

Департамент образования города Москвы

Московский городской Дворец детского (юношеского) творчества

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МГДД(Ю)Т

Шашков А.А.

«__» _____ 20__ г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ**

«МИКРОСКОП В БОТАНИКЕ»

Возраст обучающихся – 8-18 лет

Срок реализации программы – 1 года

Количество детей в группе – 6-12 обучающихся

Количество часов в год – 72

Автор – Колосков Александр Викторович, педагог дополнительного образования

Москва

2014

**Протокол согласований образовательной программы
дополнительного образования детей «МИКРОСКОП В БОТАНИКЕ»**

СОГЛАСОВАНО

Первый зам. директора МГДД(Ю)Т _____

« ____ » _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Зав. отделом ООД _____

« ____ » _____ 20__ г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Педагогическим советом

Центра экологического и астрономического образования

Протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Зав. Центром _____

Рецензент сторонней организации: Н.Н. Дроздов, д. б. н., профессор МГУ им. В.М. Ломоносова, академик РАЕН, АРТ, РЭА.

Рецензент МГДД(Ю)Т: Т.Д. Эгнаташвили, зав. отделом экологии Центра экологического и астрономического образования, заслуженный работник культуры РФ, член-корреспондент РАЕН.

Программа реализуется в МГДД(Ю)Т с 2014 года.

**Московский городской Дворец детского (юношеского) творчества
Центр экологического и астрономического образования**

УТВЕРЖДЕНА

1-м зам. директора МГДД(Ю)Т

3 февраля 2014 г.

СОГЛАСОВАНА

Методическим советом МГДД(Ю)Т

10 марта 2014 г.

**ПРОГРАММА
ГРУППЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МИКРОСКОП В БОТАНИКЕ»**

(естественнонаучная направленность)

Автор: Александр Викторович Колосков,

педагог дополнительного образования ЦЭиАО МГДД(Ю)Т,

кандидат педагогических наук, магистр экологии и природопользования,

победитель Городского конкурса «Педагог-внешкольник Москвы»

Возраст обучающихся: 8-18 лет (3-11 класс)

Срок реализации программы: 1 уч. год



МОСКВА

2014

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа дополнительного образования «Микроскоп в ботанике» имеет **естественнонаучную направленность**.

ПРЕДМЕТ деятельности обучающихся в рамках данной программы – их работа с микроскопом, направленная на изучение ботанических объектов, а также их осмысление (возможное благодаря знакомству с научно-популярной литературой) и упорядоченное отражение своих наблюдений в эскизно-текстовой форме.

АКТУАЛЬНОСТЬ программы обусловлена, во-первых, тем, что современный экологически и биологически грамотный человек не может не уметь работать с микроскопом и не иметь должного представления о микромире; во-вторых, востребованностью у студентов биологических специальностей ВУЗов, техникумов и академий навыков работы с микроскопом; и, в-третьих, многочисленными открытиями, сделанными благодаря применению микроскопа, в области микробиологии, генетики, биоинженерии (клонирование и создание генетически модифицированных организмов, расшифровка генома человека и т.п.).

НОВИЗНА программы заключается в том, что при знакомстве с программами дополнительного образования детей выяснилось, что аналогов такой программы нет. Наиболее близкая программа «Природа под микроскопом» (автор А.В. Колосков) отличается более широкой биологической тематикой, чем программа «Микроскоп в ботанике», где предусмотрена ботаническая специализация. А программа «Микроскоп в зоологии» того же автора имеет другую тематическую специализацию (посвящена изучению животных). Поэтому имевшееся противоречие между отсутствием программы дополнительного образования, посвящённой целенаправленному обучению навыкам работы с микроскопом для изучения растений, и актуальностью данного аспекта биологического образования было решено разработкой данной программы.

ЦЕЛЬ программы – развитие системы представлений обучающихся о микроскопическом строении растений и методах его исследования как важного компонента формирования биологически и экологически грамотной личности.

ЗАДАЧИ программы:

Обучающие:

- Сформировать у обучающихся представление о принципах функционирования микроскопа и об основных методах микроскопирования.
- Познакомить обучающихся с микроскопическим строением типичных представителей флоры.
- Познакомить обучающихся с ботанической систематикой исследуемых объектов (на русском и латыни).

Воспитательные:

- Развитие эмоциональной сферы и восприятия, сохранение у обучающихся чувства удивления, восхищения открывающимися гранями красоты природы при созерцании микроскопических растений.
- Сформировать уважительное отношение обучающихся к представителям флоры.
- Поднять рейтинг значимости растений в системе ценностей обучающегося.
- Сбалансировать познавательный, потребительский, природоохранный и эстетический аспекты модальности отношения обучающихся к растениям.
- Побудить обучающегося к следованию в своём поведении простейшим элементам научной этики взаимоотношений.

Развивающие:

- Формирование сначала умения, а затем и навыка работы с микроскопом и микропрепаратами.
- Овладение навыками цифрового микрофотографирования (настройка освещения, резкости изображения, построение композиции, проведение фотосъёмки статичных и движущихся объектов).

- Развитие самостоятельности обучающегося в его учебно-познавательной деятельности.
- Формирование умения (минимум) или навыка (максимум) графического отображения наблюдаемого с помощью микроскопа изображения на бумагу.
- Освоение навыка работы со справочной научной и научно-популярной литературой (поиск и отбор необходимого материала).
- Развитие умения обучать сверстников порядку работы с микроскопом (объяснять особенности устройства и принципы функционирования микроскопа, порядок манипуляций с микропрепаратом, демонстрировать и комментировать ход работы с ним, разъяснять правила техники безопасности).

ВОЗРАСТ И КОЛИЧЕСТВО ОБУЧАЮЩИХСЯ В ГРУППЕ. Образовательная программа «Микроскоп в ботанике» рассчитана на реализацию в группе из **6-12 обучающихся** в возрасте **8-18 лет** (3-11 класс).

Возрастные рамки обучающихся по программе «Микроскоп в ботанике» обусловлены следующими факторами:

- 1) Успешная учебно-исследовательская работа с микроскопом возможна только при хорошем владении навыками чтения, письма и рисования; умениями работать с литературой, техническими устройствами. Должный уровень этих умений и навыков обычно достигается не ранее завершения обучения в начальной школе (8 лет).
- 2) Для данного возрастного периода характерен учебный и учебно-коммуникативный тип ведущей деятельности, что больше всего подходит для усвоения данной программы. В этом возрасте у обучающихся развивается «чувство взрослости», которое способствует их тяготе к «взрослым научным исследованиям», характерным атрибутом которых служит микроскоп.

- 3) В подростковом периоде наблюдается стремление к самостоятельности, саморуководству, для удовлетворения которых данная программа обеспечивает подходящие условия.

Рекомендуемая численность обучающихся группы обусловлена следующими факторами:

1. Основная часть деятельности обучающихся осуществляется в форме самостоятельной работы. Педагог осуществляет преимущественно консультативную роль, требующую, как правило, индивидуального подхода. Опыт показывает, что в группах с большей численностью обучающихся количество одновременно нуждающихся в персональном руководстве педагога нередко превышает его физическую возможность уделять каждому обучающемуся должное внимание и оказывать своевременную полноценную помощь всем, кому она нужна. В результате при превышении вышеназванной численности группы часть обучающихся вынуждена ждать своей очереди, когда педагог сможет им помочь. Если подобная помощь не оказывается достаточно быстро, то многие обучающиеся данной возрастной группы начинают из-за ожидания скучать, испытывать чувство разочарования, чувствовать себя обделёнными вниманием. Это своего рода трагедия в восприятии подростка. Накапливаясь от занятия к занятию, такой негативный опыт нередко ведёт к тому, что обучающиеся охладевают к ранее интересовавшему их делу, и временно или насовсем прерывают своё участие в работе ГДО.
2. Работа с микроскопом - занятие во многом индивидуальное, требующее некоторой степени сосредоточенности, а посторонние отвлечения расстраивают его. Поэтому когда количество членов учебной группы достигает критической точки в 6-12 человек, то в большинстве случаев начинают возникать посторонние разговоры и поддерживать рабочую атмосферу (которую проще сохранить, чем восстановить) становится крайне сложно.
3. Материальная база ГДО данного типа также является лимитирующим фактором для определения оптимальной численности обучающихся. Для пол-

ноценной работы группы требуется, чтобы каждый обучающийся имел в своём распоряжении действующий и полноценно оснащённый микроскоп, препарат и осветитель (либо достаточное освещение от коллективного источника света). Но в руках обучающихся микроскопическая техника и препараты со временем приходят в негодность. Утрачиваются детали и элементы оснастки. Поэтому не всегда удаётся обеспечить каждого желающего в более многочисленной группе микроскопом. А работа по двое-трое за одним прибором гораздо менее эффективна с точки зрения решения задач и достижения цели данной программы.

4. Микроскопирование растений обычно всерьёз привлекает относительно немногочисленную, специфическую группу юных любителей природы. Как правило, это подростки младшего и среднего возраста с ярко выраженной познавательной мотивацией, увлекающиеся чтением дополнительной натуралистической литературы и самостоятельными наблюдениями (иногда с помощью собственного микроскопа). Поэтому заметного превышения вышеуказанного числа обучающихся, *постоянно* занимающихся в группе, не ожидается.

Приём в учебную группу производится в течение всего учебного года. В случае необходимости проведения конкурса или поступления не в начале года зачисление в группу производится на основании результатов собеседования.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ программы: 1 учебный год, 36 занятий, 72 учебных часа.

РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ: 1 занятие в неделю по 2 часа.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И МЕТОДЫ ИХ ДИАГНОСТИКИ

От обучающихся по программе «Микроскоп в ботанике» после завершения обучения ожидается, что они будут:

УМЕТЬ правильно и безопасно обращаться с микроскопом, биноклем, постоянными и временными микропрепаратами, осветительными приборами; находить в природе необходимое для исследования растение и подготавливать его к микроскопированию; определять по литературе систематическое положение

ние изучаемого растения (минимум – до семейства, максимум – до вида); изучать строение растения или его отдельного органа с помощью микроскопа, бинокля; производить зарисовку изучаемого объекта и с использованием справочной литературы указывать названия его частей, систематическое положение, давать его краткую характеристику;

ЗНАТЬ принципы работы микроскопа и основные методы работы с ним; правила техники безопасности при микроскопировании; отличительные особенности строения различных органов типичных представителей важнейших систематических групп растений.

Ожидается, что к моменту окончания ГДО каждый обучающийся подготовит:

- ▶ оформленный «Ботанический альбом юного микроскописта» с материалами, изучавшимися на занятиях, в том числе правильно оформленная серия рисунков с микропрепаратов (не менее 25 объектов)
- ▶ не менее чем 1 качественный микрофотоснимок
- ▶ реферативно-исследовательскую работу по тематике программы (желательно, чтобы она была защищена на Ежегодном городском конкурсе «Мы и биосфера» или на ином подобном конкурсе, конференции).

Механизм оценивания результатов реализации программы

Оценка результатов обучения осуществляется в соответствии с ожидаемыми результатами обучения – способностью проводить исследования растений с помощью микроскопа, работать с научной литературой, оформлять свои наблюдения и исследования в графической и текстовой форме.

В связи с этим выделены три основных и один дополнительный параметры результативности процесса обучения, и определены критерии их оценки:

1) Работа с микротехникой (0-3 балла)

0 баллов – недостаточно хорошая, много ошибок

1 балл – начальный уровень развития умения работать с микроскопом, обучающийся работает медленно, допускает немало ошибок

2 балла – развито хорошее умение работать с микротехникой, ошибок мало

3 балла – развит хороший навык работы с микротехникой, ошибок практически нет.

2) Оформление «Ботанического альбома юного микроскописта»

0 баллов – не оформлен

1 балл – оформлен в недостаточной степени, отражено очень маленькое количество информации, неаккуратные иллюстрации, много ошибок

2 балла – имеется большая часть необходимой информации, иллюстраций, ошибок немного

3 балла – хорошо оформлена, много информации, тщательное оформление иллюстраций и текста, ошибок практически нет.

3) Работа с литературой

0 баллов – с большим трудом находит и отбирает информацию, требуется дополнительная помощь

1 балл – медленно работает с литературой, нередко ошибается в отборе нужной информации

2 балла – неплохо ориентируется в источниках, чаще всего сам находит нужную информацию, ошибок немного

3 балла – быстро находит необходимую информацию, успешно выделяет главное, хорошо ориентируется в источниках.

4) Достижения в интеллектуальных соревнованиях

0 баллов – достижений нет

1 балл – успешные выступления на олимпиадах, конкурсах, конференциях, выставках.

По итогам суммирования баллов по всем параметрам определяется **уровень обученности:**

- отличный (высокий) – 9-10 баллов
- хороший (продвинутый) – 6-8 баллов

- удовлетворительный (допустимый) – 4-5 баллов
- низкий (начальный) – 1-3 балла.

Формы подведения итогов реализации программы:

Формы начальной диагностики	Формы промежуточной аттестации	Формы итоговой аттестации результатов образовательной деятельности по итогам реализации образовательной программы
Собеседование, анкетирование	Проверочная работа, викторины, промежуточная проверка альбомов	Зачёт по «Ботаническому альбому юного микроскописта», микрофотографиям, защита учебно-исследовательской работы

Аттестация обучающихся и получение удостоверений по итогам реализации образовательной программы в учебной группе проводятся в соответствии с Положением об аттестации обучающихся во Дворце.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Названия разделов и тем	Количество часов		
		Теоре- тиче- ских	Практи- ческих	Все- го
1)	Введение	3	7	10
	▪ Вводное занятие	1	1	2
	▪ Строение микроскопа	1	1	2
	▪ Правила работы с микроскопом	1	3	4
	▪ Модельные препараты	0	2	2
2)	Растительная клетка	1	3	4
	▪ Клетки растений	0,5	1,5	2
	▪ Особенности растительных клеток	0,5	1,5	2
3)	Стебель	2	8	10
	▪ Особенности строения стебля	0,5	3,5	4
	▪ Ткани стебля	0,5	1,5	2
	▪ Проводящая система стебля	1	3	4
4)	Лист	2	6	8
	▪ Особенности строения листа	1	3	4
	▪ Эпидерма листа	0,5	1,5	2
	▪ Внутреннее строение листа	0,5	1,5	2
5)	Корень	2	6	8
	▪ Особенности строения корня	1	3	4
	▪ Покровные ткани корня	0,5	1,5	2
	▪ Проводящие ткани корня	0,5	1,5	2
6)	Цветок	1	3	4
	▪ Строение цветка	0,5	1,5	2
	▪ Андроцей и гинецей	0,5	1,5	2

7)	Плод	1,5	4,5	6
	▪ Зерновка	0,5	1,5	2
	▪ Эндосперм	0,5	1,5	2
	▪ Зародыш	0,5	1,5	2
8)	Нецветковые растения	3	9	12
	▪ Водоросли	0,5	1,5	2
	▪ Мхи	0,5	1,5	2
	▪ Хвощи	0,5	1,5	2
	▪ Папоротники	0,5	1,5	2
	▪ Хвойные растения	0,5	1,5	2
	▪ Грибы	0,5	1,5	2
9)	Итоговые мероприятия	0,5	9,5	10
	▪ Полевой практикум по ботанике	0,5	3,5	4
	▪ Викторина по ботанике	0	2	2
	▪ Зачёт	0	2	2
	▪ Итоговое занятие	0	2	2
ВСЕГО:		16	56	72

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

I. Введение

1) Вводное занятие

Экскурсии по ЦЭиАО. Знакомство обучающихся и родителей с педагогом, ГДО и программой занятий (презентация). Анкетирование обучающихся.

2) Строение микроскопа

Изучение микроскопа с помощью плаката «Устройство микроскопа», электро-викторины «Что где у микроскопа?» и обучающе-контролирующей игры «Из чего состоит микроскоп?». Начало заполнения альбомов. Домашнее задание – заочная викторина «10 вопросов о микроскопе»

3) Правила работы с микроскопом

Обсуждение результатов домашней заочной викторины «10 вопросов о микроскопе». Изучение правил: техники безопасности, работы с микроскопом и письменного оформления результатов исследований. Тестирование на бланках «Работа с микроскопом», по результатам которого обучающиеся получают допуск к работе с микроскопом.

4) Модельные препараты

Исследование микроскопического строения пищевой поваренной соли, сахара, бумаги и человеческого волоса (или других). Оформление графических работ в альбоме.

II. Растительная клетка

1) Клетки растений.

Знакомство с общим строением растительной клетки (оболочка, цитоплазма, вакуоль, другие органоиды). Изучение кожицы лука. Оформление графических работ в альбоме.

2) Особенности растительных клеток.

Изучение отличий растительных клеток. Ознакомление с клеточными включениями (кристаллы, зёрна, гранулы). Оформление графических работ в альбоме.

III. Стебель

1) Особенности строения стебля.

Знакомство со строением стеблей разных видов растений (рожь, клевер, кукуруза, берёза, липа или др.) по фиксированным или свежеприготовленным препаратам (поперечный или продольный срез). Определение названий частей изучаемых объектов, их биологических особенностей (на основе литературных источников). Знакомство с видоизменениями стебля (корневище). Оформление графических работ в альбоме.

2) Ткани стебля.

Изучение эпидермы, перидермы, корки, паренхимы и других тканей. Оформление графических работ в альбоме.

3) Проводящая система стебля.

Исследование проводящих пучков, древесины. Оформление графических работ в альбоме.

IV. Лист

1) Особенности строения листа.

Знакомство со строением листьев разных видов растений (липа, камелия, хлопок, герань или др.) по фиксированным или свежеприготовленным препаратам (поперечный срез). Определение названий частей изучаемых объектов, их биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графических работ в альбоме.

2) Эпидерма листа.

Изучение устьиц и придатков эпидермы. Оформление графических работ в альбоме.

3) Внутреннее строение листа.

Изучение паренхимы и других тканей. Исследование сосудисто-волокнистых пучков. Оформление графических работ в альбоме.

V. Корень

1) Особенности строения корня.

Знакомство со строением корней разных видов растений (тыква, липа, морковь, ирис или др.) по фиксированным препаратам (поперечный срез). Определение названий частей изучаемых объектов, их биологических особенностей (на основе литературных источников). Знакомство с видоизменениями корня (корнеплод). Оформление графических работ в альбоме.

2) Ткани корня.

Изучение комплекса тканей корня. Оформление графических работ в альбоме.

3) Проводящая система корня.

Исследование флоэмы и ксилемы корня. Оформление графических работ в альбоме.

VI. Цветок

1) Строение цветка.

Знакомство с основными частями репродуктивной системы цветковых растений по фиксированным препаратам. Определение названий частей изучаемых объектов, их биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графических работ в альбоме.

2) Андроцей и гинецей.

Изучение пыльников, пыльцы, пестика цветковых растений. Оформление графических работ в альбоме.

VII. Плод

1) Зерновка.

Знакомство со строением зерновки ржи, пшеницы, ячменя, овса или кукурузы по фиксированным препаратам. Определение названий частей изучаемых объектов, их биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графических работ в альбоме.

2) Эндосперм.

Изучение запасающей ткани семени. Оформление графических работ в альбоме.

3) Зародыш.

Исследование микроскопического устройства зародыша семени. Оформление графических работ в альбоме.

VIII. Нецветковые растения

1) Водоросли.

Знакомство со строением водорослей (вошерия, кладофора, спирогира, диатомовые или другие водоросли) на фиксированных или временных препаратах. Определение названий частей изучаемых объектов, их биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графических работ в альбоме.

2) Мхи

Знакомство со строением мхов по фиксированным или свежеприготовленным препаратам. Определение названий частей изучаемых объектов, их биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графических работ в альбоме.

3) Хвощи

Знакомство со строением хвоща по фиксированным или свежеприготовленным препаратам. Определение названий частей изучаемых объектов, их биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графических работ в альбоме.

4) Папоротники

Знакомство со строением папоротников на фиксированных препаратах. Определение названий частей изучаемых объектов, их биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графических работ в альбоме.

5) Хвойные растения

Знакомство со строением сосны или ели (стебель, хвоя) по фиксированным или свежеприготовленным препаратам. Определение названий частей изучаемых объектов, их биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графических работ в альбоме.

6) Грибы

Знакомство со строением грибов по фиксированным или свежеприготовленным препаратам. Определение названий частей изучаемых объектов, их биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графических работ в альбоме.

IX. Итоговые мероприятия

1) Полевой практикум по ботанике

Экскурсия по сбору ботанических объектов для исследования под микроскопом (пробы воды с водорослями, образцы частей наземных растений). Изучение со-

бранного материала. Определение названий этих растений и их систематического положения (с помощью литературных источников: определителей, практикумов, атласов). Оформление графических работ в альбоме.

2) Викторина по ботанике

Заключительная викторина для повторения и закрепления изученного материала с использованием микрофотографий.

3) Зачёт

Аттестация обучающихся. Презентация и защита учебно-исследовательских работ.

4) Итоговое занятие

Подведение итогов. Отчётные выступления обучающихся по результатам освоения программы. Обсуждение планов исследований на лето. Чаепитие.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материальное обеспечение

Осуществление учебного процесса требует наличия укомплектованного оборудования двух типов – лабораторного оборудования и технических средств обучения. В каждом из этих типов можно выделить две группы оборудования - общее и специальное. **Общее лабораторное оборудование**, предоставляемое учебным заведением – это помещение классного типа со школьной доской, партами и стульями, раковиной, электророзеткой, а также: полотенце, ножницы, мусорное ведро, указки, и расходные материалы: скотч, бумага, мел.

Специальное лабораторное оборудование: лупы, предметные и покровные стёкла, комплекты микропрепаратов, препаровальные булавки, скальпели, лезвия, колбы, пробирки (большие и малые) и стойки для них, биологические коллекции, фланель, коробки, банки, сачки (воздушные, водные и малые водные), пинцеты, кюветы (ванночки), чашки Петри (большие и малые), перочинный нож, лопатки-копалки; расходные материалы: марля, вата, этиловый спирт, этилацетат, спиртовой раствор йода, бриллиантовый зелёный.

Рекомендуемые технические средства обучения общего назначения:

удлинитель, настольные лампы, видеодвойка с видеофильмами по тематике ГДО, компьютер со струйным принтером и мультимедиапроектором. **ТСО специального назначения:** микроскопы с полным комплектом аксессуаров, бинокляры, осветители (индивидуальные), цифровая фотокамера с дисплеем, видеоокуляр.

Помимо оборудования, предоставляемого учебным заведением, обучающемуся следует тоже кое-что подготовить со своей стороны.

Личный набор обучающегося ГДО включает два комплекта – лабораторный и экскурсионный. Обучающемуся необходимо на каждое занятие приносить с собой свой собственный лабораторный комплект, в состав которого входят: «Ботанический альбом юного микроскописта», ручка, простой и цветные карандаши (либо фломастеры), ластик. Для экскурсий в природу обучающимся требуется иметь личный экскурсионный комплект, включающий в себя: блокнот, ручку, сидушку (или что-то, заменяющее её), небольшой прозрачный полиэтиленовый пакет для сбора растительных материалов для дальнейших лабораторных исследований, а также пакет или сумку для ношения всего этого. При этом необходимо предусмотреть одежду по погоде и обувь для ходьбы по траве и почве, а также носовой платок. Всё остальное, что необходимо детям на экскурсии, предоставляется педагогом из оборудования общего пользования.

Кадровое обеспечение

Для успешной реализации программы необходимо, чтобы педагог, ведущий группу дополнительного образования, имел высшее или среднее специальное педагогическое образование (по специальности биология), либо высшее или среднее специальное биологическое или медицинское образование. Он должен иметь опыт работы с микроскопом, владеть спецификой данной деятельности.

Ввиду большого объёма практической работы в лаборатории и использования специального лабораторного оборудования, требующего тщательного ухода, желательна помощь лаборанта.

Рекомендуемый перечень препаратов для реализации программы:

1. Кожица лука.
2. Крахмальные зёрна.
3. Точка роста стебля.
4. Стебель кукурузы.
5. Продольный разрез стебля кукурузы.
6. Стебель (соломина) ржи – поперечный срез.
7. Стебель рдеста – поперечный срез.
8. Стебель клевера – поперечный срез.
9. Стебель кирказона.
10. Стебель льна – поперечный срез.
11. Ветка липы.
12. Стебель берёзы – поперечный срез.
13. Древесина берёзы – продольный срез.
14. Корневище ландыша – поперечный срез.
15. Лист камелии.
16. Эпидермис листа герани.
17. Первичное строение корня.
18. Вторичное строение корня.
19. Корень тыквы *Cucurbita pepo*.
20. Многолетний корень липы.
21. Корень моркови.
22. Корень ириса.
23. Корневой чехлик и корневые волоски.
24. Клубеньки на корнях бобовых.

25. Воздушный корень орхидных.
26. Пыльца на рыльце.
27. Завязь и семяпочка.
28. Зерновка ржи.
29. Зерновка пшеницы, продольный срез
30. Зерновка пшеницы, поперечный срез на уровне эндосперма
31. Зерновка пшеницы, поперечный срез на уровне зародыша
32. Зерновка ячменя, продольный срез
33. Зерновка ячменя, поперечный срез
34. Зерновка овса, продольный срез
35. Зерновка овса, поперечный срез
36. Зерновка кукурузы, продольный срез
37. Зерновка кукурузы, поперечный срез.
38. Вошерия.
39. Спирогира.
40. Архегонии маршанции.
41. Стебель мха. Кукушкин лён – поперечный срез.
42. Спорогоний кукушкина льна.
43. Антеридии кукушкина льна (Polytrichum).
44. Стебель плауна – поперечный срез.
45. Спороносный колосок плауна.
46. Стебель селягинеллы – поперечный срез.
47. Спороносный колосок хвоща.
48. Корневище орляка – продольный разрез.
49. Заросток (сорус) папоротника.
50. Пыльца сосны.
51. Стебель ели – поперечный срез.
52. Древесина ели – продольный срез.
53. Хвоя сосны.
54. Дрожжи. Сумки со спорами.

Методическое обеспечение

Для достижения хороших результатов при реализации программы предусматривается применение следующих **дидактических форм и методов**:

1) Аудиторно-лабораторные:

- тематические лекции, рассказы, эвристические беседы
- создание обучающимися временных микропрепаратов (витальных и фиксированных)
- микроскопирование обучающимися постоянных и временных препаратов
- консультации преподавателя
- работа обучающихся с определителем, научной литературой
- биологическая графика обучающихся
- выступления и доклады обучающихся
- биотурвераты (биологические туры версий)
- цифровая фотосъёмка обучающимися микрообъектов в лабораторных условиях
- сеансы учебных видеофильмов, слайдпрограмм
- викторины и конкурсы
- обучающие игры
- посещение биологических музеев, выставок
- совместные занятия с другими учебными группами
- работа с компьютерными программами.

2) Полевые:

- экскурсии в природу
- полевая работа обучающихся с определителем растений
- полевые наблюдения обучающихся с использованием микротехники

- взятие обучающимися образцов ботанических объектов для дальнейшего лабораторного исследования.

3) Комплексные:

- индивидуальные и групповые полевые и лабораторные исследовательские работы обучающихся (наблюдения, опыты).

Методическое обеспечение программы включает в себя:

1. Общеизвестные практикумы для лабораторных занятий по ботанике.
2. Справочники, энциклопедии и учебники по ботанике.
3. Анкета обучающегося ГДО «Микроскоп в ботанике». Разработана для сбора общих данных об обучающихся.
4. «Ботанический альбом юного микроскописта». Он разработан в качестве рабочего дневника исследований ботанических объектов, наблюдаемых вооружённым глазом. Содержание альбома и его структура позволяют обучающимся большую часть работы с микроскопом осуществлять самостоятельно, обращаясь к педагогу лишь за начальными разъяснениями и консультативной помощью. Альбом может также использоваться подростками в самостоятельной домашней работе с микроскопом.
5. Плакат «Устройство микроскопа». Разработаны для изучения устройства микроскопа.
6. Электровикторина «Что где у микроскопа?». Разработана для индивидуального изучения, закрепления и контроля знаний об устройстве микроскопа.
7. Обучающе-контролирующая игра «Из чего состоит микроскоп?». Разработана для индивидуального и фронтального изучения, закрепления и контроля знаний об устройстве микроскопа.
8. Бланк проверочного теста «Работа с микроскопом». Разработан для контроля и корректировки знаний об устройстве микроскопа, правил работы с ним и правил оформления графической работы.

Формы подведения итогов:

- проверка работ в альбомах (по завершении изучения каждого раздела - рубежная, в конце обучения по программе – итоговая)
- викторины по разделам
- написание исследовательской работы и её защита на итоговых занятиях ГДО или на открытых городских конкурсах (например, «Мы и биосфера»).

Примеры тем для самостоятельных работ исследовательского характера:

- 1) Форма пыльцы различных видов растений
- 2) Форма пыльцы различных видов растений.
- 3) Очертания края листьев.
- 4) Морфология цветков растений.
- 5) Изучение строения стебля (листа, корня) по поперечным срезам.
- 6) Дрожжи – выращивание колонии и изучение строения.
- 7) Плесневые грибы (*Aspergillus*, *Penicillium*) – выращивание мицелия.
- 8) Биоразнообразие микроскопических водорослей в пресноводной микро-экосистеме.
- 9) Обитатели искусственных почвенных экосистем (земля цветочных горшков)
- 10) Сравнение текстуры бумаги различного типа.

Экскурсионно-выездная работа

При реализации программы возможно проведение выездов, экскурсий, походов, экспедиций, в том числе в рамках городской программы «Каникулы».

Примеры экскурсионных объектов:

- 1) Государственный биологический музей им. К.А. Тимирязева
- 2) Государственный дарвиновский музей
- 3) Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН
- 4) Ботанический сад МГУ им М.В. Ломоносова.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Андреева И.И., Родман Л.С., Чичёв А.В. Практикум по анатомии и морфологии растений. – М.: Колосс, Агрус, 2005. – 156 с.
2. Барсукова Т.Н. и др. Малый практикум по ботанике. Водоросли и грибы. – М.: Академия, 2005. – 240 с.
3. Горбунова Н.П. и др. Малый практикум по низшим растениям. – М.: Высшая школа, 1967. – 236 с.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. – М.: Просвещение, 1986. – 224 с.
5. Де Крюи П. Охотники за микробами. – М.: Наука, 1987. – 432 с.
6. Колосков А.В., Пивоварова И.А. Ботанический альбом юного микроскописта. – М.: МГДД(Ю)Т, 2014. – 52 с.
7. Кофман М.В. Озёра, болота, пруды и лужи и их обитатели (серия «Жизнь в воде»). – М.: Муравей, 1996. – 272 с.
8. Медников Б.М. Биология: формы и уровни жизни. – М.: Просвещение, 1994. – 415 с.
9. Плешаков А.А. От земли до неба. Атлас-определитель по природоведению и экологии для обучающихся начальных классов. – М.: Просвещение, 2000. – 224 с.
10. Реннеберг Р. и И. От пекарни до биофабрики. – М.: Мир, 1991. – 112 с.
11. Роджерс К. Всё о микроскопе. Энциклопедия. – М.: РОСМЭН, 2001. – 96 с.
12. Соколова Н.П. Практикум по ботанике. – М.: Агропромиздат, 1990. – 205 с.
13. Хржановский В.Г., Пономаренко С.Ф. Практикум по курсу общей ботаники. – М.: Агропромиздат, 1989. – 416 с.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

1. Андреева И.И., Родман Л.С., Чичёв А.В. Практикум по анатомии и морфологии растений. – М.: Колосс, Агрус, 2005. – 156 с.
2. Барсукова Т.Н. и др. Малый практикум по ботанике. Водоросли и грибы. – М.: Академия, 2005. – 240 с.

3. Бинас А.В. и др. Биологический эксперимент в школе. – М.: Просвещение, 1990. – 192 с.
4. Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М.С. Гиляров. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – 864 с.
5. Валовая М.А., Кавтарадзе Д.Н. Микротехника. Правила. Приёмы. Искусство. Эксперимент. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 240 с.
6. Вилли К., Детье В. Биология (Биологические процессы и законы). – М.: Мир, 1975. – 822 с.
7. Горбунова Н.П. и др. Малый практикум по низшим растениям. – М.: Высшая школа, 1967. – 236 с.
8. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. – М.: Просвещение, 1986. – 224 с.
9. Колосков А.В. Образовательно-методический комплекс эколого-биологической направленности «Природа под микроскопом». – М.: ДОД, 2007. – 120 с. (Серия «Библиотека педагога-практика», приложение к журналу «Внешкольник», №6 2007).
10. Колосков А.В., Пивоварова И.А. Ботанический альбом юного микроскописта. – М.: МГДД(Ю)Т, 2014. – 52 с.
11. Лашкина Т.Н. Простой способ приготовления микропрепаратов // Биология № 8. – 2002. — С. 5.
12. Медников Б.М. Биология: формы и уровни жизни. – М.: Просвещение, 1994. – 415 с.
13. Микрюков К.А. Протисты // Биология – № 8. – 2002. – С. 12, 13.
14. Пономарева И.Н., Соломин В.П., Сидельникова Г.Д. Общая методика обучения биологии. – М.: Академия, 2003. – 272 с.
15. Престон-Мэфем К. Фотографирование живой природы. Практическое руководство. – М.: Мир, 1985. – 165 с.
16. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника: В 2-х т. – М.: Мир, 1990. – 348 с.
17. Соколова Н.П. Практикум по ботанике. – М.: Агропромиздат, 1990. – 205 с.

18. Харитонов Н.П. Организация и содержание учебно-исследовательской деятельности учащихся в полевой биологии. – М.: МГДД(Ю)Т, 2008. – 28 с.
19. Хржановский В.Г., Пономаренко С.Ф. Практикум по курсу общей ботаники. – М.: Агропромиздат, 1989. – 416 с.