

Кировское областное государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ»

Принято на заседании
Экспертного совета
Регионального центра
25.06.2025

Принято на заседании
методического совета
КОГАОУ ДО ЦДООШ
28.08.2025

УТВЕРЖДАЮ

и.о. директора ЦДООШ
Колокольцов А.С.
28.08.2025

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА**

«АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ (7-9 КЛАССЫ)»

Направленность программы – естественно-научная

Срок реализации – 1 год

Автор-составитель:
Вишницкая Ольга Николаевна –
к.б.н., методист, педагог дополни-
тельного образования ЦДООШ

Руководитель программы:
Вишницкая Ольга Николаевна

Киров – 2025

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – естественно-научная.

Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность. Данный курс предназначен для расширения знаний учащихся по анатомии растений. Он содержит в углубленном виде материал, изучаемый в общеобразовательных школах, а также существенно дополнен не вошедшими в базовый школьный курс темами.

Курс построен с учетом обязательного минимума и отвечает современным требованиям теоретической и практической подготовки учащихся региональному и заключительному этапам Всероссийской олимпиады школьников по биологии.

Цели и задачи дополнительной образовательной программы.

Цель: углубление теоретических знаний по анатомии растений, приобретение умений и навыков изучения внутреннего строения растений.

Задачи:

I. Образовательные:

- знакомство со строением и особенностями основных групп растительных тканей;
- приобретение знаний об особенностях строения основных органов растения, расположения в них тканей и комплексов тканей;
- формирование навыков выполнения различных типов срезов и изготовления временных препаратов;
- освоение техники биологического рисунка.

II. Развивающие:

- развитие умений анализировать, синтезировать, обобщать информацию;
- развитие умений сравнивать, выявлять основания для сравнения и классификации;
- развитие умений работать в режиме ограниченного времени;
- развитие умения работать с биологическими объектами;
- развитие умений вести наблюдения и формулировать выводы;
- развитие мотивации к исследовательской деятельности.

III. Воспитательные:

- создать условия для развития у школьников учебно-исследовательской компетентности;
- формирование личностных качеств: ответственности, самостоятельности, целеустремленности.

Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих образовательных программ. В рамках курса «Ботаника» вопросы по анатомии растений рассматриваются в поверхностно (например, анатомическое строение стебля, корня, листа), многие разделы не изучаются (особенности строения разных типов тканей, первичное и вторичное строение корня, анатомические особенности растений разных систематических групп).

Поскольку ботаника изучается в 6 классе, ученики в силу возрастных особенностей не могут воспринимать материал на высоком уровне, поэтому у них, в дальнейшем, наблюдается недостаток в знаниях по ботанике, и в частности по анатомии растений. Программой данного курса предусмотрено изучение всех основных разделов анатомии растений.

Формы и режим занятий.

При проведении занятий используются методы: объяснительно-иллюстративный (лекция, беседа, рассказ), наглядные (демонстрация объектов, пособий, мультимедийное сопровождение лекций), практические (работа с биологическими объектами, изготовление микропрепаратов, выполнение биологического рисунка).

Программа кружка рассчитана на 90 часов, предусматривается проведение одного занятия продолжительность 3 часа в неделю.

Количественный и списочный состав кружка в ходе его работы может изменяться.

Часть занятий кружка может проводиться с использованием дистанционных информационно-коммуникационных технологий.

Сроки подачи заявки

Подача заявления осуществляется в личном кабинете родителя/законного представителя на сайте ЦДООШ в соответствии с датами, утвержденными приказом директора и опубликованными на официальном сайте ЦДООШ.

Правила регистрации

Для регистрации нужно заполнить анкету для программы на странице «Ваши заявки» личного кабинета. Вход в личный кабинет расположен на странице <http://lk.cdoosh.ru/>.

При подаче заявления необходимо проверить (при отсутствии – указать) номер сертификата персонифицированного дополнительного образования. Чтобы подать заявление, необходимо перейти в раздел «Подать заявку» и выбрать данную программу.

Количество участников

Общее количество учащихся в одной группе, а также максимальное количество групп для данной программы утверждается приказом директора и публикуется на официальном сайте ЦДООШ.

Правила отбора обучающихся

Для получения приглашения школьник должен принять участие в конкурсном отборе, дата и форма утверждается приказом директора и публикуется на официальном сайте ЦДООШ. По результатам отбора формируются рейтинговые списки школьников, получивших приглашение или попавших в лист ожидания.

Получить приглашение без участия в конкурсном отборе смогут школьники, подавшие заявление на обучение до момента проведения конкурсного отбора, и являющиеся победителями и призёрами мероприятий, перечень которых утверждается приказом директора, либо получившие персональные приглашения по итогам обучения в кружках биологического отделения прошлого года.

Школьники, не принявшие участие в конкурсном отборе, но подавшие заявления, помещаются в конец листа ожидания с учётом даты и времени подачи заявления на обучение на сайте ЦДООШ. При наличии на кружке свободных мест школьники могут сразу получить приглашение на занятия. Победители и призёры мероприятий, подавшие заявление на обучение после отбора, при отсутствии на кружке свободных мест помещаются в начало листа ожидания.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Одним из показателей эффективного усвоения материала является успешное выполнение проверочных и аттестационных работ.

В результате изучения курса «Анатомия растений» учащимся будет предоставлена возможность освоить знания о:

- понятии «растительные ткани», различных подходах их классификации;
- особенностях строения основных типов растительных тканей;

- строении основных органов растений, их особенностях у представителей разных систематических и экологических групп;
- правилах работы в лаборатории, особенностях работы со световым микроскопом.

В результате изучения курса «Анатомия растений» учащиеся формируются умения:

- изготавливать временные препараты;
- окрашивать срезы;
- анализировать микропрепараты;
- по характеру расположения тканей и их комплексов тканей определять экологическую приуроченность исследуемого растения, его систематическое положение;
- выполнять рисунки с микропрепаратов (в том числе схемы).

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела/темы	Кол-во часов	Лекция	Л/р
1	Особенности строения растительной клетки	9	3	6
2	Образовательные ткани	6	3	3
3	Покровные ткани	9	3	6
4	Паренхимные и механические ткани	6	3	3
5	Секреторные ткани	6	3	3
6	Проводящие ткани.	12	6	6
7	Анатомическое строение корня	6	3	3
8	Анатомическое строение стебля цветковых и голосеменных растений	15	6	9
9	Стелярная теория. Особенности анатомического строения стеблей споровых растений	6	3	3
10	Анатомическое строение листа	9	3	6
11	Анатомическое строение генеративных структур цветковых и голосеменных растений	6	3	3
	ИТОГО:	90	39	51

2.2. Учебная программа

Раздел 1. Особенности строения растительной клетки (9 часов)

Место анатомии растений в системе наук о растениях.

Строение растительной клетки, отличие от клеток животных и грибов. Клеточная оболочка. Состав и особенности строения первичной и вторичной клеточной оболочки. Поры, плазмодесмы. Разнообразие пластид (хлоропласты, хромопласты, лейкопласты): их строение, функции, формирование и взаимные превращения. Вакуоль. Плазмолиз.

Правила работы со световым микроскопом, техника изготовления временных микропрепаратов. Правила выполнения биологического рисунка.

Лабораторные работы.

- *Клетки листа мха мниум.*
- *Строение клеток кожицы лука. Плазмолиз.*
- *Строение оболочки клеток кожицы аспидистры. Окрашивание клеточных оболочек волосков семян хлопчатника.*
- *Хлоропласты и ассимиляционный крахмал в клетках листа элодеи.*
- *Лейкопласты в клетках эпидермиса традесканции.*
- *Хромопласты в клетках зрелых плодов.*

При изучении темы учащийся получает знания:

- о строении растительной клетки;
- об основных отличиях растительной клетки от животной.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- выполнять биологический рисунок.
- готовить временные препараты.

Раздел 2. Образовательные ткани (6 часов)

Образовательные ткани. Особенности меристематических клеток. Классификация меристем. Строение апексов побега и корня споровых, голосеменных и покрытосеменных растений. Камбий, интеркалярные и раневые меристемы.

Лабораторные работы.

- *Строение апекса побега элодеи канадской.*
- *Митоз в клетках корня лука.*
- *Строение верхушки побега двудольного растения.*

При изучении темы учащийся получает знания:

- о строении меристем, их классификации.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- выполнять продольные срезы;
- готовить временные препараты, исследовать биологические объекты.

Раздел 3. Покровные ткани (9 часов)

Покровные ткани. Классификация. Эпидерма. Особенности строения клеток. Строение кутикулы. Устьица. Разнообразие устьичных аппаратов. Особенности строения эпидермы злаков. Трихомы. Эмергенцы. Многослойный эпидермис. Гиподерма. Веламен. Перидерма. Корка.

Лабораторные работы.

- *Строение эпидермиса листьев однодольных и двудольных растений. Разнообразие устьичных аппаратов. Волоски и чешуйки.*

- *Строение перидермы стебля.*

При изучении темы учащийся получает знания:

- о разнообразии и строении покровных тканей;
- о разнообразии устьичных аппаратов.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- выполнять парадермальные срезы;
- готовить временные препараты, исследовать биологические объекты;
- определять устьичные аппараты.

Раздел 4. Паренхимные и механические ткани (6 часов)

Паренхимные ткани. Общая характеристика. Особенности строения клеточных оболочек и протопластов различных типов паренхимы. Запасающая паренхима. Алейроновые, крахмальные зерна. Хлоренхима. Аэренхима. Водоносная паренхима.

Механические ткани. Колленхима: строение клеток, классификация. Особенности расположения в теле растения. Строение клеток склеренхимы: волокна, склереиды. Симпластический и интрузивный рост клеток.

Лабораторные работы.

- *Особенности строения основных тканей.*
- *Особенности строения механических тканей.*

При изучении темы учащийся получает знания:

- о разнообразии и строении паренхимных и механических тканей.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- выполнять поперечные срезы;
- готовить временные препараты, исследовать биологические объекты.

Раздел 5. Секреторные ткани (6 часов)

Секреторные ткани: особенности строение, расположение в теле растения. Внешние и внутренние секреторные структуры: гидатоды, нектарники, железистые волоски, млечники и др.

Лабораторные работы.

- *Кристаллы в клетках растений.*
- *Железистые волоски, смоляные ходы, лизигенные вместилища выделений и др. секреторные структуры.*

При изучении темы учащийся получает знания:

- о разнообразии и строении секреторных тканей и структур.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- готовить временные препараты, исследовать биологические объекты.

Раздел 6. Проводящие ткани (12 часов)

Проводящие ткани. Классификация. Ксилема. Проводящие элементы. Характеристика трахеид и сосудов (особенности строения оболочки, пор, перфорационных пластинок, распространение среди растений и пр.). Тилы. Механические и паренхимные элементы ксилемы. Флоэма. Проводящие элементы. Характеристика ситовидных клеток и ситовидных трубок (особенности строения оболочки, протопласта, ситовидных полей, распространение среди растений и пр.). Клетки-спутницы и клетки Страсбургера. Механические и паренхимные элементы флоэмы. Строение проводящих пучков.

Лабораторные работы.

- *Ситовидные трубки и сосуды стебля тыквы.*

- *Проводящие ткани хвойных растений.*
- *Проводящие пучки.*

При изучении темы учащийся получает знания:

- о строении и функционировании ксилемы и флоэмы.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- готовить временные препараты, исследовать биологические объекты.

Раздел 7. Анатомическое строение корня (6 часов)

Зоны корня. Первичное строение. Ризодерма. Кора. Особенности строения эндодермы. Центральный цилиндр. Перицикл. Строение и заложение радиального проводящего пучка. Вторичное строение корня. Этапы формирования. Особенности заложения камбия. Особенности строения проводящих пучков. Заложение боковых корней.

Анатомическое строение корнеплодов.

Лабораторные работы.

- *Зоны корня.*
- *Анатомическое строение корня травянистых растений (первичное и вторичное строение).*
- *Анатомическое строение корня древесных растений (на постоянных препаратах).*
- *Анатомическое строение корнеплодов.*

При изучении темы учащийся получает знания:

- о зонах корня;
- об анатомическом строении корня первичного и вторичного строения;
- об анатомическом строении корнеплодов.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- готовить временные препараты, исследовать биологические объекты;
- отличать по гистологическому срезу органы растений;
- определять по гистологическому срезу принадлежность растения к определенной систематической группе.

Раздел 8. Анатомическое строение стебля цветковых и голосеменных растений (15 часов)

Функции стебля. Строение апекса побега. Особенности первичного строения стебля. Заложение прокамбия. Перицикл. Анатомо-топографические зоны стебля. Вторичное строение стебля. Связь проводящей системы корня и стебля. Нодальная анатомия.

Особенности строения стеблей двудольных и однодольных травянистых растений. Анатомическое разнообразие стеблей в связи с особыми условиями их функционирования и сменой функций. Анатомические особенности стебля древесных растений, видоизмененных побегов (корневища, столоны, клубни, филлокладии).

Аномальное утолщение стебля.

Строение стебля голосеменных (хвойных) растений.

Анатомическое строение многолетних ветвей покрытосеменных растений.

Лабораторные работы.

- *Разнообразие анатомического строения стебля травянистых растений.*
- *Анатомическое строение стеблей древесных растений.*

- Особенности анатомического строения видоизмененных побегов.

При изучении темы учащийся получает знания:

- об анатомическом строении травянистых и древесных растений;
- об анатомическом строении видоизмененных побегов.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- готовить временные препараты, исследовать биологические объекты;
- отличать по гистологическому срезу органы растений;
- определять по гистологическому срезу принадлежность растения к определенной систематической группе.

Раздел 9. Стелярная теория. Особенности анатомического строения стеблей споровых растений (6 часов)

Особенности строения стеблей хвощей, плаунов, папоротников. Стелярная теория.

Лабораторные работы.

- *Анатомическое строение папоротников, хвощей и плаунов.*

При изучении темы учащийся получает знания:

- об анатомическом строении споровых растений.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- готовить временные препараты, исследовать биологические объекты;
- определять по гистологическому срезу принадлежность растения к определенной систематической группе.

Раздел 10. Анатомическое строение листа (9 часов)

Покровная ткань. Характер расположения устьиц, классификация листьев по расположению устьиц. Особенности строения различных типов мезофилла, классификация листьев по способам распределения столбчатого мезофилла. Строение жилок.

Анатомические особенности световых и теневых листьев, листьев однодольных и двудольных, голосеменных, споровых растений. Особенности строения листьев растений разных экологических групп: ксерофитов, гигрофитов, гидрофитов и др.

Лабораторные работы.

- *Разнообразие анатомического строения листьев.*

При изучении темы учащийся получает знания:

- об анатомическом строении листьев растений разных систематических групп;
- об анатомическом строении листьев растений разных экологических групп.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- готовить временные препараты, исследовать биологические объекты;
- отличать по гистологическому срезу органы растений;
- определять по гистологическому срезу принадлежность растения к определенной систематической и экологической группе.

Раздел 11. Анатомическое строение генеративных структур цветковых и голосеменных растений (6 часов)

Строение семязачатка семенных растений. Строение и развитие генеративных структур Голосеменных растений.

Цветковые растения: анатомическое строение цветка. Стерильные части: чашечка, венчик. Тычинки. Пестики. Стадии развития мужского и женского гаметофитов.

Анатомическое строение семян. Структура семян. Семенная кожура. Зародыш. Запасные ткани семян.

Лабораторные работы.

- *Анатомическое строение цветка.*
- *Особенности строения пыльцы различных растений.*
- *Анатомическое строение семян.*

При изучении темы учащийся получает знания:

- об анатомическом строении частей цветка;
- об анатомическом строении семени.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- готовить временные препараты, исследовать биологические объекты.

III. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид аттестации	Формы контроля	Виды оценочных материалов
Входящая	Участие в конкурсном отборе	Выполнение заданий конкурсного отбора
Текущая	Участие в выполнении практических работ	Сдача отчетов по выполнению практических работ на занятиях
Итоговая	Участие в итоговой контрольной работе	Решение итоговой контрольной работы

IV. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Бавтуто Г.А., Ерей Л. М. Практикум по анатомии и морфологии растений. – Минск: Новое знание, 2002. – 464 с.
3. Барабанов Е. И., Зайчикова С. Г. Атлас по ботанике. Анатомия, морфология и систематика высших растений. – М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2013. – 168 с.
4. Барыкина Р. П., Кострикова Л. Н., Кочемарова И. П. и др. Практикум по анатомии растений / под ред. Д. А. Транковского. – М.: Высш. школа, 1979. – 224 с.
5. Барыкина Р. П., Веселова Т. Д., Девятов А. Г., Джалилова Х. Х., Ильина Г. М., Чубатова Н. В. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 312 с.
6. Викторов В. П., Гуленкова М. А., Дорохина Л. Н. и др. Практикум по анатомии и морфологии растений / под ред. Л. Н. Дорохиной. – М.: Академия, 2001. – 176 с.
7. Красильникова Л. А., Садовниченко Ю. А. Анатомия растений: Растительная клетка, ткани, вегетативные органы. – Харьков: «Колорит», 2004. – 245 с.
8. Лотова Л. И., Нилова М. В., Рудько А. И. Словарь фитоанатомических терминов. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. – 112 с.

9. Лотова, Л. И. Морфология и анатомия высших растений. – М.: ЛЕНАНД, 2017. – 512 с.
10. Михайловская, И. С. Строение растений в связи с условиями жизни. – М. – 1964. – 92 с.
11. Паутов А. А. Морфология и анатомия вегетативных органов растений. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2012.
12. Паутов А. А., Романова М. А. Практикум по морфологии и анатомии растений. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2013. – 112 с.
13. Паутов А. А. Размножение растений. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2013. – 164 с.
14. Практическая биология для олимпиадников / под ред. Д. А. Решетова. – М.: МЦНМО, 2018. – 352 с.
15. Федоров А. А. Жизнь растений. В 6-ти т. – М.: Просвещение, 1974.
16. Хелдт Г.-В. Биохимия растений. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 471 с.
17. Хржановский, В. Г., Пономаренко С. Ф. Практикум по курсу общей ботаники. – М.: Высш. школа, 1979. – 422 с.
18. Эверт Р. Ф. Анатомия растений Эзау. Меристемы, клетки и ткани растений: строение функции и развитие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 600 с.
19. Эсау К. Анатомия растений / под ред. Л. В. Кудряшова. – М.: Мир, 1969. – 564 с.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Перечень необходимого оборудования и материалов для реализации программы:

Общее обеспечение: доска, мел, интерактивная панель, акустическая система, монитор, МФУ, раздаточный материал с содержанием лекционного материала, практических работ.

Канцелярские товары: ручки по количеству слушателей, тетради, альбомы, карандаши простые и цветные.

Оборудование:

1. Ноутбук.
2. Проектор.
3. Экран.
4. Световые микроскопы марки Микмед, Биолам, XS-90, Levenhuk.
5. Наборы для микроскопирования (полоски фильтровальной бумаги, марлевые салфетки, препаровальные иглы, лезвия, предметные стекла, покровные стекла, чашки Петри, хлопчатобумажные салфетки, пипетки Пастера).
6. Наборы постоянных препаратов по ботанике.
7. Аквариум для содержания водных культур.
8. Камера визуализации на базе ф/камеры CANON с программным обеспечением.
9. Камера видеоокуляр DCMC-510.
10. Светильник настольный.
11. Окуляр 16/16.
12. Окуляр WF-20.
13. Удлинитель.
14. Банки-капельницы.
15. Объективы для микроскопа.
16. Окуляры для микроскопа.
17. Пинцет анатомический глазной прямой, 100х0,6 мм.

18. Модель растительной клетки.

19. Лабораторный комплекс для учебной практической и проектной деятельности по химии и биологии (ЛКХБ).

Список объектов исследования¹

1. Плоды груши, цитрусовых, пшеницы, кукурузы, овса, рябины, перца красного.
2. Семена фасоли.
3. Комнатные растения: традесканция (стебли и листья), хлорофитум (листья), розан китайский (стебли, листья), фикус каучуконосный (листья), циперус (листья), монстера деликатесная (воздушные корни и листья), молочай (листья), алоэ (листья), рео (листья), плющ (листья), герань зональная (листья), папоротник нефролепис (вайи), аспидистра (листья).
4. Растения элодеи канадской.
5. Клубни картофеля, топинамбура.
6. Сухая чешуя лука.
7. Цветки тюльпана, лилии, бегонии.
8. Фиксированные объекты²:
 - листья ириса, кукурузы, крапивы, лопуха, хвоя сосны, пихты, ели, кубышки, гвоздики, копытня;
 - стебли яблони, бузины, липы, тополя, малины, шиповника, сосны, ели, льна, тыквы, клевера лугового, вероники длиннолистной (зверобоя продырявленного), герани луговой, кукурузы, ежи сборной, сныти обыкновенной, подсолнечника, хвоща полевого, хвоща болотного, хвоща приречного, плауна булавовидного, годичного;
 - корни тыквы, ириса болотного, купены лекарственной, одуванчика обыкновенного, лука обыкновенного;
 - черешки свеклы, белокопытня обыкновенного, кубышки желтой;
 - корневища ландыша майского, папоротника орляка и щитовника мужского.

¹ Приводится примерный список растений, который, по усмотрению преподавателя, может изменяться.

² Объекты фиксируются 30%-м спиртовым раствором с добавлением глицерина.