их расположение у древесных растений. *Практическая работа*: определение видов деревьев в безлистном состоянии.
7. Строение корня: сходство и отличия в расположении и развитии тканей по сравнению со стеблем. *Практическая работа*: изучение микропрепаратов корня под микроскопом. Всасывание веществ из почвы.
8. Типы корневых систем. *Практическая работа* с гербарием разных видов растений с целью ознакомления с разнообразием корневых систем.
9. Лист и его функции. Основные ткани листа: хлоренхима, проводящие ткани и эпидермис. Функционирование листьев растений. *Практическая работа*: изготовление и изучение микропрепаратов эпидермиса различных видов растений.

10. Лист как видоизменение побега, приспособленное для поглощения солнечных лучей. Доказательства происхождения листа от побега: телломная гипотеза, особенности расположения тканей в листе по сравнению со стеблем.
11. Разнообразие форм листьев. Различные подходы к классификации листьев. Типы листьев. Важнейшие признаки для определения листьев: форма листовой пластинки, основания, верхушки, очертание края листа и др. *Практическая работа*: определение листьев по игровому определителю.
12. Видоизменения органов растений. Видоизменения побега и листьев. Различные приспособления к неблагоприятным периодам (засухе, зиме). Запасающие ткани и органы. *Практическая работа*: изучение запасающих тканей овощных растений
13. Разнообразие форм различных органов растений. Экскурсия в оранжереи БИН РАН: разнообразие формы побегов, листьев и видоизменениями органов у тропических растений.
14. Итоговое занятие: викторина-тест по определению анатомических и морфологических рисунков

4. Размножение растений

1. Размножение растений. Виды размножения: вегетативное, бесполое и половое размножение.
2. Вегетативное размножение. Приспособления к вегетативному размножению у растений из разных таксономических групп. Клоны.
3. Различные типы черенков (стеблевые, корневые, листовые и др.). Размножение и агротехника растений в комнатных условиях. *Практическая работа*: опыты по черенкованию комнатных растений
4. Особенности полового и бесполого размножения у растительных организмов. Половое размножение. Половые клетки.
5. Понятие о жизненном цикле растений и чередовании поколений. Споровые и семенные растения. Чередование поколений в жизненном цикле у представителей разных отделов растений. *Практические работы*: изучение органов полового и бесполого размножения у представителей этих групп на микропрепаратах и в коллекциях
6. Оплодотворение и опыление. Различные типы опыления растений: ветроопыление, опыление насекомыми, птицами, млекопитающими или человеком.
7. Плоды и типы плодов. Способы распространения плодов и семян и различные варианты приспособлений: летучки, плоды с прицепками, метательные приспособления, ввинчивание семян в почву, мирмекохория и др. *Практическая работа*: изучение коллекции плодов
8. Строение семени. Особенности строения семян у разных систематических групп растений. *Практическая работа*: изучение коллекции семян. Различные типы прорастания семян. Условия прорастания семян у разных видов растений. Стратификация семян. Проращивание спор и семян растений из различных таксонов. Методика проведения посевов. *Практическая работа*: посев спор папоротников и семян цветочных культур.
9. Разнообразие органов размножения растений. Экскурсия в оранжерею ботанического сада СПбГУ с целью ознакомления с развитием и функционированием половых органов растений разных систематических групп.
10. Итоговое занятие: игра-викторина: «Из жизни цветов и насекомых»

5. Растение и среда

1. Растение и среда. Факторы среды, влияющие на жизнь растений.
2. Абиотические факторы среды и их влияние на растительный организм. Главенствующая роль света и воды в жизни растений. Экологические группировки растений по отношению к этим двум факторам среды. Почвенные факторы: плотность, гранулометрический состав, кислотность, богатство и др. *Практическая работа*: изучение гранулометрического состава различных почвенных образцов с помощью бинокуляра. Экологические группировки растений по отношению к почвенным факторам.
3. Биотические факторы среды. Основные группы организмов: грибы, бактерии и археи, протисты, многоклеточные животные. Различные виды взаимоотношений организмов: конкуренция, симбиоз, паразитизм, синиокия.
4. Симбиоз и виды симбиотических систем. Симбиотические отношения – «двигатель прогресса»: цианобактерии и становление растительной клетки.
5. Симбиоз с грибами. Лишайники как симбиотические организмы. Теория выхода растений на сушу - роль микоризы. Помощь грибов в первоначальном освоении суши. Современные растения-микоризообразователи: папоротники, орхидеи, древесные растения. *Практическое занятие*: изучение гербария орхидных.

6. Образование клубеньков. Природа клубенькообразования у бобовых растений. *Практическая работа* с гербарием с целью зарисовки клубеньков бобовых.
7. Симбиозы с насекомыми (муравьями, осами и др). Инжир и бластофага.
8. Конкуренция у растений. Внутривидовая и межвидовая конкуренция. Борьба за существование. Экологические ниши. Ярусность растительных сообществ. Жизненные формы растений. *Практическая работа*: определение различных жизненных форм растений по гербарною.
9. Паразитизм и его виды. Паразиты и полупаразиты.
10. Паразиты и вредители растений. Различные виды повреждений растений и организмы, их вызывающие. *Практическая работа*: изучение коллекции повреждений растений.
11. Растения-паразиты. Характерные особенности растений-паразитов и полупаразитов. *Практическая работа*: изучение коллекций паразитических и полупаразитных растений и их гаусторий на микропрепаратах.
12. Растения-хищники. Причины появления насекомоядных растений. Местообитания хищных растений. Насекомоядные растения тропиков и нашего региона.
13. Синюйкия у растений. Растения-эпифиты различных климатических зон. Тропические эпифиты и возможности их выращивания в комнатных условиях.
14. Итоговое занятие: Игра-тест «Путь комара»

6. Родина комнатных растений

1. Зональность климата и растительности. Причина зональности и смены времен года на нашей планете. Географические природные зоны и климатические пояса нашей планеты. Особенности растительного разнообразия разных поясов. *Практическая работа*: изучение карт географических атласов.
2. Понятие ареала вида. Различные типы ареала. Растения-космополиты и эндемичные виды. Классические примеры видов таких растений.
3. Тропики. Географическая приуроченность, характеристика.
4. Тропические леса. Дождевой тропический лес: гилея, черный буш, муссонный лес. Местоположение, климатические условия. Ярусность влажного тропического леса. Различные представители ярусов и их особенности.
5. Растения влажных тропических лесов. Представители разных ярусов, выращиваемые в комнатных условиях.
6. Растительные пояса с засушливым периодом. Пустыни и полупустыни. Особенности климата этих зон, их местоположение на карте земного шара. Условия обитания растений в пустыне.
7. Приспособления растений к жизни в пустынях. Ксерофиты и суккуленты. Типы суккулентов. *Практическая работа*: изучение среза водозапасающих органов суккулентов. Суккулентные растения Африки и Америки. Выращивание суккулентных растений в комнатных условиях.
8. Субтропики. Географическая приуроченность. Климатическая характеристика. Растения субтропиков, выращиваемые в комнатах.
9. Растения тропиков и субтропиков. Приспособления к жизни в различных условиях. Экскурсия в оранжереях СПбГУ и БИН РАН.
10. Итоговое занятие: Игра-викторина: «Путешествие с комнатными растениями»

7. Основы туризма

Реализация деятельностного подхода в биологическом контексте – неотрывно связана с полевыми выездами, работами разной степени сложности. Их формат меняется от однодневных загородных экскурсий в начале освоения настоящей программы до масштабных экспедиционных поездок. Авторы программы полагают, что основы туристских знаний, умений и навыков следует осознанно формировать еще на первых порах учебы в лаборатории.

Туристская подготовка в рамках данной программы решает три вида задач:

1. **Вспомогательные** – как средство формирования полевых навыков и умений.
2. **Воспитательные** – как средство экологического воспитания учащихся лаборатории.

3. **Общеукрепляющие** – как средство дополнительной физической подготовки и повышения выносливости организма, особенно актуальное на фоне современной гиподинамии подростков.

Блок «Основы туризма» изучается в конце первого года обучения, перед первым полевым выездом. Изучение таких тем, как «Турист в пути», «Устройство бивака», «Костер и костровое хозяйство», происходит в контексте выездов и экскурсий биологических блоков настоящей программы.

1. Введение в туризм. Выбор цели похода, определение маршрута. Возможности Ленинградской области как объекта для туризма.
2. Питание в походе. Продукты, калорийность, питательные вещества. Для чего мы едим? Составление рациона. Упаковка и хранение разных продуктов. Способы приготовления пищи. Кулинария в походе. Техника безопасности.
3. Снаряжение. Снаряжение личное снаряжение и групповое. Личное: обувь, одежда, спальные принадлежности, рюкзак, палатка, мелочи. Подбор снаряжения. Групповое: палатка, топоры, компасы, посуда, аптечка, мелочи. *Практическое занятие* предусматривает экскурсию в туристический магазин – «Терра», «Ирбис» и др. либо на подходящую по тематике выставку.
4. Турист в пути. Общая организация движения на маршруте. Различные способы ориентирования, основы топографии. Работа с картами. Составление карты или схемы маршрута. Навыки первой помощи. Техника безопасности.
5. Устройство бивака. Выбор места для стоянки. Снаряжение для установки лагеря. Различные виды палаток. Тенты. Правильная постановка лагеря, организация работ. Свертывание лагеря. Техника безопасности.
6. Костер и костровое хозяйство. Виды костров. Поиск топлива. Правила и различные приемы разведения костров. Разведение костров в дождливую погоду, при ветре, в засушливое время. Временное и постоянное кострище. Как организовать кострище, не оставляющее следов. Техника безопасности.
7. Подведение итогов похода. Основные правила записи информации о походе. Дневники, карты и схемы маршрута, зарисовки, фотографии, видеозаписи.
8. Итоговое занятие: Выполнение заданий с использованием туристических навыков на скорость.

