


Отдел образования администрации города Рассказово

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дом детского творчества города Рассказово»

Рассмотрена и принята
на заседании методического
совета МБУДО ДДТ
от «28» августа 2023 г.
Протокол № 1

«Утверждаю».
Директор МБУДО ДДТ
Яковлева Е. П./
Приказ № 86 от «28» августа 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Практическая биология»
(базовый уровень)

Возраст обучающихся: 12-13 лет
Срок реализации: 2 года

Авторы-составители: Полякова О.Н.,
методист ТОГБОУ ДО
«Центр развития творчества детей и юношества»,
Балабанова О.С., методист
МБУДО ДДТ

г. Рассказово, 2023

Информационная карта программы

1. Учреждение	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Дом детского творчества города Рассказово»
2. Полное название программы	Практическая биология
3. Сведения об авторах:	
3.1. Ф.И.О., должность	Полякова Ольга Николаевна, методист ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества детей и юношества», Балабанова Ольга Семеновна, методист МБУДО ДДТ
4. Сведения о программе	
4.1. Нормативная база:	<p>Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».</p> <p>Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».</p> <p>Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года №996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».</p> <p>Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.).</p> <p>Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».</p>
4.2. Область применения	Дополнительное образование
4.3. Направленность	Естественнонаучная
4.4. Тип программы	Экспериментальная
4.5. Вид программы	Образовательная
4.6. Возраст учащихся по программе	12-16 лет
4.7. Продолжительность обучения	2 года
5. Рецензенты и авторы отзывов	

Блок №1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Практическая биология» – *естественнонаучная.*

Уровень освоения программы – *базовый.*

Одной из основных задач современного образования является достижение нового качества результатов обучения, ориентированного на развитие личности учащегося, его познавательных и созидательных способностей. Приоритетной задачей обучения становится формирование и развитие универсальных и специальных компетенций в различных областях деятельности человека, которые помогут в будущем ориентироваться и принимать обоснованные решения.

Биология занимает одно из ведущих мест в системе школьного образования и ориентировано на формирование представлений о научной картине мира, овладение учащимися системой знаний о живой природе, умениями преобразовывать и применять эти знания в повседневной жизни, а также овладение практическими навыками, необходимыми для продолжения образования и трудовой деятельности.

Для формирования научного мировоззрения учащимся важно знать связь теории с методологией, с картиной мира, знать формы и способы их взаимодействия. Достичь этого помогает практическая исследовательская деятельность в учебном процессе, основу которой составляют такие учебные действия, как умение видеть проблемы, ставить вопросы, классифицировать, наблюдать, проводить эксперимент, делать выводы и умозаключения, объяснять, доказывать, защищать свои идеи, давать определения понятиям.

Актуальность программы заключается в том, что содержание программы основано на тесной связи теории с практикой. Материал программы способствует формированию целостного представления о живых организмах, которые окружают нас в повседневной жизни и активизирует познавательный интерес.

Общебиологические знания необходимы не только специалистам, но и каждому человеку в отдельности, так как только понимание связи всего живого на планете поможет нам не наделать ошибок, ведущих к катастрофе.

Новизна программы состоит в том, что программа направлена на формирование у учащихся интереса к биологии, развитие любознательности, расширение знаний о живом мире, на развитие практических умений через деятельностный подход к биологическому образованию. Приоритетными формами организации занятий являются практические занятия, экспериментальные и лабораторные исследования. Это позволяет сформировать у учащихся навыки постановки эксперимента, наблюдения за

живыми объектами в среде их обитания, организации и проведения опытов и экспериментов.

Основой программы является практическое применение знаний, и формирование практических навыков работы с лабораторным оборудованием. На лабораторных работах учащиеся ищут ответ на поставленный вопрос с помощью микроскопа и используя научно-популярную литературу. Ответ на вопрос фиксируют в альбомах с помощью биологических рисунков и опорных схем.

Педагогическая целесообразность программы заключается в возможности получения учащимися дополнительных знаний и навыков в процессе самостоятельной практической деятельности (опытной, лабораторной, проектно-исследовательской), в совершенствовании научно-исследовательских навыков, приобщении их к основам биологии, раскрытии в детях разносторонних способностей.

Воспитание юного исследователя – это процесс, который открывает широкие возможности для развития активной и творческой личности, способной вести самостоятельный поиск, делать собственные открытия, решать возникающие проблемы, принимать решения и нести за них ответственность. Только в поиске, в ходе самостоятельных исследований развивается мышление ребенка, знания и умения добываются в результате его собственного познавательного труда. При возникновении этих условий ребенок осознает личностную, практическую и социальную значимость учения.

Отличительные особенности программы

Среди отличительных особенностей данной дополнительной образовательной программы можно назвать следующие:

- имеет практическую направленность, которую определяет специфика содержания и возрастные особенности детей;

- групповой характер работ будет способствовать формированию коммуникативных умений, таких как умение распределять обязанности в группе, аргументировать свою точку зрения и др.;

- работа с различными источниками информации обеспечивает формирование информационной компетентности, связанной с поиском, анализом, оценкой информации;

- охватывает большой круг естественнонаучных исследований, является дополнением к базовой учебной программе общеобразовательной школы и учит детей исследовательской деятельности;

- реализует задачу выявления творческих способностей, склонностей и одаренностей к различным видам деятельности.

Организационные условия реализации программы

Адресат программы: программа предназначена для детей в возрасте 12-16 лет, который характеризуется становлением избирательности, и целенаправленности восприятия, становлением устойчивого, произвольного

внимания и логической памяти, время перехода от мышления, основанного на оперировании конкретными представлениями к мышлению теоретическому.

Учащийся рассчитывает на то, что оценке должен подлежать не только итог его труда, но и его собственный вклад, отличный от достигнутого другими. Он рассматривает результат своего труда как объективное свидетельство личных достижений. Знания становятся его личным достоянием, перерастая в убеждения, что, в свою очередь, приводит к изменению взглядов на окружающую действительность.

Условия набора обучающихся: для обучения принимаются все желающие (не имеющие медицинских противопоказаний).

Формы обучения: программа рассчитана на очную форму обучения и включает: 1 год обучения - 144 часа, 2 год обучения – 216 часов (теории и практики) и направлена на дополнение и углубление знаний в области биологии, с опорой на практическую деятельность.

Объем и срок освоения программы: программа реализуется в течение 2 лет обучения. Всего – 360 часов.

Состав группы: норма наполнения групп – 12-15 человек.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю, продолжительностью 2 академических часа (час- 45 минут) 1 год обучения, 3 академических часа (час- 45 минут) 2 год обучения.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: развитие познавательного интереса к биологии через самостоятельную экспериментально-исследовательскую деятельность с применением современных методов исследования живых систем.

Задачи:

обучающие:

сформировать представления о принципах функционирования микроскопа и об основных методах микроскопирования;

освоить практические навыки работы с биологическим материалом, его систематизацию, определение, приготовление различных микропрепаратов;

познакомить с систематикой исследуемых биологических объектов;

сформировать знания, умения и навыки самостоятельной экспериментальной и исследовательской деятельности;

сформировать умения графического отображения наблюдаемого с помощью микроскопа изображения на бумагу.

развивающие:

развивать индивидуальный творческий потенциал каждого учащегося;

развивать познавательный интерес и интеллектуальные способности в процессе самостоятельного приобретения биологических знаний с использованием различных источников информации;

способствовать формированию навыков работы со справочной литературой;

активизировать познавательную деятельность учащихся, развивать умения и навыки исследовательской работы;

воспитательные:

прививать интерес к исследовательской работе;

создавать условия для общения, взаимодействия и сотрудничества в коллективе;

сформировать уважительное отношение к объектам живой природы;

воспитывать трудолюбие, внимательность, аккуратность при выполнении работ.

Учебный план 1 год обучения

№ п/п	Раздел/Тема	Всего часов	Теоретические	Практические	Формы контроля/ аттестации
	Вводное занятие	2	2	-	Анкетирование
1.	Методы изучения живых организмов	10	4	6	Тестирование, лабораторная работа
1.1.	Увеличительные приборы	2	2	-	
1.2.	Исследование устройства светового микроскопа	2	-	2	
1.3.	Исследование микроскопического строения различных веществ (поваренная соль, сахар, бумага, волос)	2	-	2	
1.4.	Микроскопические методы исследования. Постоянные и временные препараты	2	2	-	
1.5.	Работа с готовыми микропрепаратами	2	-	2	
2.	Клетка – структурная единица живого организма	8	4	4	Выполнение реферативной работы, лабораторная работа, тестирование
2.1.	Клетка: строение, состав, свойства	2	2	-	
2.2.	Методы приготовления и изучения препаратов «живая клетка»,	2	2	-	

	«фиксированный препарат»				
2.3.	Изготовление фиксированного микропрепарата	2	-	2	
2.4.	Изучение проницаемости границ клетки	2	-	2	
3.	Бактериальная клетка	16	6	10	
3.1.	Бактерии под микроскопом	2	2	-	Лабораторная работа
3.2.	Выращивание Сенной палочки и изучение ее под микроскопом	2	-	2	
3.3.	Изучение молочнокислых бактерий и бактерий зубного налета	2	-	2	
3.4.	Колонии микроорганизмов	2	2	-	
3.5.	Методы выращивания и изучение колоний микроорганизмов	2	2	-	
3.6.	Приготовление питательных сред для выращивания микроорганизмов	2	-	2	
3.7.	Выращивание колоний микроорганизмов и изучение их под микроскопом	2	-	2	
3.8.	Польза и вред микроорганизмов	2	-	2	
4.	Грибы	8	2	6	
4.1.	Грибы под микроскопом	2	2	-	Лабораторная работа
4.2.	Изучение срезов плодового тела гриба под микроскопом	2	-	2	
4.3.	Выращивание плесневых грибов и изучение их под микроскопом	2	-	2	
4.4.	Приготовление микропрепарата дрожжей и изучение их под микроскопом	2	-	2	
5.	Растительная клетка	26	12	14	

5.1.	Клетки растений под микроскопом	2	2	-	Выполнение реферативной работы, лабораторная работа, тестирование
5.2.	Приготовление препаратов кожицы лука, мякоти плодов томата, яблока и изучение их под микроскопом	2	-	2	
5.3.	Водоросли	2	2	-	
5.4.	Приготовление препарата водорослей и изучение их под микроскопом	2	-	2	
5.5.	Ткани растений. Микроскопическое строение органов растений	2	2	-	
5.6.	Изучение готовых микропрепаратов различных тканей растений	2	-	2	
5.7.	Строение листа растения	2	2	-	
5.8.	Изучение внутреннего строения листа	2	-	2	
5.9.	Стебель	2	2	-	
5.10	Изучение микропрепаратов древесины разных растений	2	-	2	
5.11	Строение корня	2	2	-	
5.12	Строение молодого корня	2	-	2	
5.13	Изучение осиных гнезд и бумаги под микроскопом	2	-	2	
6.	Клетка животного организма	38	18	20	
6.1.	Клетки животных под микроскопом	2	2	-	
6.2.	Изучение клеток животных под микроскопом	2	-	2	
6.3.	Простейшие под микроскопом	2	2	-	
6.4.	Приготовление культуры простейших и проведение наблюдений за ними	2	-	2	
6.5.	Паразитические	2	2	-	

	простейшие				Выполнение реферативной работы, лабораторная работа, тестирование
6.6.	Изучение паразитических простейших под микроскопом	2	-	2	
6.7.	Черви	2	2	-	
6.8.	Приготовление и исследование поперечных срезов дождевого червя	2	-	2	
6.9.	Изучение паразитических плоских червей под микроскопом	2	-	2	
6.10	Кишечнополостные	2	2	-	
6.11	Изучение фиксированных препаратов гидры	2	-	2	
6.12	Членистоногие	2	2	-	
6.13	Изучение строения членистоногих на примере циклопа и дафнии	2	-	2	
6.14	Паукообразные	2	2	-	
6.15	Изучение строения паукообразных	2	-	2	
6.16	Насекомые	2	2	-	
6.17	Исследование особенностей строения насекомых	2	-	2	
6.18	Ткани животных	2	2	-	
6.19	Изучение готовых микропрепаратов тканей животных	2	-	2	
7.	Исследовательская деятельность	34	2	32	Выполнение исследовательской работы, представление результатов работы
7.1.	Оборудование биологической лаборатории	2	2	-	
7.2. -7.5	Практическая работа. Отработка навыков микрокопирования различных живых организмов	8	-	8	
7.6. -7.9	Экскурсия по сбору мелких животных и следов их жизнедеятельности	8	-	8	

7.10 - 7.17	Выполнение самостоятельных учебно-исследовательских работ	16	-	16	
8.	Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая конференция, защита исследовательских работ
	ИТОГО	144	50	94	

Содержание программы

Вводное занятие

Теория. Знакомство с обучающимися. Рассказ о целях и задачах обучения по программе. Мини-мониторинг по выявлению интересов, пожеланий и предпочтений детей по данному курсу. Входной контроль.

РАЗДЕЛ 1. «МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ»

Тема 1.1. «Увеличительные приборы»

Теория. Увеличительные приборы. Лупа. Световой микроскоп. Устройство светового микроскопа, правила работы с ним. Увеличение микроскопа: полезное и бесполезное. Качество изображения и параметры, влияющие на него. Пути повышения оптической разрешающей способности.

Тема 1.2. «Исследование устройства светового микроскопа»

Практика. Практическая работа по овладению методикой работы со световым микроскопом.

Тема 1.3. «Исследование микроскопического строения различных веществ»

Практика. Выполнение лабораторной работы по изучению микроскопического строения поваренной соли, сахара, бумаги, человеческого волоса.

Тема 1.4. «Микроскопические методы исследования. Постоянные и временные препараты»

Теория. Основные методы исследования с помощью микроскопа: люминесцентная микроскопия, фазово-контрастная микроскопия, микроскопия в темном поле, электронная микроскопия.

Характеристика микропрепаратов и их использование. Группы микропрепаратов: постоянные, изготовленные фабричным путем специально для обучения; временные, приготовленные для занятия или на занятии для однократного пользования.

Тема 1.5. «Работа с готовыми микропрепаратами»

Практика. Лабораторная работа по рассматриванию и изучению готовых микропрепаратов.

РАЗДЕЛ 2. «КЛЕТКА – СТРУКТУРНАЯ ЕДИНИЦА ЖИВОГО ОРГАНИЗМА»

Тема 2.1. «Клетка: строение, состав, свойства»

Теория. Клетка – элементарная единица живой системы. Строение клетки: оболочка, мембрана, цитоплазма с органоидами, ядро, вакуоли с клеточным соком. Особенности строения прокариотических и эукариотических клеток.

Цитология – наука о строении, функциях и свойствах клетки.

Тема 2.2. «Методы приготовления и изучения препаратов «живая клетка», «фиксированный препарат»»

Теория. Изготовление препаратов для световой микроскопии. Фиксация, основные фиксаторы. Окрашивание, характеристика наиболее распространенных красителей.

Тема 2.3. «Изготовление фиксированного микропрепарата»

Практика. Выполнение лабораторной работы по отработке навыков приготовления микропрепаратов.

Тема 2.4. «Изучение проницаемости границ клетки»

Практика. Выполнение лабораторной работы изучению избирательной проницаемости клеточной мембраны. Проведение опытов с марлей, целлофаном и полиэтиленом.

РАЗДЕЛ 3. «БАКТЕРИАЛЬНАЯ КЛЕТКА»

Тема 3.1. «Бактерии под микроскопом»

Теория. Бактерии – просто устроенные микроскопические организмы. Особенности строения бактериальной клетки. Формы бактерий: шарообразные – кокки, палочковидные – бациллы, изогнутые в виде запятой – вибрионы, спиралевидные – спириллы. Подвижные и неподвижные формы бактерий. Способы питания бактерий: сапрофиты и паразиты.

Тема 3.2. «Выращивание Сенной палочки и изучение ее под микроскопом»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Элективный прием искусственного размножения микроорганизмов. Культивирование Сенной палочки. Знакомство с ее строением и биологическими особенностями. Оформление графических работ в альбоме.

Тема 3.3. «Изучение молочнокислых бактерий и бактерий зубного налета»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Морфология и биохимические свойства молочнокислых бактерий. Классификация молочнокислых бактерий. Молочнокислое брожение. Субстраты для молочнокислого брожения.

Приготовление и изучение прижизненного препарата молочнокислых бактерий из сметаны, кефира, йогурта, огуречного рассола.

Приготовление бактериального мазка зубного налета. Окраска микропрепарата. Изучение флоры бактериального налета: кокки, бациллы, спириллы. Оформление графических работ в альбоме.

Тема 3.4. «Колонии микроорганизмов»

Теория. Понятие о колонии микроорганизмов. Характер колоний. Размер колонии. Форма колонии. Структура колонии.

Тема 3.5. «Методы выращивания и изучение колоний микроорганизмов»

Теория. Культивирование микроорганизмов. Условия, необходимые для культивирования: питательные среды, температурный режим, состояние кислорода в атмосферном воздухе.

Типы питательных сред, их классификация: плотные, полужидкие, жидкие, искусственные, естественные. Компоненты питательных сред. Классификация питательных сред по назначению.

Тема 3.6. «Приготовление питательных сред для выращивания микроорганизмов»

Практика. Выполнение практической работы. Техника приготовления питательных сред. Принципы приготовления питательных сред. Методы стерилизации. Подготовка питательных сред и инструментов к термической стерилизации.

Тема 3.7. «Выращивание колоний микроорганизмов и изучение их под микроскопом»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Колонии микроорганизмов. Питательные среды для выращивания микроорганизмов. Выращивание колоний и изучение их под микроскопом. Оформление графических работ в альбоме.

Тема 3.8. «Польза и вред микроорганизмов»

Практика. Роль микроорганизмов в природе и жизни человека. Полезные и вредные бактерии.

Полезные бактерии: молочнокислые, бифидобактерии, кишечная палочка, стрептомиценты, микоризы, цианобактерии.

Вредные бактерии: микобактерии, столбнячная палочка, сибирязвенная палочка, хеликобактер пилори и другие.

Микрофлора организма человека: бифидобактерии и бактероиды.

РАЗДЕЛ 4. «ГРИБЫ»

Тема 4.1. «Грибы под микроскопом»

Теория. Грибы особая форма живых организмов. Разнообразие грибов. Особенности строения грибной клетки: оболочка, протопласты, вакуоли. Состав и функции органоидов грибной клетки.

Тема 4.2. «Изучение срезов плодового тела гриба под микроскопом»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Изучение внутреннего строения плодового тела гриба с помощью лупы и микроскопа. Приготовление микропрепаратов кожицы гриба, поперечного среза ножки и шляпки гриба (трубчатого и пластинчатого). Оформление графических работ в альбоме.

Тема 4.3. «Выращивание плесневых грибов и изучение их под микроскопом»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Изучение особенностей строения плесневых грибов на примере пеницилла и мукона невооруженным глазом и с помощью микроскопа. Оформление графических работ в альбоме.

Тема 4.4. «Приготовление микропрепарата дрожжей и изучение их под микроскопом»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Дрожжи – грибы, представляющие собой отдельные округлые клетки, которые после деления легко расходятся. Органический состав дрожжей. Приготовление микропрепарата и изучение дрожжевой клетки под микроскопом. Оформление графических работ в альбоме.

РАЗДЕЛ 5. «РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА»

Тема 5.1. «Клетки растений под микроскопом»

Теория. Общий план строения растительной клетки. Основные органоиды растительной клетки, их строение и функции.

Тема 5.2. «Приготовление препаратов кожицы лука, мякоти плодов томата, яблока и изучение их под микроскопом»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Знакомство со строением клеток растений на примере клеток кожицы лука, мякоти томатов и яблок. Определение структурных элементов растительной клетки. Оформление графических работ в альбоме.

Тема 5.3. «Водоросли»

Теория. Водоросли – древние представители растений. Одноклеточные и многоклеточные водоросли. Среда обитания водорослей. Особенности строения водорослей. Многообразие водорослей, их отличительные признаки.

Тема 5.4. «Приготовление препарата водорослей и изучение их под микроскопом»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Знакомство со строением водорослей по фиксированным и свежеприготовленным препаратам. Определение названий частей изучаемых объектов, их биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графических работ в альбоме.

Тема 5.5. «Ткани растений. Микроскопическое строение органов растений»

Теория. Ткань – группа клеток, одинаковых по строению, происхождению и выполняемым функциям. Классификация тканей по

основной выполняемой функции: образовательная, покровная, основная, опорная, проводящая и выделительная. Строение и расположение.

Тема 5.6. «Изучение готовых микропрепаратов различных тканей растений»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Особенности строения тканей растительного организма. Изучение по готовым микропрепаратам основных тканей растений: образовательная, покровная, основная, опорная, проводящая и выделительная. Особенности строения клеток разных типов растительных тканей. Связь строения клеток с выполняемыми функциями.

Тема 5.7. «Строение листа растения»

Теория. Лист – один из основных органов растения. Внешнее строение листьев. Разнообразие формы листьев. Внутренне строение листа: кожица, устье, мякоть. Строение и функции клеток кожицы и мякоти листа.

Тема 5.8. «Изучение внутреннего строения листа»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Знакомство со строением листа по фиксированным и свежеприготовленным препаратам (поперечный срез). Определение названий частей листа, их биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графических работ в альбоме.

Тема 5.9. «Стебель»

Теория. Стебель – осевая часть побега растения. Функции стебля: опорная, проводящая, запасующая, защитная. Травянистые и деревянистые стебли. Внутреннее строение стебля: кожица, пробка, кора, луб, камбий, сосуды, сердцевина.

Тема 5.10. «Изучение микропрепаратов древесины разных растений»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Знакомство со строением стеблей разных видов растений (рожь, клевер, кукуруза, береза, липа и др.) по фиксированным и свежеприготовленным препаратам (поперечный или продольный срез). Определение названий частей изучаемых объектов, их биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графических работ в альбоме.

Тема 5.11. «Строение корня»

Теория. Строение корня и его функция. Клеточное строение корня: корневой чехлик, зона деления, зона растяжения, зона всасывания, зона проведения. Особенности строения клеток.

Тема 5.12. «Строение молодого корня»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Знакомство со строением корня по фиксированным препаратам. Определение названий частей корня, его биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графических работ в альбоме.

Тема 5.13. «Изучение осиных гнезд и бумаги под микроскопом»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Свойства бумаги и осинового гнезда: сходства и различия. Оформление графических работ в альбоме.

РАЗДЕЛ 6. «КЛЕТКА ЖИВОТНОГО ОРГАНИЗМА»

Тема 6.1. «Клетки животных под микроскопом»

Теория. Общий план строения животной клетки. Основные органоиды животной клетки, их строение и функции.

Тема 6.2. «Изучение клеток животных под микроскопом»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Знакомство со строением животной клетки с использованием готовых микропрепаратов. Определение структурных элементов растительной клетки. Оформление графических работ в альбоме.

Тема 6.3. «Простейшие под микроскопом»

Теория. Особенности строения, жизнедеятельности одноклеточных, или простейших, как целостных одноклеточных организмов. Строение простейших одноклеточных на примере амёбы, эвглены зелёной, инфузории туфельки.

Тема 6.4. «Приготовление культуры простейших и проведение наблюдений за ними»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Проведение наблюдений за простейшими: разными видами саркодовых, жгутиконосцев, инфузорий, споровиков. Определение их названий с помощью литературы (определители, практикумы). Выявление особенностей их строения, поведения. Оформление графических работ в альбоме.

Тема 6.5. «Паразитические простейшие»

Теория. Особенности строения клетки паразитических простейших. Жизненный цикл. Формы жизни. Распространение. Болезни, вызываемые простейшими.

Тема 6.6. «Изучение паразитических простейших под микроскопом»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Изучение строения клетки паразитических простейших с использованием готовых микропрепаратов. Выявление особенностей их строения. Оформление графических работ в альбоме.

Тема 6.7. «Черви»

Теория. Черви – группа многоклеточных животных с вытянутым телом. Многообразие червей: плоские, круглые, кольчатые. Морфофизиологическая характеристика червей.

Тема 6.8. «Приготовление и исследование поперечных срезов дождевого червя»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Исследование поперечных срезов дождевого червя и пиявки (постоянные препараты). Определение названий их частей, систематики и биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графических работ в альбоме.

Тема 6.9. «Изучение паразитических червей под микроскопом»

Практика. Выполнение лабораторной работы (работа с готовыми микропрепаратами). Изучение поперечного среза лошадиной аскариды. Определение названий ее частей, систематики и биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графической работы в альбоме.

Тема 6.10. «Кишечнополостные»

Теория. Особенности внешнего и внутреннего строения кишечнополостных. Многообразие кишечнополостных и общность их организации.

Тема 6.11. «Изучение фиксированных препаратов гидры»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Определение названий частей гидры, ее систематики и биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графической работы в альбоме.

Тема 6.12. «Ракообразные»

Теория. Ракообразные – водные членистоногие, дышащие с помощью жабр. Особенности внешнего и внутреннего строения класса Ракообразные. Отличительные признаки членистоногих: членистое тело, членистые конечности.

Тема 6.13. «Изучение строения ракообразных на примере циклопа и дафнии»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Знакомство со строением ракообразных на примере циклопа и дафнии (по постоянным препаратам). Определение названий их частей, систематики и биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графических работ в альбоме.

Тема 6.14. «Паукообразные»

Теория. Паукообразные – хищные членистоногие животные. Особенности строения и жизнедеятельности паукообразных. Многообразие и значение паукообразных в природе и жизни человека. Характерные признаки паукообразных.

Тема 6.15. «Изучение строения паукообразных»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Изучение строения паукообразных на примере клеща собачьего (постоянный препарат). Определение названий его частей, систематики и биологических особенностей (на основе литературных источников). Оформление графической работы в альбоме.

Тема 6.16. «Насекомые»

Теория. Особенности строения и жизнедеятельности насекомых. Многообразие насекомых и их значение в природе и жизни человека. Распространение насекомых по планете.

Тема 6.17. «Исследование особенностей строения насекомых»

Практика. Исследование особенностей строения насекомых (ротовые аппараты разного типа, конечность, крыло, целое насекомое) на примере таракана, комара, мухи, пчелы, блохи, вши и др. (по постоянным

препаратам). Определение названий частей исследуемых препаратов, систематики и биологических особенностей изучаемых видов (на основе литературных источников). Оформление графических работ в альбоме.

Тема 6.18. «Ткани животных»

Теория. Особенности строения тканей животного организма. Типы тканей животных – эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения клеток разных типов животных тканей. Связь строения клеток с выполняемыми функциями.

Тема 6.19. «Изучение готовых микропрепаратов тканей животных»

Практика. Выполнение лабораторной работы. Изучение микропрепаратов тканей животного. Определение их сходств и различий в зависимости от выполняемой функции. Оформление графических работ в альбоме.

РАЗДЕЛ 7. «ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

Тема 7.1. «Оборудование биологической лаборатории»

Теория. Биологическая лаборатория и правила работы в ней. Техника безопасности при работе в лаборатории.

Тема 7.2.-7.5. «Практическая работа. Отработка навыков микропрепарирования различных живых организмов»

Практика. Выполнение практических и лабораторных работ по подготовке, приготовлению и изучению микропрепаратов различных объектов живой природы.

Техника изготовления временных микропрепаратов. Правила изготовления анатомических срезов. Срезы: поперечные и продольные. Инструменты для приготовления срезов. Последовательность операций при изготовлении среза.

Отработка навыков микроскопирования готовых фиксированных микропрепаратов различных живых организмов. Плазмолиз и деплазмолиз. Сбор образцов комнатных и культурных растений. Фотографирование и видеосъемка микропрепаратов растений. Приготовление временных микропрепаратов растений. Отработка навыков микро фото и видеосъемки.

Приготовление различных питательных сред для культивирования микроорганизмов. Техника посевов и выращивания микроорганизмов на различных питательных средах.

Методы бактериологических исследований. Методы окраски мазков. Приготовление мазков из культуры бактерий. Окраска по Граму. Микроскопирование и фотографирование фиксированных препаратов бактерий.

Тема 7.6.-7.9. «Экскурсия по сбору мелких животных и следов их жизнедеятельности»

Практика. Сбор мелких животных и следов их жизнедеятельности (ходы, личинные шкурки, погрызы и т.д.) для исследования под микроскопом (пробы воды и ила с обитателями окрестных водоемов; пробы почвы, коры,

листьев и т.д.). Знакомство с обнаруженными организмами. Наблюдение их поведения, определение их названий и систематического положения (с помощью литературных источников: определителей, практикумов, атласов).

Сбор мелких растительных объектов (листья, цветы, стебли, корни). Изучение их с помощью микроскопа.

Самостоятельный выбор обучающимися пробы для исследования под микроскопом. Наблюдения за обнаруженными организмами, определение их названий и систематического положения (с помощью литературных источников: определителей, практикумов, атласов). Оформление графических работ в альбоме. Предварительное планирование дальнейшей исследовательской работы.

Тема 7.10.-7.17. «Выполнение самостоятельных учебно-исследовательских работ»

Практика. Самостоятельное выполнение исследовательских, проектных, творческих работ при сопровождении педагога.

Итоговое занятие

Практика. