

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 2г. Грязи  
Грязинского муниципального района Липецкой области**

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
объединения «Мир под микроскопом»  
(естественно-научная направленность)**

Возраст обучающихся: 10-12 лет  
Срок реализации: 1 год  
Автор-составитель:  
учитель химии и биологии  
Соколикowa Ольга Владимировна

г. Грязи

## Пояснительная записка

Программа «Мир под микроскопом» имеет **естественнонаучную направленность.**

**Уровень освоения** ознакомительный.

**Актуальность программы.** Сокращение часов биологии, отсутствие профильных классов, делает выпускников сельских школ менее конкурентоспособными, поэтому проблема индивидуализации обучения очень актуальна для сельской школы и может быть решена через систему дополнительного образования. Создание учебных исследовательских работ позволит участникам кружка расширить свои знания, на практике понять физиологические особенности процессов, происходящих в окружающем мире.

**Отличительные особенности.** На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательной программы «Мир под микроскопом» естественнонаучной направленности, разработанная в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Биология».

Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые здесь подходы, структуру и содержание при организации обучения биологии в 5-6 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК).

Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного биологического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребенка в процессе обучения биологии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Применяя цифровые лаборатории на занятиях, учащиеся смогут выполнить множество лабораторных работ и экспериментов. Работа с микроскопом поможет вовлечь учеников в удивительный мир природы, более детально рассмотреть устройство микроорганизмов, структурных компонентов разных биологических объектов.

**Новизна** программы заключается в методическом подходе. Программа «Мир под микроскопом» создана для учеников 5-6 кл. Программа учитывает возрастные особенности ребят и способствует развитию детской любознательности и познавательного интереса. Курс включает теоретические и практические занятия. Каждая тема начинается теоретическим занятием и **занимательным уроком.** На **лабораторных работах ученики**

ищут ответ на поставленный вопрос с помощью микроскопа и используя научно-популярную литературу. Ответ на вопрос фиксируют в альбомах с помощью биологических рисунков, опорных схем.

Основной метод, используемый на занятии: **частично-поисковый и исследовательский**. Ребятам даётся возможность самим конструировать вопросы для следующих занятий. Заканчивается тема **интеллектуальной игрой**, которая выполняет не только развивающую, но и диагностическую функцию. Занятия моделируются в основном **по технологии развития критического мышления** и включают три этапа: вызов, осмысление, рефлексия.

**Педагогическая целесообразность.** Микроскоп – удивительный прибор. Он – как волшебное окно, через которое можно заглянуть в загадочный микромир. Это подобно своего рода путешествию в параллельный мир, который находится здесь, неподалёку, но скрыт от большинства людей.

Тот, кто работает с микроскопом, в какой-то мере начинает ощущать себя (и нередко воспринимается окружающими) человеком особого круга «посвящённых» в деятельность, близкую к науке. Можно сказать, что для подростка это – первый опыт работы, максимально приближенной к **научным исследованиям**, возможность ощутить себя «настоящим» учёным, исследователем, открывающим тайны невидимого мира.

Всё это показывает потенциал учебной деятельности подростков с микроскопом, и, прежде всего, в отношении **формирования их научного мировоззрения**.

**Адресат программы.** Образовательная программа «Мир под микроскопом» рассчитана на реализацию в *группе из 7-12 обучающихся в возрасте 11-13 лет на базе МБОУ «ЕСОШ»*.

**Практическая значимость для целевой группы.** Учащиеся познакомятся с устройством микроскопа. В ходе лабораторных работ будут применять его для знакомства с разными царствами живой природы. Данные знания необходимы учащимся для подготовки к ВПР и ОГЭ.

**Преимственность программы с предметными программами учреждения, образовательных организаций.** Программа «Мир под микроскопом» расширяет знания предметной области биология и помогает глубже изучить данный предмет.

**Объем программы (кол-во часов)** Объём учебного курса за год: 11 занятий, 11 учебных часов.

**Сроки освоения программы.** Срок реализации программы – 1 учебный год.  
**Особенности реализации образовательного процесса, формы организации образовательного процесса.** Программа реализуется на базе МБОУ «ЕСОШ» в специально оборудованном классе – «Точка роста». Занятия проводятся с использованием

лабораторного оборудования, микроскопов, ИКТ оборудования. Используются разные формы организации работы с детьми: фронтальная, групповая, индивидуальная работа.

**Формы обучения.** Очная

**Режим занятий.** 1 занятие в неделю продолжительностью по 1 часу.

**Цель программы:**

создание условий для развития детской любознательности и познавательного интереса.

**Задачи программы:**

***Обучающие:***

- формирование представлений о принципах функционирования микроскопа и об основных методах микроскопирования;
- формирование сначала умения, а затем и навыка работы с микроскопом и микропрепаратами;
- формирование умения графического отображения наблюдаемого с помощью микроскопа изображения на бумагу;
- знакомство обучающихся с основными представителями микромира и с микроскопическим строением доступных для исследования макрообъектов;
- знакомство с систематикой исследуемых объектов

***Развивающие:***

- развитие самостоятельности при ведении учебно-познавательной деятельности;
- освоение навыка работы со справочной научной и научно-популярной литературой (поиск и отбор необходимого материала);
- формирование умения определять животных с помощью атласа-определителя;

***Воспитательные:***

- развитие эмоциональной сферы и восприятия, сохранение чувства удивления, восхищения открывающимися гранями красоты природы при созерцании микромира;
- развитие потребности в познании;
- формирование уважительного отношения к объектам природы;
- повышение рейтинга природы в системе ценностей подростка.

### Учебный план.

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы
		всего	теория	практика	
1	Биология- наука о живом мире	3	3	3	Комбинированные занятия
2	Многообразие живых организмов	4	4	4	Комбинированные занятия
3	Наука о растениях - ботаника	1	1	1	Комбинированные занятия
4	Органы растений	3	3	3	Комбинированные занятия

### Содержание программы.

**Раздел 1.** Биология- наука о живом мире. (3 ч.)

**Тема:** Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.

**Теория:** Использование увеличительных приборов при изучении объектов живой природы. Увеличительные приборы: лупы ручная, штативная, микроскоп. Р. Гук, А. ван Левенгук. Части микроскопа. Микропрепарат. Правила работы с микроскопом.

**Практика:** Лабораторная работа № 1 «Изучение устройства увеличительных приборов».

**Тема:** Клеточное строение организмов. Многообразие клеток. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.

**Теория:** Строение клетки. Ткани. Клеточное строение живых организмов. Клетка. Части клетки и их назначение. Понятие о ткани. Ткани животных и растений. Их функции.

**Практика:** Лабораторная работа № 2 «Знакомство с клетками растений с помощью микроскопа».

**Тема:** Особенности химического состава живых организмов: неорганические и органические вещества, их роль в организме.

**Теория:** Химический состав клетки. Химические вещества клетки. Неорганические вещества клетки, их значение для клетки и организма. Органические вещества клетки, их значение для жизни организма и клетки.

**Практика:** Лабораторная работа №3 «Выявление белков, жиров и углеводов в растительных клетках».

*Раздел 2: Многообразие живых организмов (4 ч).*

**Тема:** Бактерии. Многообразие бактерий.

**Теория:** Бактерии: строение и жизнедеятельность. Бактерии — примитивные одноклеточные организмы. Строение бактерий. Размножение -бактерий делением клетки надвое. Бактерии как самая древняя группа организмов. Процессы жизнедеятельности бактерий. Понятие об автотрофах и гетеротрофах, прокариотах и эукариотах.

**Практика:** Рассмотрение бактерий на готовых микропрепаратах с использованием - цифрового микроскопа. Электронные таблицы и плакаты.

**Тема:** Растения. Многообразие растений. Значение растений в природе и жизни человека.

**Теория:** Растения. Представление о флоре. Отличительное свойство растений. Хлорофилл. Значение фотосинтеза. Сравнение клеток растений и бактерий. Деление царства растений на группы: водоросли, цветковые (покрытосеменные), голосеменные, мхи, плауны, хвощи, папоротники. Строение растений. Корень и побег. Слоевище водорослей. Основные различия покрытосеменных и голосеменных растений. Роль цветковых растений в жизни человека

**Практика:** Обнаружение хлоропластов в клетках растений с использованием цифрового микроскопа.

**Тема:** Животные. Строение животных. Многообразие животных, их роль в природе и жизни человека.

**Теория:** Животные. Представление о фауне. Особенности животных. Одноклеточные и многоклеточные организмы. Роль животных в природе и жизни человека. Зависимость от окружающей среды

**Практика:** Готовить микропрепарат культуры амёб. Обнаружение одноклеточных животных (простейших) в водной среде с использованием цифрового микроскопа.

**Тема:** Многообразие грибов, их роль в природе и жизни человека.

**Теория:** Многообразие и значение грибов. Строение шляпочных грибов. Плесневые грибы, их использование в здравоохранении (антибиотик пенициллин). Одноклеточные

грибы — дрожжи. Их использование в хлебопечении и пивоварении. Съедобные и ядовитые грибы. Правила сбора и употребления грибов в пищу. Паразитические грибы. Роль грибов в природе и жизни человека

**Практика:** Готовить микропрепарат культуры дрожжей. Изучать плесневые грибы под микроскопом при малом увеличении на готовых микропрепаратах.

### **Раздел 3:** Наука о растениях - ботаника (1 ч)

**Тема:** Клетки, ткани и органы растений. Отличительные признаки живых организмов.

**Теория:** Ткани растений. Понятие о ткани растений. Виды тканей: основная, покровная, проводящая, механическая. Причины появления тканей. Обобщение и систематизация знаний по материалам темы «Наука о растениях — ботаника».

**Практика:** Рассмотреть в микроскоп различные виды тканей: основную, покровную, проводящую, механическую. Рассмотреть деление клеток.

### **Раздел 4:** Органы растений (3 ч)

**Тема:** Семя, его строение и значение.

**Теория:** Строение семени: кожура, зародыш, эндосперм, семядоли. Строение зародыша растения. Двудольные и однодольные растения. Прорастание семян. Проросток, особенности его строения.

**Практика:** Лабораторная работа № 4 «Строение семени фасоли»

**Тема:** Корень, его строение и значение

**Теория:** Типы корневых систем растений. Строение корня — зоны корня: конус нарастания, всасывания, проведения, деления, роста. Рост корня, геотропизм. Видоизменения корней. Значение корней в природе

**Практика:** Лабораторная работа № 5 «Строение корня проростка».

**Тема:** Лист, стебель, его строение и значение.

**Теория:** Лист, его строение и значение Внешнее строение листа. Внутреннее строение листа. Типы жилкования листьев. Строение и функции устьиц. Значение листа для растения: фотосинтез, испарение, газообмен. Листопад, его роль в жизни растения. Видоизменения листьев. Стебель, его строение и значение.

**Практика:** Лабораторная работа 6. «Внешнее строение корневища, клубня, луковицы».

## Ожидаемые результаты.

### *Предметные результаты:*

В результате изучения курса «Мир под микроскопом» учащиеся:

- освоят метод микроскопирования различных биологических объектов;
- овладеют практическими навыками приготовления микропрепаратов;
- овладеют навыками лабораторной работы;
- получают возможность расширить, систематизировать и углубить исходные представления о природных объектах и явлениях как компонентах единого мира, овладеют основами практико-ориентированных знаний о природе, приобретут целостный взгляд на мир;
- получают возможность осознать своё место в мире;
- познакомятся с некоторыми способами изучения природы, начнут осваивать умения проводить наблюдения в природе, ставить опыты, научатся видеть и понимать некоторые причинно-следственные связи в окружающем мире;
- получают возможность научиться использовать различные справочные издания (словари, энциклопедии, включая компьютерные) и детскую литературу о природе с целью поиска познавательной информации, ответов на вопросы, объяснений, для создания собственных устных или письменных высказываний.

### *Личностные и метапредметные результаты освоения курса*

<b>Метапредметные</b>	<b>Личностные</b>
<b>Учащиеся должны уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• методику работы с биологическими объектами и микроскопом;</li><li>• под руководством учителя проводить непосредственное наблюдение;</li><li>• под руководством учителя оформлять отчет, включающий описание наблюдения, его результаты, выводы;</li><li>• получать биологическую информацию из различных источников;</li></ul>	<b>Учащиеся должны:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• испытывать чувство гордости за российскую биологическую науку;</li><li>• уметь реализовывать теоретические познания на практике;</li><li>• понимать социальную значимость и содержание профессий, связанных с биологией;</li><li>• испытывать любовь к природе;</li><li>• признавать право каждого на</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• определять существенные признаки объекта.</li> <li>• понятия цели, объекта и гипотезы исследования;</li> <li>• искать и находить основные источники информации;</li> <li>• оформлять список использованной литературы;</li> <li>• выделять объект исследования;</li> <li>• разделять учебно-исследовательскую деятельность на этапы;</li> <li>• выдвигать гипотезы и осуществлять их проверку;</li> <li>• работать в группе, паре;</li> <li>• пользоваться словарями, энциклопедиями другими учебными пособиями;</li> <li>• планировать и организовывать исследовательскую деятельность;</li> </ul>	<p>собственное мнение;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь отстаивать свою точку зрения;</li> <li>• критично относиться к своим поступкам, нести ответственность за последствия;</li> <li>• уметь слушать и слышать другое мнение.</li> </ul>
--	--

### **Формы контроля**

Контроль результатов обучения в соответствии с данной образовательной программой проводится в форме письменных и экспериментальных работ, предполагается проведение промежуточной и итоговой аттестации.

#### Промежуточная аттестация

Для осуществления промежуточной аттестации используются контрольно-оценочные материалы, отбор содержания которых ориентирован на проверку усвоения системы знаний и умений — инвариантного ядра содержания действующих образовательной программы по биологии для общеобразовательных организаций. Задания промежуточной аттестации включают материал основных разделов курса биологии.

Специфической формой контроля является работа с приборами, лабораторным оборудованием, моделями. Основная цель этих проверочных работ: определение уровня развития умений школьников работать с оборудованием и проводить экспериментальные

исследования, планировать наблюдение или опыт, вести самостоятельно практическую работу.

Задание может считаться выполненным, если записанный/выбранный ответ совпадает с верным ответом. Задания могут оцениваться как 1 баллом, так и большим количеством в зависимости от уровня сложности задания, от количества введенных/выбранных ответов, от типа задания.

Нормы оценок за все виды проверочных работ

«5» - уровень выполнения требований значительно выше удовлетворительного:

- отсутствие ошибок, как по текущему, так и по предыдущему учебному материалу;
- не более одного недочёта.

«4» — уровень выполнения требований выше удовлетворительного:

- наличие 2-3 ошибок или 4-6 недочётов по текущему учебному материалу;
- не более 2 ошибок или 4 недочётов по пройденному материалу;
- использование нерациональных приемов решения учебной задачи.

«3» — достаточный минимальный уровень выполнения требований, предъявляемых к конкретной работе:

- не более 4-6 ошибок или 10 недочётов по текущему учебному материалу;
- не более 3-5 ошибок или не более 8 недочетов по пройденному учебному материалу.

«2» — уровень выполнения требований ниже удовлетворительного:

- наличие более 6 ошибок или 10 недочетов по текущему материалу;
- более 5 ошибок или более 8 недочетов по пройденному материалу.

### Календарный учебный график.

п/п	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения занятия (план)	Дата проведения занятия (факт)
1	Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.	1	08.09.21	
2	Клеточное строение организмов. Многообразие клеток. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.	1	15.09.21	
3	Особенности химического состава живых организмов: неорганические и органические вещества, их роль в организме.	1	22.09.21	
4	Бактерии. Многообразие бактерий	1	29.09.21	
5	Растения. Многообразие растений. Значение растений в природе и жизни человека.	1	06.10.21	
6	Животные. Строение животных. Многообразие животных, их роль в природе и жизни человека.	1	13.10.21	
7	Многообразие грибов, их роль в природе и жизни человека.	1	20.10.21	
8	Клетки, ткани и органы растений. Отличительные признаки живых организмов.	1	27.10.21	
9	Семя, его строение и значение.	1	10.11.21	
10	Лист, стебель, его строение и значение.	1	17.11.21	
11	Лист, стебель, его строение и значение	1	24.11.21	

## Условия реализации программы.

### Материально-техническое обеспечение:

#### *Микропрепараты:*

1. Диатомовые водоросли
2. Жилка листа, поперечное сечение
3. Кончик корня лука
4. Корень лютика поперечное сечение
5. Корень кукурузы поперечное сечение
6. Кукурузный крахмал
7. Листок хлопка поперечное сечение
8. Перец
9. Пыльца
10. Пыльник лилии
11. Росток папоротника
12. Росток продольное сечение
13. Семя кукурузы продольное сечение
14. Стебель кукурузы поперечное сечение
15. Спирогира
16. Стебель хлопка
17. Стебель двудольных поперечное сечение
18. Стебель лютика поперечное сечение
19. Стебель тыквы поперечное сечение
20. Хлопковое волокно
21. Эвглена
22. Митоз в корешке лука
23. Кожура лука
24. Спорогоний кукушкина льна
25. Эпидермис листа герани
26. Сорус папоротника
27. Хвоя сосны
28. Коллекция раздаточного материала по анатомии растений
29. Серия препаратов по анатомии растений
30. Ветка липы
31. Стебель мха, спороносный колос хвоща, мужская шишка сосны, заросток папоротника.

32. Различные типы строения стебля
33. Зерновка ржи
34. Лист камелии
35. Пыльца сосны
36. Корневой чехлик и корневые волоски
37. Плесень мукора
38. Крахмальные зерна, первичное строение корня, точка роста стебля, стебель кукурузы, соломина ржи.
39. Стебель березы, стебель клевера, пыльца на рыльце, завязь и семяпочка, пыльник.
40. Спирогира
41. Гидра
42. Мышечная ткань

*Характеристика помещения для занятий, перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы:*

Занятия будут проходить в кабинете химии. Помещение оборудовано под преподавание дисциплин химия и биология. Общая площадь - 42 м<sup>2</sup>, 20 посадочных мест, 10 парт, 1 учительский стол, 4 раковины.

Кабинет оборудован экраном, принтером, МФУ, проектором.

Для проведения лабораторных и практических занятий есть в наличие 4 микроскопа, микропрепараты, покровные и предметные стекла, препаровальные иглы – 10 шт, пипетки – 5 шт., лупы – 5 шт.

*Информационное обеспечение:*

Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности [Электронный ресурс]: — URL: <https://ipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoy-gramotnosti> (дата обращения: 10.05.2021).

Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: <http://school-collection.edu.ru/catalog> (дата обращения: 10.05.2021).

Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 10.05.2021).

*Методическое обеспечение:*

В. В. Буслаков, А. В. Пынеев. Реализация образовательных программ естественнонаучной технологической направленностей по биологии с использованием оборудования центра «Точка роста». Методическое пособие. – М.: Просвещение, 2021

## Лабораторная работа № 1

## «Приготовление препарата клеток сочной чешуи лукавицы лука»

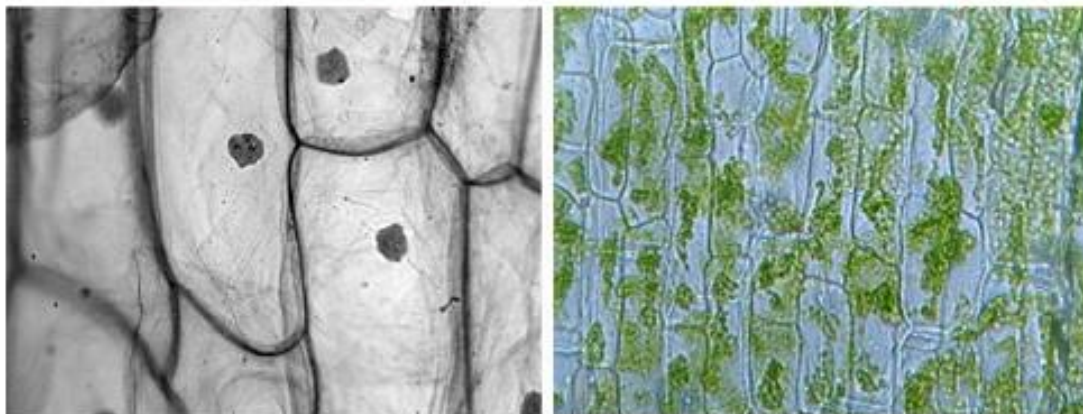


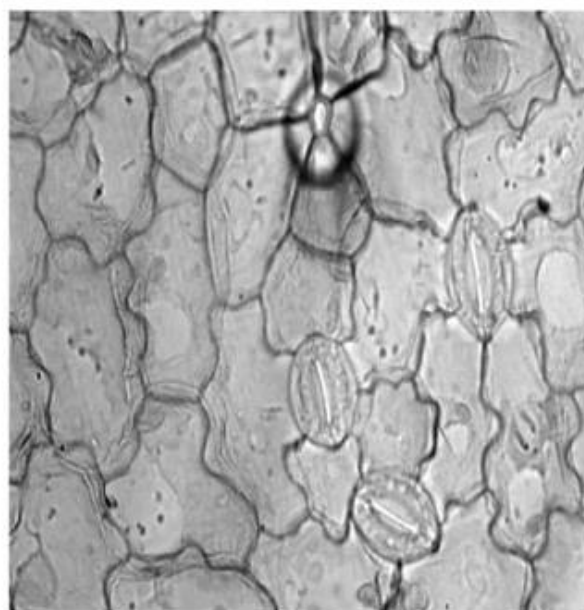
Рис. 41. Кожица лука

*Правила приготовления микропрепарата*

1. Возьмите предметное стекло, тщательно протрите его специальной салфеткой.
2. С помощью пипетки нанесите 1—2 капли воды на середину предметного стекла.
3. Осторожно с помощью препаровальной иглы снимите кусочек прозрачной кожицы с внутренней поверхности чешуи лука при помощи препаровальной иглы (будьте аккуратны) или непосредственно руками. Положите кусочек кожицы в каплю воды и аккуратно расправьте кончиком иглы.
4. Накройте препарат покровным стеклом.
5. Поместите препарат под объектив микроскопа и рассмотрите его. Отметьте, какие клетки вы видите.
6. Окрасьте препарат раствором йода. Для этого на предметное стекло рядом с покровным нанесите каплю раствора йода. Излишки раствора удалите фильтровальной бумагой с противоположной стороны препарата.
7. Рассмотрите окрашенный препарат под цифровым микроскопом. Какие изменения вы наблюдаете?
8. Найдите оболочку, окружающую клетку (темная полоса), цитоплазму (золотистое вещество), ядро, вакуоль с клеточным соком.
9. Сделайте микрофотографию клеток кожицы лука и разместите ее в электронной тетради. Укажите оболочку, цитоплазму, ядро, вакуоль с клеточным соком. (При использовании обычной тетради сделайте рисунки карандашом).

**Лабораторная работа № 2****Строение растительной клетки»**

Зигокактус



Эпидермис листа герани

**Рис. 42.** Эпидермис

Для организации данной лабораторной работы можно использовать готовые микропрепараты с растительными клетками, где видны органоиды: хлоропласты, вакуоли, ядро. Изучение ультраструктуры клетки можно проводить, используя фотографии с электронного микроскопа. Можно использовать фотографии учебника, демонстрируя их с помощью документ-камеры или Интернет-ресурсы.

**Инструкция к выполнению**

1. Подготовьте микроскоп к работе.
2. Рассмотрите предложенные вам микропрепараты растительных клеток.
3. Найдите оболочку растительных клеток. Изучите ее строение (используя материал учебника или Интернет-ресурсы). В чем особенность строения оболочки клеток растений? Какие функции выполняет оболочка?
4. Найдите ядро в растительных клетках. Изучите его строение (используя материал учебника или Интернет-ресурсы). Какие функции выполняет ядро?
5. Найдите хлоропласты в растительных клетках. Изучите их строение (используя материал учебника или Интернет-ресурсы). В чем особенность строения хлоропластов клеток растений? Какие еще пластиды могут присутствовать в растительных клетках? Какие функции выполняют пластиды?
6. Найдите цитоплазму в растительных клетках. Изучите ее строение (используя материал учебника или Интернет-ресурсы). В чем особенность строения цитоплазмы? Какие функции выполняет цитоплазма?

7. Найдите вакуоли с клеточным соком в растительных клетках. Изучите их строение (используя материал учебника или Интернет-ресурсы). В чем особенность строения вакуолей в растительных клетках? Какие функции выполняют вакуоли?

8. Сделайте рисунки клеток карандашом, подпишите оболочку, цитоплазму, ядро, вакуоль с клеточным соком, хлоропласты.

9. Сделайте микрофотографии клеток растений и разместите их в электронной тетради, сделайте необходимые подписи.

10. Рассмотрите фотографии клеток, сделанные с помощью электронного микроскопа. Найдите на рисунках рибосомы, эндоплазматическую сеть, митохондрии, аппарат Гольджи, лизосомы. Изучите их строение и функции, используя материал учебника или Интернет-ресурсы.

11. По результатам работы заполните таблицу

**«Строение и функции органоидов клетки растений»:**

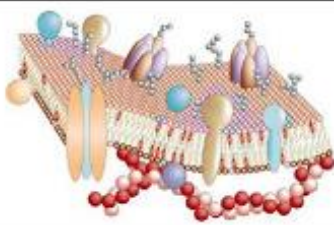

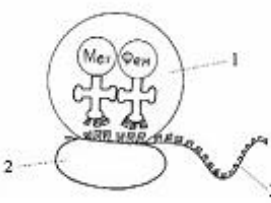

№	Название органоида	Особенности строения	Функции
1	Оболочка		
2	Мембрана		
3	Цитоплазма		
4	Ядро		
5	Хлоропласты		
6	Хромопласты		
7	Лейкопласты		
8	Митохондрии		
9	Аппарат Гольджи		
10	Лизосомы		
11	Вакуоли		
12	ЭПС		
13	Рибосомы		

**Контрольные вопросы:**


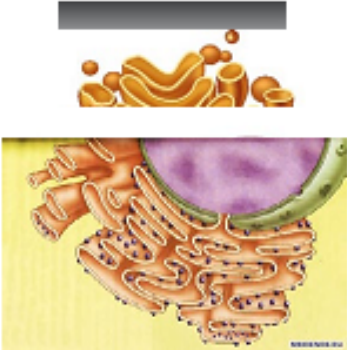
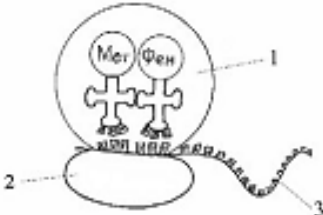
Тест «Клеточное строение организмов».

	Вопрос	Варианты ответов
1		<p>Для клетки этого организма характерно наличие</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Митохондрий</li> <li>2. Клеточного центра.</li> <li>3. Ядра.</li> </ol> <p>Пластид.</p>



	Вопрос	Варианты ответов
2	 <p>Какой структурный компонент клетки изображен на рисунке?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аппарат Гольджи.</li> <li>2. Клеточная мембрана.</li> <li>3. ЭПС.</li> <li>4. Центриоли.</li> </ol>
3	 <p>В животной клетке отсутствуют:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Митохондрий</li> <li>2. Клеточного центра.</li> <li>3. Пластид.</li> <li>4. Ядра.</li> </ol>
4	 <p>На рибосомах в клетке образуются:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Белки.</li> <li>2. Жиры.</li> <li>3. Энергию.</li> <li>4. Углеводы.</li> </ol>
5	 <p>К органоидам клетки двумембранного строения относят:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лизосомы.</li> <li>2. Митохондрии.</li> <li>3. Рибосомы.</li> <li>4. ЭПС.</li> </ol>

6	 <p>Определите структуру клетки, изображенную на рисунке</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. аппарат Гольджи</li> <li>2. мембрана клетки с гликокалексом</li> <li>3. мембрана клетки с клеточной стенкой</li> <li>4. эндоплазматическая сеть</li> </ol>
7	 <p>К органоидам клетки двумембранного строения относят:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лизосомы.</li> <li>2. Митохондрии.</li> <li>3. Рибосомы.</li> <li>4. ЭПС.</li> </ol>

	Вопрос	Варианты ответов
	Осуществите множественный выбор (два верных ответа из шести)	
8	 <p>Назовите части хлоропласта, где происходит фотосинтез:</p>	<p>Строма. Рибосомы. Граны. Тилакоиды. Включения крахмала. Кольцевая ДНК.</p>
	Установите соответствие между	
9		<p>Установите соответствие между рисунком с изображением органоида и его названием</p> <p>Митохондрия Гладкая ЭПС Пластида Аппарат Гольджи</p>
	Установите правильную последовательность	
10		<p>Процесс синтеза белка проходит следующие этапы:</p> <p>Транскрипция Выход иРНК из ядра в цитоплазму Образование комплекса Рибосома-иРНК Доставка аминокислот к месту синтеза белка</p>

**Лабораторная работа № 3****«Плазмолиз и деплазмолиз в клетках растений»**Теоретическая часть

Плазмолиз — это отделение протопласта (живое содержимое растительной клетки) от клеточной стенки растительной клетки вследствие потери воды. Обычно процесс плазмолиза обратим и не причиняет значительного вреда клетке. Восстановление объема цитоплазмы до исходного уровня при переносе клеток в чистую воду или раствор с более высоким водным потенциалом называют деплазмолизом.

Лабораторное изучение процесса плазмолиза на примере растительных клеток кожицы лука, позволяет изучить основные свойства клеточной мембраны, а также провести сравнительный анализ между клетками растений и животных.

Для изучения плазмолиза можно использовать разные сорта лука (белый и красный). В зависимости от выбранного сорта определяется необходимость использования красителя. Если для приготовления микропрепарата используется красный сорт лука репчатого (*Allium cepa*), то краситель не нужен. Во втором случае когда используется белый сорт лука, лучше всего готовить временные препараты, с добавлением йода в исходный водный раствор. Для визуализации плазмолиза в клетке используют раствор NaCl в малых концентрациях.

Причиной плазмолиза является понижение водного потенциала раствора, в котором находятся клетки лука. В следствие чего вода покидает пределы клетки и протопласт отстает от клеточной стенки. Если водный потенциал клетки и раствора выровнять, то протопласт восстановит свой объем и произойдет деплазмолиз. При продолжительном плазмолизе возможно нарушение проницаемости мембран клеток и как следствие, отсутствие деплазмолиза.

### Практическая часть

**Цель работы:** изучить свойство полупроницаемости клеточной мембраны.

**Оборудование и материалы:** предметные стека, покровные стекла, препаровальная игла, пинцет, пипетка, раствор йода, раствор NaCl, дистиллированная вода, фильтровальная бумага, микроскоп, сочные чешуи лука.

#### **Техника безопасности:**

1. Перед началом работы освободите рабочее место от посторонних предметов.
2. Соблюдайте осторожность при работе с препаровальными иглами, предметными и покровными стёклами во избежание уколов и порезов.
3. Не допускайте попадания красителя на кожу, глаза и одежду.
4. Приступайте к работе только тогда, когда убедитесь в исправности микроскопа. Точно выполняйте указания учителя при работе с ним в отношении порядка действий.
5. По окончании работы приведите в порядок рабочее место.

#### **Порядок проведения эксперимента:**

Приготовление микропрепаратов

1. На предметное стекло нанести каплю воды с помощью автоматического дозатора или обыкновенной пипетки.
2. Необходимо отделить тонкую кожицу от чешуи лука.
3. Поместить в каплю воды на предметном стекле кожицу лука и аккуратно расправить препаровальной иглой, накрыть покровным стеклом.
4. Настройте микроскоп. Столик должен быть опущен, свет сфокусирован в окуляре, диафрагма полностью открыта, установлено малое увеличение (4x 10).
5. Разместите микропрепарат на предметном столике и поднимите его до конца. При этом следите, чтобы покровное стекло и объектив не соприкоснулись.
6. Глядя в окуляр, медленно с помощью макровинта опускайте столик до появления чёткого изображения.
7. Рассмотрите состояние протопласта по отношению к клеточной стенке при большом увеличении (10x 10), используя микровинт для настройки резкости. Зарисуйте микропрепарат с обозначением всех видимых органоидов клетки используя рисунок №1.
8. Произведите плазмолиз: каплю раствора NaCl пипеткой перенести к краю покровного стекла, а с противоположной стороны оттянуть жидкость фильтрованной бумагой.
9. Рассмотрите изменения, произошедшие в клетках, также при большом увеличении (10x 10). Зарисуйте микропрепарат используя рисунок № 2.

10. Произведите деплазмолиз: каплю дистиллированной воды нанесите на край покровного стекла, а с противоположной стороны необходимо оттянуть жидкость фильтрованной бумагой.

11. Сделайте описание процессов, происходящих в клетках в гипертоническом и гипотоническом растворах.

*Обратите внимание!*

В рамках школьной лабораторной работы удобнее всего использовать красный сорт лука, не тратя время на приготовление раствора с красителем. Если вы решите работать с белым сортом лука, то для приготовления цитологического красителя к 5 мл водного раствора добавьте 2 капли раствора йода. Для того, чтобы произошел процесс деплазмолиза лучше всего использовать раствор дистиллированной воды, но если ее нет, можно использовать водопроводную.

Представление результатов наблюдений



Рис. 1.

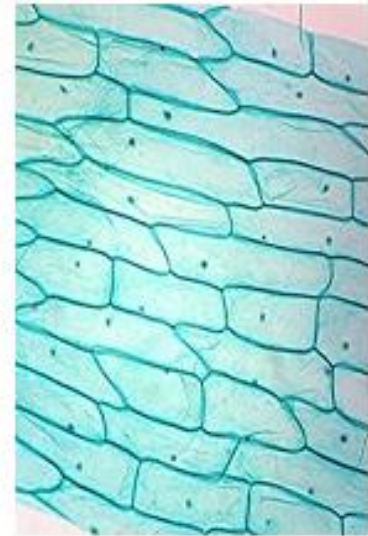


Рис. 2.

**Рис. 43.** Кожица лука

**Выводы:**

Сформулируйте выводы по вопросам.

1. Какие изменения происходят с протопластом растительной клетки в растворе NaCl?
2. Какие изменения происходят с клеткой в дистиллированной воде?
3. Благодаря какой особенности клеточной структуры, сохраняется форма растительной клетки в процессе плазмолиза?

**Контрольные вопросы:**

1. В каком растворе объем протопласта уменьшается:

- а) изотонический;
- б) гипотонический;
- в) гипертонический;
- г) раствор не влияет.

Правильный ответ: в.

2. Наличие какого органоида обеспечивает сохранение формы растительной клетки при потере влаги:

- а) вязкая цитоплазма;
- б) плазмолемма;

в) пластиды;

г) клеточная стенка.

Правильный ответ: г.

3. Какие отличия имеет оболочка растительной и животной клетки. Укажите не менее 2-ух особенностей:

Ответ:

1. У растительной клетки имеется клеточная стенка из целлюлозы и плазмодесмы, которые объединяют содержимое всех протопластов растительных клеток.

2. У животной клетки имеется гликокаликс на поверхности мембраны, а клеточная стенка отсутствует.



**Лабораторная работа № 4****«Особенности развития споровых растений»**Теоретическая часть

Жизненный цикл папоротника (пример: щитовник мужской, лат. *Dryopteris filix-mas*) представляет собой чередование бесполого и полового поколений. Доминирующим поколением является спорофит. На специализированных листьях — вайях, развиваются сорусы (скопления спорангиев). Эти скопления находятся на нижней стороне вайи. В спорангиях путем мейоза формируются споры. С помощью кольца спорангия споры разбрасываются и в благоприятных условиях прорастают. Из спор развивается половое поколение (заросток), представленное зеленой пластинкой диаметром около 1 см. Заросток не расчленен на органы и не имеет корней (есть ризоиды). На нижней стороне заростка формируются мужские и женские половые органы (антеридии и архегонии), в которых митозом развиваются гаметы. Одним из важнейших и необходимых условий для слияния половых клеток является вода. Благодаря капельной влаги, сперматозоиды переплывают к архегониям и оплодотворяют яйцеклетку. Из образовавшейся зиготы развивается молодой спорофит. Молодой зародыш потребляет питательные вещества из заростка до тех пор, пока у него не сформируются собственные листья и корни.

Лабораторное изучение цикла развития папоротника, позволяет наглядно разобрать все основные стадии развития растения. Появляется возможность выявить черты морфо-анатомического сходства с низшими растениями, а также определить ароморфозы, впервые появившиеся у споровых растений. Практико-ориентированный подход способствует наиболее качественному разбору данной темы, при подготовке к экзаменационным работам.

Практическая часть

**Цель работы:** изучить развитие спорофита и гаметофита споровых растений.

**Оборудование и материалы:** предметные стека, покровные стекла, ноутбук, биноккулярный микроскоп, камера, препарат спорангий папоротника, препарат поперечный срез листа папоротника, препарат заросток папоротника.

**Техника безопасности:**

1. Перед началом работы освободите рабочее место от посторонних предметов.
2. Соблюдайте осторожность при работе с предметными и покровными стеклами во избежание порезов.
3. Приступайте к работе только тогда, когда убедитесь в исправности микроскопа. Точно выполняйте указания учителя при работе с ним в отношении порядка действий.
4. По окончании работы приведите в порядок рабочее место.

**Порядок проведения эксперимента:**

Работа с микропрепаратами:

1. Настройте микроскоп. Столик должен быть опущен, свет сфокусирован в окуляре, диафрагма полностью открыта, установлено малое увеличение (4X10).
2. Разместите микропрепарат на предметном столике и поднимите его до конца. При этом следите, чтобы покровное стекло и объектив не соприкоснулись.
3. Глядя в окуляр, медленно с помощью макровинта опускайте столик до появления чёткого изображения.
4. Рассмотрите микропрепарат при большом увеличении (10x10), используя микро-винт для настройки резкости. Изучите морфологические особенности строения спорангия папоротника. Выполните задание № 2 (пункт № 1—4).
5. Проведите смену микропрепарата. Необходимо опустить предметный столик, отжать лапки фиксации предметного стекла и аккуратно за боковые стороны стекла изъять микропрепарат.
6. Установите следующий микропрепарат, на большом увеличении (10x10) рассмотрите строение вайи папоротника. Выполните задание №2 (пункт № 5—8).
7. Установите следующий микропрепарат, на большом увеличении (10x10) рассмотрите строение заростка папоротника. Выполните задание №3.
8. Сделайте описание процессов, происходящих в структурах папоротника на разных стадиях жизненного цикла.

*Обратите внимание!*

Хромосомный набор ножки, кольца спорангия, плаценты, индузия и вайи диплоидный (2n), а спор гаплоидный (n).

Представление результатов наблюдений

**Задание 1.**

Сделайте соответствующие подписи.

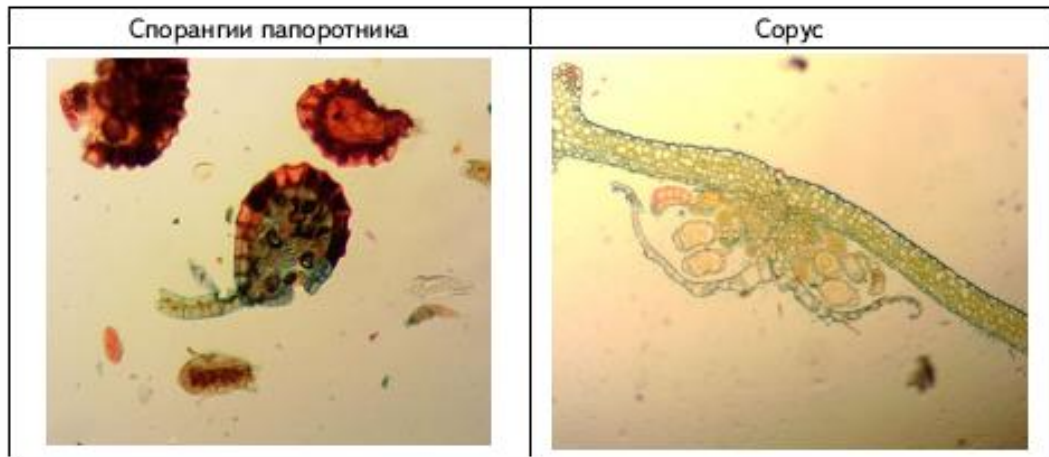


1
2
3
4
5
6
7
8



**Задание 2.**

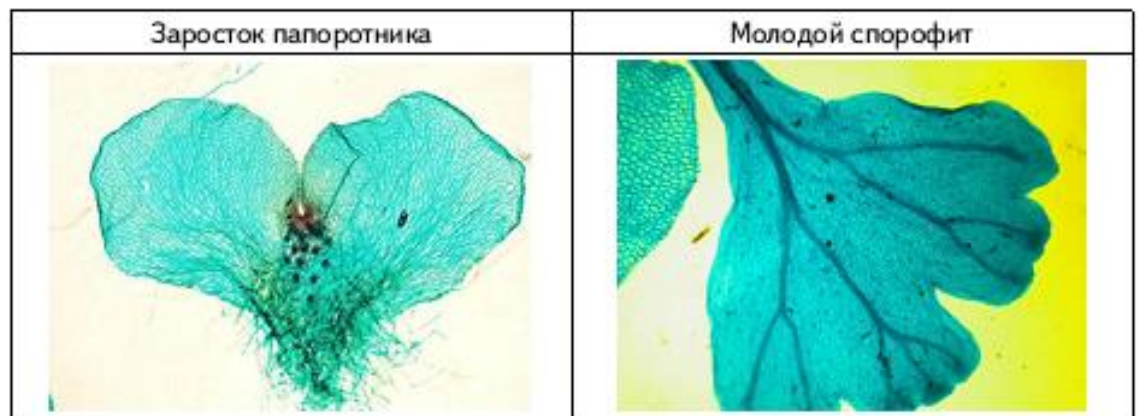
Рассмотрите микропрепарат спорогония и сделайте следующие подписи: ножка спорангия, кольцо спорангия, устье, споры, плацента, индузий, спорангии, вайя.



1)	2)	3)	4)
5)	6)	7)	8)

**Задание 3.**

Рассмотрите микропрепарат заросток папоротника и микрофотографию молодого спорофита. Сделайте следующие подписи: слоевище, ризоиды, архегонии, антеридии.



1)	2)
3)	4)

**Выводы:**

1. Какова функция индузия?
2. Для чего необходимо кольцо спорангия?

3. Где образуются гаметы у папоротника?
4. Как происходит половое размножение у папоротников?
5. Где образуются споры у папоротника?
6. Где образуется зародыш нового растения у папоротника?

**Контрольные вопросы:**

1. Определить хромосомный набор заростка папоротника?

Ответ: гаплоидный (n).

2. Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используют для описания жизненного цикла папоротника. Определите две характеристики, «выпадающие» из общего списка.

- 1) сорусы прикрыты индузием
- 2) из споры развивается проросток (протонема)
- 3) спорангии развиваются на вайях
- 4) архегонии и антеридии развиваются на разных гаметофитах
- 5) из споры развивается заросток

Ответ: 2, 4.

3. Установите соответствие между структурами папоротника и набором хромосом: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**СТРУКТУРЫ ПАПОРОТНИКА**

**НАБОР ХРОМОСОМ**

- |                     |               |
|---------------------|---------------|
| А) вайя             | 1) гаплоидный |
| Б) ризоиды заростка | 2) диплоидный |
| В) клетки корневища |               |
| Г) клетки архегония |               |
| Д) спора            |               |

Запишите цифры в таблицу под соответствующими буквами.

А)	Б)	В)	Г)	Д)

## Лабораторная работа № 5

### «Сравнительная характеристика одноклеточных организмов»

#### Теоретические сведения

К простейшим относятся одноклеточные организмы. Встречаются практически во всех средах обитания: водная, почвенная, организменная. Размеры тела могут сильно варьировать, наиболее мелкие будут 2—15 мкм, большинство от 50 до 150 мкм, а есть настоящие «гиганты». Инфузории рода *Busaria* около 1,5 мм в длину, грегарина *Pogospora gigantea* до 1 см, а раковины некоторых фораминифер достигают диаметра 5—6 см. Клетка простейшего является самостоятельным организмом, которому свойственны все жизненные функции: обмен веществ, движение, раздражимость, размножение. Один из критериев, по которому классифицировали простейших был способ их передвижения. Движение одноклеточного организма осуществляется с помощью разных органоидов и выростов цитоплазмы. У саркодовых для передвижения и захвата пищи при необходимости образуются ложноножки — псевдоподии. Они представляют собой выросты цитоплазмы, укрепленные волокнами цитоскелета. Жгутиковые передвигаются с помощью одного или нескольких жгутиков, а инфузории — благодаря многочисленным ресничкам.

Важнейшим условием для жизни простейших организмов является наличие жидкой среды (вода, влага почвы, кровь, межклеточная жидкость и др.). Большинство из них —

свободно живущие организмы, характеризующиеся различными способами передвижения. Также в природе встречаются и паразитические группы. Многие из них возбудители тяжелых заболеваний человека, например, *Plasmodium*, вызывающий болезнь (малярия), убившая по средним оценкам больше людей, чем любая другая.

Для изучения простейших можно использовать постоянные микропрепараты, а также рассматривать водные растворы из природных водоемов. Благодаря фиксированным микропрепаратам возможно рассмотреть внутреннюю структуру клеток простейших организмов, однако временные микропрепараты могут быть приготовлены как учениками на занятиях, так и учителями при подготовке к занятиям. Для приготовления микропрепаратов с живыми организмами удобнее всего использовать воду из прудов или озер с органической взвесью.

#### Практическая часть

**Цель работы:** изучить особенности строения и жизнедеятельности простейших (*Protozoa*).

**Оборудование и материалы:** предметные стёкла, покровные стекла, препаровальная игла, пинцет, пипетка, фильтровальная бумага, микроскоп, микропрепарат инфузория-туфелька, эвглена, мерный стакан с водой из природного водоема, вата.

#### **Техника безопасности:**

1. Перед началом работы освободите рабочее место от посторонних предметов.
2. Соблюдайте осторожность при работе с препаровальными иглами, предметными и покровными стёклами во избежание уколов и порезов.
4. Приступайте к работе только тогда, когда убедитесь в исправности микроскопа. Точно выполняйте указания учителя при работе с ним в отношении порядка действий.
5. По окончании работы приведите в порядок рабочее место.

### **Порядок проведения эксперимента:**

#### **Часть 1.**

*Приготовление временных микропрепаратов (при работе с готовыми микропрепаратами переходите сразу ко второй части работы)*

1. На предметное стекло нанести каплю водного раствора (водоём, аквариум и др.) с помощью обыкновенной пипетки.

2. Поместите в каплю воды на предметном стекле несколько волокон ваты, затем аккуратно распределить их по капле препаровальной иглой и накрыть покровным стеклом.

3. Настройте микроскоп. Столик должен быть опущен, свет сфокусирован в окуляре, диафрагма полностью открыта, установлено малое увеличение (4x10).

*Обратите внимание!*

Для приготовления временных микропрепаратов с простейшими, можно использовать не только воду из водоемов, но и аквариумную воду или развести в 50 мл водопроводной воды 1 столовую ложку цветочного грунта (из горшка в котором давно произрастает растение). Лучше сразу приготовить 5—8 предметных стекол на которые вы нанесете капли воды, чтобы увеличить шансы на нахождение простейших. Ватные волокна необходимы для уменьшения скорости передвижения организмов в капле воды. Если это не помогает, с помощью фильтровальной бумаги нужно уменьшить объем жидкости.

#### **Часть 2.**

##### *Работа с микропрепаратами*

4. Настройте микроскоп. Столик должен быть опущен, свет сфокусирован в окуляре, диафрагма полностью открыта, установлено малое увеличение (4x10).

5. Разместите микропрепарат на предметном столике и поднимите его до конца. При этом следите, чтобы покровное стекло и объектив не соприкоснулись.

6. Глядя в окуляр, медленно с помощью макровинта опускайте столик до появления чёткого изображения.

7. Рассмотрите микропрепарат. Найдите клетки простейших.

8. Рассмотрите структуру клеток при большом увеличении (10x10), используя микро-винт для настройки резкости. Зарисуйте строение злглены в соответствующей ячейке таблицы № 1.

9. Проведите смену микропрепарата. Необходимо опустить предметный столик, отжать лапки фиксации предметного стекла и аккуратно за боковые стороны стекла изъять микропрепарат.


10. Установите следующий микропрепарат (инфузория-туфелька), на большом увеличении (10X10) рассмотрите строение организма. Зарисуйте инфузорию в соответствующей ячейке таблицы № 1.

11. Проведите сравнительный анализ строения клеток простейших организмов и заполните таблицу №3, опираясь на рисунки № 1—3.

##### Представление результатов наблюдений

#### **Задание 1.**

1. Рассмотреть микропрепараты одноклеточных организмов и выявить их структурно-функциональные особенности. Заполнить таблицу № 1.

Рисунок микропрепарата	Описание клеточных структур
 <p data-bbox="507 421 592 450">Амеба</p>	
<p data-bbox="499 658 600 687">Эвглена</p>	
<p data-bbox="424 927 675 956">Инфузория-туфелька</p>	

Используя материалы учебника и теоретическую часть данной работы заполните таблицу № 2.

Таблица №2

**«Особенности жизнедеятельности простейших».**

Простейшие	Форма тела	Тип питания	Передвижение
Амеба обыкновенная			
Эвглена зеленая			
Инфузория-туфелька			

3. Сравните одноклеточных организмов по рисункам № 1—3 (наличие или отсутствие признака обозначьте знаком + или -) и заполните таблицу №3



Рис. 1. Амеба



Рис. 2. Эвглена



Рис. 3. Инфузория

## «Сравнительная характеристика одноклеточных».

Признаки для сравнения	Организмы		
	Амеба обыкновенная	Эвглена зеленая	Инфузория -туфелька
Клеточная мембрана			
Цитоплазма			
Ядро			
Пищеварительная вакуоль			
Сократительная вакуоль			
Пластиды			
Светочувствительный глазок (стигма)			
Органеллы движения			

**Выводы:**

- 1.Что общего у одноклеточных животных?
- 2.Чем они отличаются изучаемые объекты?
- 3.Какие существуют органеллы передвижения у простейших?

4. С помощью чего осуществляется осморегуляция у простейших?
5. Как различаются исследуемые объекты по типу питания?

**Контрольные вопросы:**

1. Какие черты строения инфузории-туфельки свидетельствуют об усложнении строения данного организма по сравнению с другими изучаемыми организмами?

Ответ: ядерный дуализм, несколько сократительных вакуолей, трихоцисты (как элемент охоты или защиты), порошица.

2. Передвижение амёбы осуществляется с помощью:

1. пароподий
2. псевдоподий
3. ресничек
4. жгутиков

Ответ: 2.

3. Из перечисленных органоидов имеются у инфузории и отсутствуют у амёбы

1. ядро
2. реснички
3. трихоцисты
4. ложноножки
5. пищеварительная вакуоль
6. пелликула
7. порошица

Ответ: 2, 3, 6, 7.

3. Установите соответствие между организмами и их характеристикой: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКА**

- А) пластиды
- Б) ядерный дуализм
- В) реснички
- Г) стигма
- Д) жгутики

**ОРГАНИЗМЫ**

- 1) Эвглена
- 2) Инфузория

Запишите цифры в таблицу под соответствующими буквами.

А)	Б)	В)	Г)	Д)

Ответ:

Ответ:

А)	Б)	В)	Г)	Д)
1	2	2	1	1