8. Растения на страницах истории Земли

1. Возникновение Земли и жизни. Основные гипотезы о возникновении Земли. и жизни на нашей планете.
2. Науки о прошлом Земли. Предмет различных наук об истории планеты. Как собирают факты о геологическом прошлом Земли. Ископаемые растения и животные. Образование окаменелостей. *Практическое занятие*: изучение коллекции ископаемых животных и растений.
3. Счёт времени в геологии. Зоны. Эры. Периоды. Обзор изменений палеофлоры и палеофауны. Основные вехи в жизни растений на Земле. Жизнь в море. Выход растений на сушу. Споровые растения и время их расцвета. Первые древесные растения. Время появления голосеменных. Тайна покрытосеменных.
4. Вымершие ископаемые растения. Знакомство с вымершими растениями по их ископаемым остаткам. Экскурсия в музей БИН РАН.
5. Геологическое прошлое современных ресурсов. Что такое полезные ископаемые. Полезные ископаемые органической природы. Меловой период. Каменноугольный период. Экскурсия в музей Клуба геологов.
6. Полезные ископаемые. Экскурсия в геологический музей.
7. Четвертичный период (плейстоцен). Колебания температуры. Образование ледников и вечной мерзлоты. Роль последнего (валдайского) оледенения в формировании рельефа Ленинградской области.
8. Итоговое занятие: Определение коллекции фоссилий.

Содержание второго этапа: основные учебные модули

1. Растительные ресурсы

1. Вводное занятие. Растительный организм как живая фабрика. Растительная клетка и продукты обмена веществ. Инструктаж по технике безопасности.
2. Растительные ресурсы. Понятие ресурсов. Растительный мир Земли как кладовая ресурсов будущего. Возобновимые и невозобновимые природные ресурсы.
3. Классификация растительных ресурсов. Различные подходы к классификации используемых человеком растений. Ботаническое ресурсоведение, экономическая ботаника. Предмет этих научных дисциплин. Музей экономической ботаники ботанического сада Кью (Великобритания). *Практическое занятие*: игра «Что сделано из растений?».
4. Исследование растительных ресурсов. Экскурсия в лабораторию ресурсоведения БИН РАН.
5. Глобальная ресурсная роль растений. Роль растений прошлого в создании атмосферы Земли. Растения как поставщик кислорода и стабилизаторы атмосферы на современном этапе.
6. Растения прошлого как ресурс настоящего. Растения каменноугольного периода. Торф. Янтарь. *Практическое занятие*: изучение коллекции ископаемых и минералов.
7. Итоговое занятие: Экскурсия в геологический музей.

2. Растения, используемые в пищу

1. Зерновые культуры. Особенности строения и биохимического состава зерновки злаков. Крахмал и клейковина. Витамины. *Практическое занятие*: изучение зерновки пшеницы.
2. Основные культурные злаки мира. История ведущих злаковых культур (пшеница, рис, кукуруза). Зерновые культуры некоторых регионов Земли – рожь, ячмень, просо, сорго. *Практическое занятие*: изучение коллекции плодов культурных злаков.
3. Пищевые продукты, получаемые из зерновых культур. Переработка зерна. Получение муки. Макароны изделия. *Практическое занятие*: изучение коллекции продуктов, получаемых их пшеницы, ржи, ячменя.
4. Бобовые культуры. Особенности строения и биохимического состава бобов. Растительный белок. Важнейшие бобовые культуры мира. Соя. Продукты, приготовленные из соевого белка. Фасоль. Горох. Чечевица. Нут. Маш. Бобы. *Практическое занятие*: работа с коллекциями семян бобовых.
5. Клубненосные (крахмаленосные) растения. Крахмал как одно из запасных веществ растений. *Практическое занятие*: запасющие ткани растений и подземные запасные органы – клубни, корневища, столоны. Картофель как ведущая клубненосная культура. Другие клубненосные и дающие крахмал растения – батат, ямс, таро, саговниковые.
6. Ореховые культуры. Орех как плод и как продукт потребления. Орехи настоящие и ореховидные плоды. *Практическая работа* с коллекциями.
7. Масличные культуры. Источники масел в растениях. Подсолнечник и история этой культуры. История изобретения первого аппарата для выжимания масла. Масличные растения нашей страны – клещевина, конопля, лен, рапс, горчица. Масличные растения мира – маслина, кокос, какао, масличная пальма и др.
8. Сахароносные растения. Сахара и крахмал. Наиболее богатые сахаром органы и ткани растений. Сахарный тростник как древнейшая сахарная культура. Сахарная свекла: из истории культуры. Патока. Рафинированный сахар. Сладости на Руси. «Сладкие» растения для крестьянских детей.
9. Овощные культуры. Понятие «овощ», «плод», «ягода». Важнейшие овощные растения нашего региона. Из истории огородничества. *Практическое занятие*: изучение местных овощных растений.
10. Плодовые культуры. Плодовые растения нашего региона. Экзотические плоды. *Практическое занятие*: изучение коллекции экзотических плодов и дегустация.
11. Пряности и специи. Понятия «пряность», «специя». Как мы воспринимаем запах и вкус. Пахучие вещества растений их местонахождение у представителей разных семейств растений. Экзотические пряности и история их применения. *Практическое занятие*: изучение коллекции пряностей. Народные специи.
12. Растения, используемые для приготовления напитков. Растения, содержащие тонизирующие вещества – чай, кофе, какао, кола. Из чего можно приготовить чай в походе. Растения, применяемые в виноделии. Экзотические напитки.
13. Пищевые растения тропиков и субтропиков. Обобщающая экскурсия в оранжереях БИН РАН.
14. Дикорастущие съедобные растения нашей флоры.
15. Итоговое занятие: Игра: Кругосветное путешествие по магазинам».

3. Растения и здоровье человека

1. Лекарственные растения. Из истории лекарственных растений. Лекарственные растения, известные древним. Гиппократ. Гален. Средневековые представления о лекарственных растениях. Принцип подобия. Парацельс. Травники. Аптекарские сады и огороды.
2. Выделение первых активных веществ из растений. Различные группы лекарственных веществ, содержащихся в растениях: алкалоиды, гликозиды, сапонины. Известные лекарственные растения. *Практическое занятие* с гербарием: Лекарственные растения нашей флоры.
3. Растения в косметике и парфюмерии. Из истории косметических средств. Основные продукты обмена веществ растений, используемые в косметике. Растения, применяемые в косметике в наши дни. Эфирные масла и ароматические свойства некоторых семейств. *Практическое занятие:* изучение с коллекции ароматических растений и эфирных масел.
4. Ядовитые растения. Ядовитые вещества растений и их действие на организм человека. Ядовитые растения и лекарственные. Ядовитые растения нашей флоры.
5. Наркотические растения. Яды и наркотики. О природе воздействия наркотиков на организм человека и последствиях приема наркотиков. Что надо знать о наркотиках. Почему лучше сказать: «нет». Наркотические растения мира.
6. Исследование лекарственных растений. Экскурсия в лабораторию лекарственных растений БИН РАН.
7. Итоговое занятие: Игра-квест «Тропой лекаря».

4. Технические растения

1. Целлюлоза. Вещество, присутствующее во всех растениях. В каких органах и тканях накапливается целлюлоза. Волокна и древесина. *Практическое занятие:* изучение образцов древесины различных видов деревьев.
2. Свойства древесины разных деревьев. Основные древесные растения, используемые в промышленности и строительстве. Пробка. Береста. Лубяные волокна. Подделочные растения. *Практическое занятие:* изучение коллекции изделий из различных древесных растений. Подделочные растения в крестьянском хозяйстве.
3. Волокнистые культуры. Исконные волокнистые культуры России: лен, конопля. Важнейшие волокнистые растения мира: хлопок, джут, канатник, сизаль, текстильные бананы. *Практическое занятие:* изучение коллекций волокнистых растений и работа с гербарием дикорастущих волокнистых растений нашей флоры. Тестирование волокон
4. Переработка целлюлозы. Получение искусственных волокон: ацетатные, вискозные волокна. Изготовление веществ на основе переработанной целлюлозы: целлулоидные пленки, пластмассы, губки и т.п. Химические вещества, получаемые на основе целлюлозы и их применение: в фармакологии, косметике, текстильной и пищевой промышленности. *Практическое занятие:* изучение материалов, полученных при различной переработке целлюлозы
5. Красильные растения. Пигменты и красящие вещества растений. Известные красильные растения мира. Растительные красители в народной практике. *Практическое занятие:* работа с образцами, окрашенными различными растениями и гербарием красильных растений нашей флоры.
6. Растения как источники различных технических веществ. Вещества, получаемые при переработке древесины. Вещества, выделяемые различными растениями и их применение. Смолы, камеди, терпены и др.
7. Итоговое занятие: Определение коллекции древесин

5. Растения-индикаторы

1. Биоиндикация. Определение понятия и основных принципов. Экологические основы биоиндикации. Эврипотентные и стенопотентные виды растений. Типы биоиндикации. Уровни биоиндикации.
2. Экологические шкалы. Различные подходы к их разработке. Шкалы Раменского, Ландольта, Элленберга. Экологические группы и жизненные формы растений. Индикаторы увлажненности. Почвенные индикаторы. *Практическое занятие:* выявление растений индикаторов по экологическим шкалам.
3. Растения-индикаторы полезных ископаемых. Легенды и практика.

4. Биондикация загрязнения окружающей среды. Основные загрязняющие вещества и их источники. Различные методики выявления загрязненности воздуха, воды, почвы. Биоиндикация с помощью лишайников. *Практическое занятие*: изучение коллекции лишайников.
5. Растения и влажность воздуха. Физиологические основы реагирования растений на изменение влажности. Механизмы движения растений. Растения для определения состояния атмосферы – живые барометры. Растения-часы. *Практическое занятие*: опыты с движением комнатных растений.
6. Итоговое занятие: использование растений-биоиндикаторов на экскурсии.

6. Растения и техника

1. Бионика. Мир растений как кладовая изобретений природы. Бионика – наука об изобретениях природы. История возникновения бионики. Первые инженерные заимствования у природы.
2. Растения – архитекторы. Принципы построения тела растения. Приспособления растений к преодолению и использованию силы тяжести воздушной среде. *Практическое занятие*: постановка опытов по выявлению роли тургорного давления в сохранении вертикального положения в стеблях. Различные подходы к строительству сооружений. Из истории строительства.
3. Техника каркасного строительства. Принцип каркаса и его использование для усиления прочности в тканях и органах растений. *Практическое занятие*: изучение микропрепаратов растительных тканей. Первые постройки человечества. Каркасные постройки у народов мира: хижины, мазанки и т.д.
4. Стволовая архитектура. Организация ствола растения как принцип строительства. *Практическое занятие*: изучение микропрепаратов стеблей и древесины. Целостные конструкции. Железобетон. Гофрированные плоскости и усиление прочности. Примеры принципа гофрированных плоскостей у растений и в строительстве.
5. Вантовые конструкции. Вьющиеся и лазающие растения. Канаты и веревки. Распределение нагрузки как принцип усиления прочности. Висячие конструкции
6. Ткани и плетения. Строение волокон целлюлозы. Свойства волокнистых материалов. Ткани и плетения. Различные типы плетений.
7. Нетканые материалы и их компоненты. Вещества для пропитки. Смолы. Строительные материалы на основе волокон (плитки и др.). Растения-каучуконосы. Теплоизоляционные материалы.
8. Нагрев и охлаждение. Защита растений от перегрева и холода. Физиологическая регуляция температуры у растений. *Практические занятия*: опыты по изучению влияния состава воды и структуры различных органов растений на скорость их замерзания. Испарение воды. *Практическое занятие*: опыты по выявлению транспирации растений. Пигменты. Теплоизоляция. Различные варианты использования растений для регулирования температуры. Теплоизоляционные материалы.
9. Транспортные функции. Движения растений. Настии и тропизмы. *Практическое занятие*: постановка опытов по изучению движения растений к свету
10. Водная среда и плавание. Распространение плодов водой. Различные приспособления растений в гидрохории. *Практическое занятие*: изучение плодов и семян гидрохорных растений и опыты по испытанию их плавучести. Плавающие материалы и средства из растений. Использование принципов плавучести растений при конструировании судов.
11. Воздушная среда. Распространение плодов растений ветром. Различные приспособления к анемохории. *Практическое занятие*: изучение плодов анемохорных растений и опыты по испытанию их полетных свойств. Использование растительных конструкций при конструировании различных средств для полета.
12. Сигнальные функции. Растения как сигнализаторы. Растения-индикаторы. Цветочные часы. Определение частей света с помощью растений. Физические эффекты у растений, используемые в измерительных приборах.
13. Синтез и преобразование веществ. Накопление и выделение веществ у растений. Устранение отходов. Использование растений при рекультивации земель. Геологические отвалы. Сукцессии и подбор растений для зарастания отвалов.
14. Гидравлические конструкции. Вода внутри растений. Транспорт веществ. Капиллярный эффект. *Практическая работа*: опыты по изучению понятия воды по стеблю растений. Трубы, поршни, водопроводы. Фазовые переходы: твердое, жидкое, газообразное состояние и как растения приспособляются к ним.
15. Итоговое занятие: конференция с представлением проектов по итогам года.

Содержание третьего этапа: основные учебные модули

1. Растения и культура

1. Вводное занятие. Человек и мир растений. Растения как часть культуры человечества. Различные аспекты роли растений в формировании культуры. (2 часа). Инструктаж по технике безопасности.
2. Культурные растения. Роль растений в различных цивилизациях. Из истории растительных культур. Культурные растения как продукт искусственного отбора. *Практическое занятие:* сравнение культурных растений и их диких родственников. Работа с гербарием. Генетически модифицированные растения. Агрономия.
3. Этноботаника. Растения в жизни народов мира. Русские народные промыслы, связанные с растениями. Народные названия растений: о чем они говорят.
4. Растения и искусство. Растения как эстетический объект. Растения в изобразительном искусстве. Живопись и графика. Архитектура. Растительные мотивы в орнаментах. *Практическое занятие:* зарисовка растительных орнаментов и определение растений, послуживших образцами. Экскурсия в Эрмитаж.
5. Растительные мотивы в архитектуре. Растения в архитектурных украшениях нашего города. Пешеходная экскурсия по городу
6. Растения и мифология. Мифы и легенды древности. Народное мифотворчество. Приметы. Пословицы и поговорки. Современные мифы о растениях. Растения в фантастических произведениях. *Практическое занятие:* составление портрета и описание свойств фантастического растения. Обсуждение работ.
7. Растения в культурах и обрядах. Известные культовые растения мира. Ель, пихта, фикус священный, гингко, и др. Наркотические растения и их роль в исполнении обрядов в некоторых культурах.
8. Сады и парки. История появления садов и парков. Рекреационная роль садов и парков. Ботанические сады как хранилища генофонда растений. Охрана растений.
9. Декоративные растения. Декоративные растения открытого и закрытого грунта. Красивоцветущие и декоративно-лиственные растения. Крупномерные растения. Экскурсия в оранжерею Таврического комплекса, БИН РАН, СПбГУ.
10. Флордизайн Искусство составления букетов и композиций из живых растений. Различные композиции из сухого материала. Композиции из семян. Использование «пуха» - волосков семян и плодов. Соломка. *Практическое занятие:* составление собственной композиции. Экскурсия в студию флордизайна.
11. Итоговое занятие: викторина: «Легенды и мифы»

2. Ландшафты и ресурсы природы

Человек живет в окружении ландшафтов; их изучение может быть основой для формирования системного, межпредметного мировоззрения. Ведущей задачей данного модуля является формирование представлений о ландшафте как целостной системе, органично сочетающей растительные сообщества с рельефом и геологическим компонентом.

Особенностью модуля является его ориентированность на ландшафтообразующую роль человека, который всегда использовал непосредственную среду обитания для решения своих задач. Подробно рассматриваются различные антропогенные ландшафты: сельскохозяйственные угодья, культурные и рекреационные зоны – сады и парки в Санкт-Петербурге и его пригородах. Одно из направлений – использование ландшафтов в строительстве и при создании различных сооружений. Особое внимание уделяется урбано-ландшафтам как основному местопребыванию городских жителей.

Большинство занятий данного модуля проходит в форме экскурсий и походов.

1. Понятие ландшафта. Основные компоненты ландшафта. Рельеф местности и ландшафт.
2. Виды и разнообразие ландшафтов. Как их классифицировать? Воздействие человека на ландшафт. Гемеробность
3. Природные ландшафты. Ненарушенные коренные формации. Речные долины. Озерно-ледниковые ландшафты. Верховые болота. Лесные ландшафты. Скальные, дунные и прочие ландшафты. Псевдоприродные ландшафты. Полуприродные ландшафты. Культуры с естественными компонентами. Насажение чуждых пород. Вырубки. Пустоши
4. Культурные ландшафты. Поля под специальными культурами. Удобрения и биоциды. Мелиорация. Сельскохозяйственные угодья – луга и поля, рыбоводческие и лесные хозяйства.

- Урбаноландшафты. Газоны, цветники, живые изгороди. Парки. Усадьбы. При изучении этой темы практические занятия в форме экскурсий.
5. Фортификация как ландшафтное искусство. Использование особенностей ландшафтов человеком в военных сооружениях такого рода. Историческое прошлое Северо-Запада. В ходе выездов и экскурсий посещаются такие памятники военной истории – и одновременно ландшафтные объекты – как форты Ино (Зеленогорск) и Кронштадта, крепости Копорье и Шлиссельбург и др.
 6. Техногенные ландшафты. БТМ – бесприродный технический мир: один из прогнозов.
 7. Итоговое занятие: игра «Остров»

3. Патенты природы

Подавляющее большинство ресурсов, используемых в настоящее время человечеством, имеет растительное происхождение. Ведущая задача данного модуля заключается в систематизации знаний учащихся о растительных ресурсах, сопоставлении их с биологическими знаниями.

Растения рассматриваются не только через призму вещественных ресурсов, но и как патентный фонд – «патенты природы». Это предполагает не только освоение знаний, но и решение конкретных технических задач на базе полученных знаний о растениях. Функциональный анализ ботанических знаний, решение изобретательских задач с использованием растительных ресурсов – все это реализует заявленный деятельностный подход. Эта часть строится на современных эвристических методах.

1. Подходы к решению задач. Различные типы задач. Технические и изобретательские задачи. Ситуация проблемы и задачи. Подходы к решению задачи. Уровни изобретений. Лестница идей и изобретений. *Практическое занятие*: тренинг умения выделять проблему и задачу.
2. Задачи на обнаружение. Живые организмы как средство для обнаружения веществ, физического или механического изменения среды. Какие параметры среды можно отслеживать с помощью растений. Различные приемы и методы биоиндикации. *Практическое занятие*: решение задач на подбор биообъектов для индикации изменений среды. Обсуждение результатов.
3. Задачи на измерение. Возможности биондикации при измерении концентрации веществ или степени физического воздействия. Различные приемы для выявления степени загрязнения среды. *Практическое занятие*: решение задач на определение интенсивности воздействия и подбор биообъектов
4. Задачи на усиление воздействия. Различные подходы к приумножению какого-либо свойства или качества с помощью растения. Примеры использования растений и других биологических объектов для усиления воздействия различных факторов. Кулинарные приемы. *Практическое занятие*: решение задач на определение воздействия с помощью биологических объектов
5. Задачи на объяснение явлений. Гипотеза. Выдвижение гипотез. Способы проверки гипотезы. *Практическое занятие*: решение задач на выдвижение гипотез для объяснения каких-либо явлений и предложений по способу их проверки.
6. Противоречие как способ решения задач. Противоречие как смысловая основа любой задачи. Поиск противоречий. Формулирование противоречия. *Практическое занятие*: задачи на выявление противоречий в различных ситуациях из жизни растений и животных.
7. Способы разрешения противоречий. Приспособление как разрешение противоречия между средой и организмом или между организмами. *Практическое занятие*: задачи на выявление способов разрешения противоречий на примерах их жизни растений и животных.
8. Приемы устранения противоречий в изобретательских задачах. Копирование, лотерея, дробление и объединение сворачивание и разворачивание и т.д. *Практическое занятие*: отработка приемов устранения противоречий на примерах с биологическими объектами.
9. Итоговое занятие: зачет на решение задач по бионике и ТРИЗ.

3. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебно-методические пособия для педагогов

Название методического материала	Форма методического материала	Название темы или раздела, к которой разработан методический материал
Литература	Библиотека ЭБЦ «Крестовский остров», библиотека лаборатории АИР	По всем разделам программы
Методические разработки: 1. аудиторных занятий 2. экскурсий 3. практик	Тематические папки, ЭР* лаборатории АИР	1. Для ряда разделов программы 2. по всем разделам, где предусмотрены экскурсии 3. опубликованы
Тематическая подборка различных игр и тренажеров к занятиям: • соревновательные игры (лото, домино, настольные игры и др.) • тренажеры (определители и т.п.) • ролевые и подвижные игры	Тематические папки, ЭР лаборатории АИР	Для всех разделов программы • Основы биологии • Основы экологии • Ресурсы природы • Основы природопользования • Природа и культура
Иллюстративный материал к занятиям: • Тематические подборки фотографий, рисунков, таблиц • Тематические подборки коллекций (гербарий и др.) • Тематические подборки препаратов (мокрые объемные препараты, микропрепараты и т.д.)	Папки с фотографиями, рисунками, таблицы, коробки с гербарием и другими коллекциями, упаковки с препаратами и т.д.)	• Основы биологии • Основы экологии • Ресурсы природы • Природа и культура • Патенты природы • Жизнь на страницах геол. истории Земли
Медиатека, охватывающая содержание программы: • иллюстративный материал (фото, видео, аудиозаписи) • презентации занятий • литература (тексты к занятиям, семинарам, публикации и т.д.)	ЭР лаборатории АИР	Для всех разделов программы

* электронный ресурс

Учебно-методические пособия для учащихся

Название методического материала	Форма методического материала	Название темы или раздела, к которой разработан методический материал
Литература	Библиотека лаборатории АИР	По всем разделам
Раздаточный печатный материал для занятий (задания, опросники, информационный материал и т.д.)	ЭР лаборатории АИР, распечатанный материал (буклеты, карточки, кроссворды, ребусы, карты и т.д.)	Для всех разделов программы
Материал и оснащение для тематических игры для учащихся в пределах содержания программы (интеллектуальные соревновательные настольные игры, тренажеры)	Упаковки игр (лото, домино и др), настольные игры (игровые поля с фишками и карточками), настольные определители	<ul style="list-style-type: none"> • Основы биологии • Основы экологии • Ресурсы природы • Основы природопользования • Природа и культура
Раздаточный материал для выездных практик и экспедиций: <ul style="list-style-type: none"> • инструктаж по ТБ и личному оснащению • зачетные книжки • карты местности • списки видов растений • полевые дневники и т.д. 	ЭР лаборатории АИР, распечатанный материал (буклеты, книжки, листовки, карты и т.д.)	«Весенняя практика» «Летняя практика», Научная программа лаборатории
База данных лаборатории АИР для проектов и исследований учащихся: <ul style="list-style-type: none"> • База данных музея растительных ресурсов • Медиатека лаборатории АИР, интернет-ресурсы • Библиотека исследовательских работ и проектов учащихся 	ЭР лаборатории АИР, Папки с текстами работ, сборники публикации статей и докладов учащихся на конференциях	<ul style="list-style-type: none"> • Научная программа лаборатории • Проектная и исследовательская деятельность учащихся

Диагностические материалы

Название методического материала	Форма методического материала
Литература	Библиотека по психологии и педагогике, ЭР лаборатории АИР
Материалы для диагностики уровня ЗУН на различных этапах освоения программы (зачеты, тесты и, викторины и т.д.)	Тематические папки ЭР лаборатории АИР
Материалы для оценки сформированности детского коллектива (социометрия, тесты направленности работы в группе и т.д.)	Тематические папки с описанием тестов и анкет, опросными листами, результатами диагностики), Дублируется ЭР лаборатории АИР
Материалы для диагностики мотивации и познавательных интересов учащихся на разных этапах и в ходе прохождения каждого их них	Тематические папки с образцами анкет, опросные листы, результатами диагностики), Дублируется ЭР лаборатории АИР
Мониторинг достижений и рефлексии в процессе проектной и исследовательской деятельности;	Тематические папки с образцами анкет, опросные листы, результатами диагностики), Дублируется ЭР лаборатории АИР
Материалы для диагностики личностного роста учащихся (творческие способности, самооценка, ценностные ориентации и т..)	Тематические папки с описанием тестов и анкет, карточки, опросными листами, результатами диагностики) ЭР лаборатории АИР

Средства обучения

1. Технические средства обучения:

- Компьютеры
- Видеомагнитофон,
- Микроскопы (моно и бинокулярные), лупы, наборы комплектующих к ним, оснащение для работы с микроскопом (препаровальные стекла, реактивы и т.д.)
- Инструментарий (лабораторное оборудование)

2. Музейные:

в распоряжении коллектива имеются материалы музея ЭБЦ . Структура музея описана в публикациях, список которых приводится в пояснительной записке комплексной программы «Человек и природа», в разделе «Методическое обеспечение образовательного процесса в лаборатории».

Выездные формы организации занятий

Экскурсии и однодневные походы

На всех этапах освоения программы особое место занимают экскурсии. Они обладают множеством педагогических возможностей как одна из наиболее многогранных форм работы со школьниками. Экскурсии можно рассматривать как **активный способ** освоения знаний, умений навыков и как **комплекс реальных ситуаций**, способствующих передаче коллективных ценностей нашим кружковцам и индивидуальному развитию каждого из них. Кроме того, они выступают как средство физического развития и оздоровления учащихся. Помимо самостоятельной ценности, экскурсионная работа - это подготовка к длительным путешествиям и походам коллектива во время практик и экспедиций.

Раскрытие содержания таких модулей, как «Основы туризма» и «Ландшафты и ресурсы природы» осуществляется в основном в форме экскурсий. Авторы программы убеждены, что именно в процессе экскурсий кружковцы могут получить практические навыки и полноценное представление о предмете этих курсов. Но и для других модулей экскурсии являются дополнением или необходимым компонентом. Поэтому для полноценного разворачивания учебного плана и освоения программы учащимися необходима регулярность экскурсий.

Экскурсии могут быть комплексными или посвященными раскрытию только одной темы. Однако в последнем случае могут возникнуть трудности в совмещении во времени содержания текущего модуля и тематики экскурсии. Чтобы предотвратить это, была разработана серия маршрутов, которые позволяют проводить комплексные экскурсии. Тематика таких экскурсий включает несколько компонентов. Во-первых, это повторение, актуализация и углубление знаний, умений и навыков, полученных во время аудиторных занятий. Во-вторых, это раскрытие темы в логике содержания текущего модуля. В-третьих, это лоцирование уровня и интересов кружковцев в тех областях знаний, которые предполагается осваивать на данном этапе. Наконец, это получение школьниками реального опыта, на который можно опираться при раскрытии содержания запланированных модулей.

Ниже приводится примерный список объектов для однодневных экскурсий с краткими характеристиками их возможностей в рамках предлагаемой программы. Следует отметить, что фенологические наблюдения являются неотъемлемой частью каждой экскурсии и варьируются в зависимости от времени года.

- долина реки Лавы: каньонообразная долина, обрывы коренных пород с богатой ископаемой фауной, пойменные леса с дубравными видами обильное гнездование певчих птиц (май - июнь); редкие виды растений;
- долина реки Шинкарки (окрестности Петергофа): разнообразные лесные сообщества, часто с примесью дубравных видов; редкие виды растений;
- парк Сергиевка (ст. Университет): старинная усадьба, водопадные сооружения, цепь шлюзов и заводов, парк лесного типа (английский парк).
- Дудергофские высоты (ст Можайская): уникальный геологический объект, растительность, обогащенная дубравными видами; богатая флора ранневесенников;
- Линдуловская роща и ее окрестности (ст Рошино): характерное строение долины реки, типичные лесные ландшафты на ледниковом рельефе, уникальная сажаная лиственная роща;
- река Саблинка (ст Саблино): пещеры, водопад, коренные породы с ископаемой фауной, интересные виды растений, богатая флора ранневесенников;
- береговые дюны (ст. Сестрорецк, Курорт, Репино, Зеленогорск, Комарово,): дюнный ландшафт, интересный комплекс прибрежной дюнной флоры;
- окрестности поселка Шапки: типичные для области хвойные леса, болота, плантация кедровой сосны.

- Парки окрестностей Санкт-Петербурга (Павловск, Гатчина, Старый и Новый Петергоф, Ораниенбаум): парковая архитектура, искусственные водоемы, знакомство с деревьями и кустарниками;
- Лесопарк и зубропитомник (ст. Токсово): изучение деревьев и кустарников в безлистном состоянии, изучение следов жизнедеятельности лесных животных зимой, интересная парковая деревянная скульптура;
- Выборг: городской ландшафт на скальном рельефе, знакомство с достопримечательностями города; парк Монрепо: ландшафт со скалами и озерами, старинная усадьба с редкими видами растений;
- Пос. Гостилицы: уступ глинта как ландшафтообразующий фактор, старинная усадьба с остатками форелевого хозяйства, редкими видами растений;
- форты Ино (ст. Зеленогорск): фортификации как управление ландшафтами
- форты Кронштадта – фортификации как управление ландшафтами, чистый берег с галофилами.
- Копорье (крепость на берегу моря была, теперь оно отошло на 15 км.)
- Вуокса (Вирта, Лосево); озерно-ледниковый ландшафт, Тиверское городище (крепость Карела)
- Старая Ладога – обрывы с пещерами, крепость на берегу Волхова
- Луга и окрестности; Корповские пещеры; среднее течение Луги – песчаные места.
- парк «Дубки» - между Ольгино и Лисьим Носом. Дубы времен Петра 1, литоральное сообщество.
- Ропша: форелевое хозяйство как особый тип использования ландшафта
- 63 км, Верховое болото – перед Сосновым бором
- Орехово – сосняки, мелкие озера
- Кронштадт – на автобусе в сторону Шанца:
- ст. Михайловское (за Мгой) – примулы
- Сиверская – Вырица: в сухой год хороший маршрут
- ст. Пудость – (Гатчина через Тайцы)

Полевые практики и экспедиции

Полевые практики являются основной формой выявления исследовательских интересов учащихся и подготовки к полевым исследованиям. **Весенняя практика** традиционно проводится большинством лабораторий отдела биологии на реке Ящере и носит комплексный характер. Её организация и содержание описаны в сборнике «Комплексная весенняя полевая практика» (2001), созданном авторским коллективом отдела биологии СПбГДТЮ. Во время практики происходит освоение навыков походной жизни, необходимых для проведения исследований в полевых условиях, знакомство с биологическими объектами. Важно отметить, что практика создает условия для формирования сплоченного детского коллектива. **Летняя практика** проводится в различных местах Ленинградской области. Ведущие учебные задачи - подробное изучение важнейших представителей флоры нашего региона, освоение различных методик полевых исследований и сбора информации в полевых условиях. **Подведение итогов практик** проводится в форме зачета и анкетирования.

Экспедиции являются основным источником материалов как для исследовательской работы, так и для проектов. Основа для разработки программы экспедиций - ежегодно формулируемая научная программа лаборатории. Программа экспедиции составляется на весенних семинарах лаборатории. Для экспедиций выбираются различные регионы нашей области и страны. Существует многолетняя традиция **Рагушских экспедиций**, где наш коллектив изучал флору, результатом работы было издание флористического списка, ряда статей и выявление новых местонахождений редких и охраняемых видов растений. В настоящее время разрабатывается программа ресурсоведческих исследований на Рагуше. Вторая, **Кавказская экспедиция** – комплексная, проводится в сотрудничестве с лабораториями отдела биологии ЛЭМБ и «Эфа». В ее задачи входит сбор материалов для музея и научных исследований лаборатории, а также научно-методическая помощь педагогическому коллективу ВДЦ «Орленок», который предоставляет территорию для полевого лагеря экспедиции.

Педагогическое сопровождение проектной и исследовательской деятельности

1. Проектная деятельность учащихся в рамках программы

При разработке программы авторы ориентировались на понимание проектной деятельности кружковцев как средства их самоопределения. При таком подходе важнейшим условием эффективности проектной деятельности должна быть возможность выбора учащимися не только содержания, но и разнообразных видов и форм творчества. Таким образом, перед авторами стояла задача – создать **разнообразие вариантов проектной деятельности** детей. Системообразующим фактором, объединяющим разнообразные по форме и содержанию детские проекты, является **концепция детского музея «Природа в Санкт-Петербурге»**. Безусловно, проектирование музея требует не одного года работы. Все разнообразие тематики и форм детских проектов интегрируется концепцией музея. Подробно педагогическое сопровождение проектной деятельности учащихся, направленной на создание музея, описано в пояснительной записке к комплексной программе «Человек и природа»

2. Исследовательская деятельность учащихся в рамках программы

Исследовательскую деятельность школьников можно рассматривать как один из вариантов проектной, требующий длительной специальной подготовки. В исследовательских лабораториях школьники ориентируются на выполнение научных исследований, т.е. на получение нового знания в тех областях, которые заявлены в программах коллективов. Для этого необходима **научная программа коллектива**. Разработка такой программы – одно из направлений работы педагогов.

Мы полагаем, что только высоко мотивированные школьники выберут выполнение самостоятельной исследовательской работы. Таким образом, вовлечение в научно-исследовательскую деятельность нашем коллективе несколько «оттягивается» во времени - что специально спланировано для того, чтобы помочь учащимся сделать выбор деятельности, **адекватной их способностям и внутренней мотивации**. При этом очевидно, что исследованиями занимается не весь коллектив, а только некоторые ребята, проявившие интерес к такой работе и психологически готовые к трудностям на выбранном пути.

Основными формами подготовки учащихся к исследовательской деятельности являются семинары, полевые практики и экспедиции.

Научная программа коллектива

Научная программа коллектива включает несколько направлений.

1. Преемственное изучение флоры Санкт-Петербурга и Ленинградской области.
2. Исследования, связанные с музейной тематикой.
3. Изучение растительных ресурсов нашего региона.
4. Эколого-ботанические исследования.

Литература

Литература для педагогов

1. Психолого-педагогическая литература

1. Борытко Н.М. Диагностическая деятельность педагога. М.: ИЦ Академия, 2010
2. Бухвалов В.А. Алгоритмы педагогического творчества. М.: Просвещение, 1993.
3. Бухвалов В.А. Биология: исследования и проблемы, М. 2010.
4. Голуб Г.Б., Чуракова О.В. Метод проектов как технология формирования ключевых компетентностей учащихся. Самара, 2003.
5. Дитрих Я. Проектирование и конструирование. Системный подход. М.: Мир, 1981.
6. Загвязинский В.И., Атаханов Р. Методология и методы психолого-педагогического исследования. М.: Академия, 2007.
7. Заир-Бек Е.С. Основы педагогического проектирования. СПб: Изд-во СПбГДТЮ, 1995.
8. Закон РФ об образовании. СПб: ЦПИ, 1998.
9. Злотин Б.Л., Зусман А.В. К творческой педагогике // журнал ТРИЗ № 2.2, 1991.
10. Колесникова И.А., Горчакова-Сибирская М.П. Педагогическое проектирование. М.: ИЦ Академия, 2005.
11. Компетентный подход в педагогическом образовании / Под ред. Проф. В.А. Козырева, проф. Н.Ф. Радионовой, проф. А.П. Тряпицыной. СПб.: Изд-во РГПУ им. Герцена, 2005.
12. Личность и профессия: Психологическая поддержка и сопровождение / Под ред. Л.М. Митиной. М.: ИЦ Академия, 2005
13. Образовательная программа - маршрут ученика / под ред. Тряпицыной А.П. СПб: ЮИПК, 1998.
14. Образовательные стандарты петербургской школы. Естественнонаучные дисциплины. - СПб, 1996.
15. Оконь В. Основы проблемного обучения. - М.: Просвещение, 1990.
16. Организация проектной учебно-исследовательской деятельности школьников: научно-практические рекомендации для педагогов дополнительного образования, учителей, методистов / Авт.-сост. И.И.Белова, С.М.Гетманцева, Ю.Н.Гребенникова, О.А.Гушина. Великий Новгород, 2002.
17. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьника. - М.: Педагогика, 1980.
18. Программы 21 века. Выпуск 1-2-3 СПб.: ГОУ ЦО СПбГДТЮ, 2010.
19. Роботова А.С., Никонов И.Н. Элективный курс в профильной школе как введение в науку: Учебно-методическое пособие для учителей - СПб.: КАРО, 2005
20. Селевко Г.К. Энциклопедия педагогических технологий. В 2 т. М.: НИИ школьных технологий, 2010.
21. Социальное воспитание в учреждениях дополнительного образования детей / Под ред. А.В. Мудрика, М.: ИЦ Академия, 2011.
22. Степанова М.В. Учебно-исследовательская деятельность школьников в профильном обучении: Учебно-методическое пособие для учителей - СПб.: КАРО, 2005.
23. Сычев С.В. Гафитулин М.С. Система Пи - подвижные игры // журнал ТРИЗ № 2.2, 1991.

2. Специальная литература

1. Атлас-определитель: Все о цветах лесов, полей и рек. – СПб: «СЗКЭО», 2008.
2. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений: Учеб. Для вузов / Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006
3. Бязров Л.Г. Лишайники – индикаторы радиоактивного загрязнения. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011
4. Горышина Т.К., Зеленый мир старого Петербурга. Санкт - Петербург.: «Искусство – СПб», 2010. – 416 с.
5. Горышина Т.К., Игнатъева М.Е. Ботанические экскурсии по городу. СПб.: Химиздат, 2000. 152 с.
6. Даринский А. В., Невский край. Санкт Петербург и Ленинградская область. Природа Население. Хозяйство. Районы. Санкт – Петербург: «Глагол», 2000. – 256 с.: ил.
7. Диев М.М. Большая энциклопедия цветочных многолетников / М.М. Диев – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011
8. Дикорастущие полезные растения России / Отв. ред. А. Л. Буданцев, Е.Е. Лесиовская. - СПб.: СпецЛит; Издательство СПХФА, 2001
9. Доронина А.Ю. Сосудистые растения Карельского перешейка (Ленинградская область) М. Товарищество научных изданий КМК, 2009
10. Иллюстрированный определитель растений Карельского перешейка / Под ред. Буданцева А. Л. и Яковлева Г. П. – СПб.: СпецЛит; Издательство СПХФА, 2000

11. Иллюстрированный определитель растений Ленинградской области / Под ред. Буданцева А. Л. и Яковлева Г. П. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006
12. Игнатова Е.А., Игнатов М.С., Федосов В.Э., Константинова Н.А., Краткий определитель мохообразных Подмосковья. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011
13. Красная книга природы Санкт-Петербурга / Отв. ред. Г.А. Носков. – СПб.: , 2004.
14. Лагутенко О.И. Естествознание с основами экологии: 5 кл.: Экскурсии в природу: кн. для учителя / Под. ред. И.Ю. Алексашиной. – СПб.: филиал изд-ва «Просвещение», 2006.
15. Лебедева А. Японский сад. М.: Вече, 2002
16. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006
17. Маккалистер Рой. Все о растениях в легендах и мифах. СПб: ООО «СЗКЭО «Кристалл», 2007.-192 с., ил.
18. Новейшая энциклопедия комнатных растений. М.: ЭКСМО, 2011
19. Путеводитель по парку Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова / В.Н. Комарова, О.А. Связева, Г.А. Фирсова, А.В.Холопова; отв. ред. В.И. Грубов. – СПб.: Изд-во ООО «Росток», 2001.
20. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компоненты. состав и биологическая активность. Т.1. – СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008.
21. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компоненты. состав и биологическая активность. Т.2. – СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009.
22. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компоненты. состав и биологическая активность. Т.3. – СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010.
23. Скворцов В.Э. Учебный атлас. Флора средней России (для студентов м натуралистов). М.: ЧеРо, 2004
24. Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-западной России (Ленинградск., Псковск. и Новгород. области). СПб.: Изд-во СПФХА, 2000.781 с.
25. Фармакогнозия. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения: учебное пособие / под ред. Г.П. Яковлева. СПб.: СпецЛит, 2010
26. Яковлев Г.П. Челомбитько В.А.. Ботаника: Учебник для вузов / Под ред. чл.-корр. РАН, профессора Р.В. Камелина. СПб.: Издательство СПФХА, 2001

Литература для учащихся (к содержанию учебных модулей)

Модуль «Растения вокруг нас»:

24. Горышина Т.К. , Игнатъева М.Е. Ботанические экскурсии по городу. СПб.: Химиздат, 2003.
25. Горышина Т.К. Зеленый мир старого Петербурга. СПб.: Искусство – СПб, 2010.
26. Горышина Л. Растения в городе. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991.
27. Федченко Б.А. Весенняя флора Петрограда. Пг., 1918.
28. Головкин Б.Н. Рассказы о растениях-переселенцах. М.:Прогресс, 1984
29. Машинский Л.О. Город и природа. М.:Гидрометеиздат, 1973.
30. Владимиров В.В. Расселение и окружающая среда. М.:Химиздат, 1982.

Модуль «Клетка как основа организации живого»:

31. Андреева Е.В. Химия жизни. Л.: Детская л-ра, 1967.
32. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т.3. М.: Мир, 1990.
33. Лебедева Т.С., Сытик К.М. Пигменты растительного мира. Киев: Наукова думка, 1986.
34. Заварзин А.А., Харазова А.Д. Основы общей цитологии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1982.
35. Карпов С.А. Строение клетки протистов. СПб.: Тесса, 2001

Модуль «Как устроено растение»:

36. Алешин Е.П., Пономарев А.А. Физиология растений. М.: Агропромиздат, 1985.
37. Андреева Е.В. Химия жизни. Л.:Детская л-ра, 1967.
38. Вайнар Р. Движение растений. М.Знание, 1987.
39. Воронин Н.С. Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений. М.: Просвещение, 1972.
40. Киселева Н.С., Шелухин Н.В. Атлас по анатомии растений. Минск: Высшая школа, 1969.
41. Максимов Н.А. Как живет растение. М.: Гос. Издательство сельскохозяйственной литературы, 1950.
42. Меннинджер Э. Причудливые деревья. М.: Мир, 1970.
43. Молиш Г. Ботанические опыты без приборов. М.: изд. Наркомпроса, 1941.
44. Петербургский А.В. Как и чем питаются растения. М.: Наука, 1964.
45. Родионова А.С., Титов Ю.В., Минкевич Г.П. Морфология растений. Лабораторный практикум. - СПб: СПб ЛТА, 1996.
46. Ростовцев С.И. Начальный курс практически занятий по анатомии растений. М.: П., 1923.

47. Чирков Ю.Г. Стекланные листья. - М.: Детская л-ра, 1985.

Модуль «Размножение растений»:

48. Сергиевская Е.В. Систематика высших растений. Практический курс. СПб.: Лань, 1998

49. Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В., Самсонов С.К. Орхидеи нашей страны. М.: Наука, 1991.

50. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т.1. М.: Мир, 1990.

51. Комарницкий И. и др. Ботаника. Систематика растений. М.: Просвещение, 1975.

52. Кнут П., Меце О. Жизнь и строение цветка. Спб.: Брокгауз-Ефрон, 1911.

53. Иллюстрированная энциклопедия растений. Прага: Артия, 1985.

54. Мак-Миллан, Броуз. Размножение растений. М.: Мир, 1987

55. Тихомиров Ф.К. Ботаника. М.: Высшая школа, 1978

56. Хржановский В.Г. Ботаника. М.: Агропромиздат, 1988.

57. Хржановский В.Г. Практикум по курсу общей ботаники. М.: Агропромиздат, 1989.

Модуль «Растение и среда»:

58. Шапиро И.А. Загадка растения-сфинкса. Лишайники и экологический мониторинг. Л.: Гидрометеоздат, 1991.

59. Алехин В.В. Что такое растительное сообщество? М., 1924

60. Верзилин Н.В., Корсунская. Лес и жизнь. Л.: Детская л-ра, 1966.

61. Ветлина В.А. Ускользящие жемчужины. М.: Мысль, 1981.

62. Горышина Т.К., Антонова И.С., Самойлов Ю.И. Практикум по экологии растений. СПб: Издательство Санкт-Петербургского Университета, 1992

63. Елина Г.А. Многоликие болота. Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1987.

64. Миркин Б.М. Что такое растительные сообщества. М.: Наука, 1986.

65. Трибис В.П. Слово о болотах. Минск: Ураджай, 1989.

Модуль «Родина комнатных растений»:

Популярная география растений:

66. Кунишкова Т.В., Петров В.В. География растений с основами ботаники. М.: Просвещение, 1987.

67. Мариковский П.И. Там, откуда ушли реки. М.: Мысль, 1982.

68. Ньюмен А. Легкие нашей планеты. М.: Мир, 1989.

69. Растительность мира (путеводитель по экспозиции Ботанического ин-та АН СССР). Л.: Наука, 1978.

70. Растительный мир Земли (под ред. Фукарека Ф., в двух томах). М.: Мир, 1982.

71. Родин Л.Е. На разных широтах. М.: Мысль, 1988.

72. Уоллес Р. Тропическая природа. - М.: Мысль, 1975.

Комнатные растения и комнатное цветоводство:

73. Ангелиев В., Николова Н. 599 советов садоводу-любителю. - София: Земиздат, 1986.

74. Борисенко Т.И. Кактусы. Справочник. - Киев: Наукова думка, 1986.

75. Давыдов П.Т., Иванов Ю.В. Кактусы. - Москва-Калининград: Виктория, Янтарный сказ, 1997.

76. Верзилин Н.В. Путешествие с комнатными растениями. - Л.: Детская л-ра, 1966.

77. Верзилин Н.В. Путешествие с домашними растениями. - М.-Л.: Гос. Издательство Детской Литературы Министерства Просвещения РСФСР, 1949.

78. В царстве оранжерейных растений / Ю.С. Смирнов, В.М. Виноградова, О.В. Ипатова и др. СПб.: Изд-во Росток, 2004.

79. Дворянинова К.Ф., Шестак В.И. Тропические и субтропические растения в оранжереях ботанического сада АН МССР. - Кишинев: Штиинца, 1985.

80. Ельманова Е. Наши комнатные растения. - М.: Типография «И.Н.Кушнерев и К», 1905.

81. Зиновьева Н.Ф. Комнатное цветоводство. - Ташкент: Мехнат, 1988.

82. Короткая Е. Советы цветоводу-любителю. - М.: ВДНХ СССР, 1987.

83. Сааков С.Г. Оранжерейные и комнатные растения. - Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1983.

84. Удалова Р.А., Вьюгина А.Г. В мире кактусов. - М.: Наука, 1983.

85. Удалова Р.А. Агавы, алоэ и другие суккуленты. - СПб.: Агропромиздат, 1994.

86. Урбан А. Колочее чудо. - Братислава: Веда, 1983.

87. Федоров А.А. Тропические и субтропические растения ботанического института АН СССР. - Л.: Наука, ленинградское отделение, 1973.

88. Энциклопедия комнатного цветоводства. - М.: Колос, 1993.

89. Юхимчук Д.Ф. Комнатное цветоводство. - Киев: Урожай, 1977.

90. Grunert C. Cibulove a hluznate kvetiny. - Bratislava: Priroda, 1979

91. Tartu riikliku ulikooli Botaanikaaed ekskursioonijuh. Путеводитель на эстонском языке, 1979

92. Eva Hoffmannova. Rostliny v interieru 1. Praha: "SVEPOMOC", 1986

93. Eva Hoffmannova. Rostliny v interieru 2. Praha: "SVEPOMOC", 1986

Модуль «Растения и человек»:

94. Александров Б.В. В мире целебных трав. - М.: Московский рабочий, 1966.

95. Верзилин Н.В. По следам Робинзона. - Л.: Детская л-ра, 1967

96. Оприш Т. Мир растений. - Бухарест: изд.Ион Крянг, 1989.

97. Пришельцы с разных широт (об интродукции растений). Сборник. Сост. Л.С.Плотникова. - М.: Знание, 1987.
98. Тетюрев В. Спросим мнение у самого растения. – М.: Детская литература, 1984.

Модуль «Растения на страницах истории Земли»:

99. Астрова Г.Г. Геологические экскурсии. - М.: Учпедгиздат, 1949
100. Друшиц В.В., Обручева О.П. Палеонтология 2-ое издание М., 1971.
101. Кузнецов С.С. Геологические экскурсии. - Л., 1978.
102. Ивахненко М.Ф., Корабельникова В.А. Живое прошлое Земли. М., 1987.
103. Мейен С.В. Следы трав индейских. - М.: Мысль, 1981.
104. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б., Обручева О.П. Общая палеонтология. 1989.

Модуль «Основы туризма»:

105. Бардин К.В. Азбука туризма. - М.: Просвещение, 1981.
106. Детский туризм. Под ред. Валикова К. - Смоленск: Смоленское книжное изд-во – 1959
107. Куприн А. И. Топография для всех. - М.: Недра, 1976.
108. Остапец А. Н. В походе юные. - М.: Просвещение, 1978.
109. Савельев М. И. Питание в путешествии. - Петропавловск-Камчатский: 1971.

Модуль «Растительные ресурсы»:

110. Брежнев Д.Д. и др. Человек и мир растений. - М.: Колос, 1982
111. Ивченко С.И. Занимательно о фитогеографии. – М.: Молодая гвардия, 1985.
112. Ивченко С.И. Занимательно о ботанике. М.: Молодая гвардия, 1972.
113. Станков С.С. Человек и растение. - М.: Просвещение, 1965.
114. Смирнов А.В. Мир растений. - М.: Молодая гвардия, 1988.
115. Хрупкий лес // Журнал «Курьер ЮНЕСКО» - Февраль 1989, Париж-Москва.

Модуль «Растения, используемые в пищу»:

116. Берсон Г.З. Дикорастущие съедобные растения. - Л.: Гидрометеиздат, 1991.
117. Гром И.И. Растения – витаминоносители. - М.: Медицина, 1970.
118. Дадыкин В.В. Цитрусовый сад в комнате. - М.: Агропромиздат, 1988.
119. Кибал Я. Специи и пряности. – Прага: Артия, 1986.
120. Игнатенко М.М. Ягоды наших лесов. - Л.: Лениздат, 1991.
121. Машанов В.И., Покровский А.А. Пряно-ароматические растения. - М.: Агропромиздат, 1991.
122. Небесный С.И. Необыкновенное в обыкновенных овощах. - М.: Московский рабочий, 1970.
123. Пельменев В.К. Медоносные растения. - М.: Россельхозиздат, 1985.
124. Попов Е.Б. Сад и огород в доме. - Л.: Детская л-ра, 1985.

Модуль «Растения и здоровье человека»:

125. Гузенко Т.Г. и др. Декоративное садоводство и садово-парковое строительство. Киев: Будівельник, 1985.
126. Елина Г.А. Аптека на болоте. - СПб: Наука, 1993.
127. Лекарственные растения. Под ред. Гринкевича Н.И. - М.: Высшая школа, 1991.
128. Орлов Б.Н. и др. Ядовитые растения и животные СССР. - М.: Высшая школа, 1990.
129. Пастушенков Л.В. Лекарственные растения. Л.: Лениздат, 1990.
130. Сало В.М. Зеленые друзья человека. – М.: Наука, 1975.
131. Скляревский Л.Я. Ядовитые растения. - М.: Медицина, 1967.
132. Соколов С.Я., Замотаев И.П. Справочник по лекарственным растениям (фитотерапия). - М. Медицина, 1985.
133. Соколов С.Я., Замотаев И.П. Справочник по лекарственным растениям (фитотерапия). - М. Металлургия, 1989.
134. Токин Б.П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах. - Л.: Лениздат, 1974
135. Токин Б.П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах. - Л.: Изд. Ленинградского ун-та, 1980.
136. Чиков П.С. Лекарственные растения. - М.: ВО Агропромиздат, 1989.
137. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения. Под ред. Яковлева Г.П., Блиновой К.Ф. - СПб: Специальная литература, 1999.

Модуль «Технические растения»:

138. Аношин Р.М. Практикум по дендрологии и лесоводству. - М., 1976.
139. Зорина Т.Г. Школьникам о лесе. – М.: Изд-во Лесн. пр-сть, 1971.
140. Кайгородов Д.Н. Беседы о русском лесе. - СПб, 1884.
141. Петров В.В. лес и его жизнь. – М.: Просвещение, 1986.
142. Покорны Я. Деревья вокруг нас. – Прага: Артия, 1980.
143. Пономаренко Т.В. Плетение из лозы. Практическое пособие. - СПб.: Корона принт, 1999
144. The thread of life: the story of our use of cellulose. – London: RBG Kew, 1991.

Модуль «Растения-индикаторы»:

145. Артамонов В.И. Зеленые оракулы. - М.: Мысль, 1989
146. Артамонов В.И. Растения и чистота природной среды. - М.: Наука, 1986.
147. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Под ред Р. Шуберта. - М.: Мир, 1988.

148. Биологические методы оценки природной среды. – М.: Наука, 1978.
149. Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга. – М.:, 1985.
150. Гольцова Н.А., Ростова Н.С., Методика оценки загрязнения окружающей среды с помощью ряски и сосны обыкновенной. Л., 1989.
151. Дресслер Х.Г. Влияние загрязнений воздуха на растительность. – М.: Лесн пр-сть, 1981.
152. Загрязнение воздуха и жизнь растений / под ред. Трешоу М. – Л., 1988.
153. Илькун Г.М. Газоустойчивость растений. Киев, 1971.
154. Кроткевич П.Г. Роль растений в охране водоемов. М.: Знание, 1982.
155. Смит У.Х. Лес и атмосфера. – М.: прогресс, 1985.

Модуль «Ландшафты и ресурсы природы»:

156. Армадин Д.Л. Наука о ландшафте. М., 1975.
157. Беручашвили Н.Л. Геофизика ландшафта. М. 1990.
158. Даринский А.В. Ленинград и Ленинградская область. – Л.: Лениздат, 1968
159. Исаченко А.Г. Динамика ландшафтов тайги Северо-Запада Европейской России. Спб., 1996.
160. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М., 1991.
161. Рихтер Г. Культура ландшафта в социалистическом обществе. М.: Прогресс, 1983.
162. Тюльпанов Н.М. Охрана природных ландшафтов и их формирование при строительстве лесопарков. Л.: 1959.
163. Шафран В.И. Садово-парковое хозяйство Ленинграда. Л.: Лениздат, 1975.
164. Шуберт Р. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. М.: Мир, 1988.

Модуль «Растения и техника»

165. Воронцова З. Мастерская природы. М.: Изобразительное искусство, 1981
166. Галактионов С.Г., Юрин В.М. Ботаники с гальванометром. – М.: Знание, 1979
167. Гармаш И. Тайны бионики. Киев: 1985.
168. Гродзинский Д.М. Модели живого и ботаническая бионика. – Киев: Наукова Думка, 1966
169. Журнал «В мире науки», январь - М.: Мир, 1985
170. Кибернетика живого. Биология и информация. – М.: Наука, 1984
171. Литинецкий И.Ю. Беседы о бионике. М.: Наука, 1968.
172. Литинецкий И.Ю. Изобретатель - природа. М.: Знание, 1986.
173. Патури Ф. Растения – гениальные инженеры природы. М.: Прогресс, 1982.
174. Тимохов В.И. Сборник творческих задач по биологии. СПб: ТРИЗ-Шанс, 1995.

Модуль «Растения и культура» .

Тема «Культурные растения»:

175. Бердышев А.П. От дикорастущих растений до культурной флоры. М.: Наука, 1984
176. Культурные растения СССР / под ред. Работнова Т.А. - М.: Мысль. 1978

Тема «Растения и искусство»:

177. Барщ А.О. Наброски и зарисовки. – М.: Искусство, 1970.
178. Горюнов В.С., Тубли М.П. Архитектура эпохи модерна. Концепции направления. Мастера. – СПб: Стройиздат, 1992.
179. Линник Ю. Книга трав. – Петрозаводск.: Карелия, 1986.
180. Эпштейн М.Н. Природа, мир, тайник вселенной. – М.: Высшая школа, 1990.
181. Looking for links. Investigating in connections between the natural and made worlds. Royal Botanic Gardens KEW, 1995.

182. Ponsonby L. Marianne North at Kew Gardens. Webb&Bower, PBG Kew. 1990.

Темы «Этноботаника», «Растения в культурах и обрядах» и «Растения и мифология»:

183. Забелин И.Е. Как жили в старину русские государи. – М.: Панорама, 1991
184. Краснодарская От львиного острова до обители снегов. – М.: Наука, 1983.
185. Красиков С. Цветы в преданиях. – Минск: Юнацва, 1989.
186. Немировский А.И. Мифы древней Эллады. – М.: Просвещение, 1992.
187. Сидхименов В.Я. Китай: страницы прошлого. – М.: Наука, 1987.
188. Снисаренко А.Б. Третий пояс мудрости. – Л.: Лениздат, 1989.
189. Шнайдер Б. Золотой треугольник. - М.: Наука, 1989.
190. Эрмитаж. Русская культура VI – XVIII веков. – Л.: Искусство, 1983.
191. Этнографы рассказывают / Сост. Д.Д. Тумаркин. – М.: Наука, 1978..

Тема «Ботанические сады»

192. Аксенова Н.А. Ботанический сад московского университета. Дендрарий, 1989
193. Большакова В. Дендропарк «Южные культуры» - Краснодар: Краснодарское книжное изд-во, 1981
194. Каталог коллекции живых растений Ботанического сада БИН АН СССР. Под ред. Камелина Р.В. - Л.: Наука, ленинградское отделение, 1989.
195. Керякин И. Ботанический сад. Путеводитель. - Кишинев: Штиинца, 1972.
196. Козупеева Т.А. Полярно-альпийский ботанический сад. Путеводитель. Издание 2. - Мурманск: Мурманское книжное издание, 1974.

197. Красивоцветущие орхидеи в оранжереях Ботанического Института АН СССР. - Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1971.
198. Лапин П.И. Ботанические сады СССР. - М.: Колос, 1984.
199. Перечень семян, предлагаемых в обмен Бот. Садам БИН им. Комарова. - Л.: Наука, 1988.
200. Тихонова М.Н. Соколов М.П. Ботанические сады, основа их устройства и планировка. - М.-Л.: Издательство Академии Наук СССР, 1959.
201. Івченко С. Сад над Дніпром. - Киев: Наукова Думка, 1968.

Охрана растений

202. Артамонов В.И. Редкие исчезающие растения. - М.: Агропромиздат, 1989.
203. Игнатенко М.М. Берегите редкие растения. - Л.: Лениздат, 1981.

Тема «Декоративные растения»

204. Бибикина В.Ф. и др. Зеленые оазисы дома и на работе. - Минск: Полымя, 1989.
205. Лобченко Г.Х. Озеленение домов. - Л.: Лениздат, 1988.
206. Клевенская Т.М. Цветы в интерьере. - М.: Агропромиздат, 1990.
207. Козупеева Т.А., Лештаева А.А., Миллер С.А. Цветы в интерьере и зимние сады на крайнем севере. - Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1985.
208. Смоляк Л.П., Палилова А.Н. Интродукция растений и оптимизация окружающей среды средствами озеленения. - Минск: Наука и техника, 1977.
209. Тамберг Т.Г., Васильева М.Ю., Петренко Н.А. Декоративные растения для приусадебного сада. - Л.: Лениздат, 1979.
210. Таран И.В. Декоративные растения для зеленого строительства. - Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1986.
211. Щилиянова Е., Димов Х. Вертикально озеленяване на сгради. - София: Земиздат, 1982.

Модуль «Патенты природы»:

212. Бухвалов В.А. Биология и диалектика. - Рига: педагогический центр Эксперимент, 1992.
213. Бухвалов В.А., Мурашковский Ю.С. Изобретаем черепаху. - Рига, 1993.
214. Викентьев И.Л. Лестница идей. - Новосибирск, 1992.
215. Джонс Дж. Методы проектирования. - М.: Мир, 1986.
216. Гин А.А. Приемы педтехники. - М.: Вита-пресс, 1999.
217. Злотин Б.Л. Решение исследовательских задач, Кишинев, 1991.
218. Модестов С.Ю. Сборник творческих задач по биологии, экологии и ТРИЗ. - СПб: Акцидент, 1998.
219. Модестов С.Ю. Новая программа или Как прославиться // Биология № 13, 1998.
220. Модестов С.Ю. Творческие задачи по биологии // Биология № 21, 1998.
221. Тимохов В.И. Сборник творческих задач по биологии, экологии и ТРИЗ. - СПб: ТРИЗ-ШАНС, 1996.
222. Modestov S., Lalin S., Vikentjev I. La tria solvo, Sur Voje, # 1, 1991.
223. Мошков Б.С. Актиноритмизм растений. - М.: ВО Агропромиздат, 1987

3. Литература обобщающая

Общеботаническая:

224. Анашкина Е.Н. Веселая ботаника: викторины, ребусы, кроссворды. - Ярославль: Академия развития, 1998.
225. Биологический энциклопедический словарь. - М.: Советская энциклопедия, 1986.
226. Добрачаева Д.Н., Заверуха Б.В., Сипайлова Л.Н. Ботанический музей. Путеводитель. - Киев: Наукова Думка, 1986.
227. Вент Ф. В мире растений. - М.: Мир, 1972.
228. Методика обучения ботанике (под ред. Падалко И.В. и Федоровой В.Н.) - М.: Просвещение, 1982
229. Петерман И., Чирнер В. Интересна ли ботаника? - М.: Мир, 1979.
230. Путешествие в мир растений (сост. Алексейчик С.С.) - Минск: Нар.света, 1968.
231. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн. Современная ботаника. Т.1. - М. Мир, 1990.
232. Седяков В.М. Тропинки в таинственный мир. - Л.: Лениздат, 1990.
233. Трайтак Д.И. Практическая направленность обучения ботанике. - М.: Просвещение, 1980.
234. Тимофеев Б.А. Наедине с природой. - Л.: Лениздат, 1971.
235. Цингер А.В. Занимательная ботаника. - Л.: Молодая гвардия, 1934.

Практики:

236. Летняя практика по геоботанике (под ред. Ипатова В.С.). - изд. ЛГУ, Л., 1983.
237. Гуленкова М.А., Красникова А.А. Летняя полевая практика по ботанике. - М., Просвещение, 1986.
238. Шипунов А.Б. Летние школьные практики по биологии. Методическое пособие. - М.: МЦНМО, 1998.

Экскурсии:

239. Андреева Л.А., Коляда М.И., Кондратьева Е.В. По ленинградской области. - Л.: Лениздат, 1978.
240. Ботанический сад. Парк во все времена года. - М.: Л., 1959.

241. В царстве оранжерейных растений / Ю.С. Смирнов, В.И. Виноградова, О.В. Ипатова, И.М.Васильева, Е.М. Арнаутова. – СПб.: Росток, 2004.
242. Измайлова И.В. Биологические экскурсии. - М.: Просвещение, 1968.
243. Измайлова И.В., Михлин В.Е., Шашков Э.В., Шубкина Л.С. Биологические экскурсии. - М., 1983.
244. Иппо Б.Б., Турчанинов Н.Н., Штин А.Н. Карельский перешеек. – Л.: Лениздат, 1962.
245. Маевский П.Ф. Весенняя флора. – М.: Учпедгиз, 1962.
246. Молодкина О.А., Морщикина С.С. и др. Путеводитель по оранжереям Ботанического сада. Тропики. - Л.: Наука, 1978.
247. Полянский И.И. Ботанические экскурсии - 2-е изд., М., Л., 1950.
248. Полянский И.И. Сезонное развитие природы - 6-е изд., Л., 1955.
249. Путеводитель по парку Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова / В.Н. Комарова, О.А. Связева, Г.А. Фирсов, А.В. Хлопова. – СПб.: Росток, 2001.
250. Серебровский А.С. Биологические прогулки. - М.: Советская наука, 1947.
251. Скалзубов Н.А. Пособие для ботанических экскурсий. - СПб, 1912.
252. Тавлинова Г.К. Ранние весенние цветы. - Л.: Лениздат, 1990.
253. Уханов В.В. Парк Ботанического института АН СССР. - Л.: Изд.АН СССР, 1936.
254. Смирнова Н.И. Путеводитель по оранжереям Ботанического сада. Субтропики. - Л.: Наука, 1978.
255. Федченко Б.А. Весенняя флора Петрограда. - Пг., 1918.
256. Шварц В.С. Пригороды Ленинграда. Л.: Искусство, 1967.

Электронные образовательные ресурсы:

1. Электронный ресурс: www.altshuller.ru
2. Электронный ресурс: www.triz-chance.ru
3. Электронный ресурс: www.vikent.ru
4. Электронный ресурс: <http://www.uchportal.ru>
5. Электронный ресурс: <http://www.openclass.ru>
6. Электронный ресурс: <http://pedsovet.su>
7. Электронный ресурс: <http://www.it-n.ru>
8. Электронный ресурс: <http://www.profobrazovanie.org>
9. Электронный ресурс: <http://www.inter-pedagogika.ru>
10. Электронный ресурс: <http://vip360.org/index.php>
11. Электронный ресурс: <http://www.moi-universitet.ru>
12. Электронный ресурс: <http://www.plantarium.ru>
13. Электронный ресурс: <http://alledu.ru>
14. Электронный ресурс: <http://www.binran.ru>
15. Электронный ресурс: <http://www.botguide.spb.ru>
16. Электронный ресурс: <http://www.florus.com>
17. Электронный ресурс: <http://www.landshaft.ru>
18. Электронный ресурс: <http://learnbiology.narod.ru>
19. Электронный ресурс: <http://www.botany.com>
20. Электронный ресурс: <http://www.cnsnb.ru/>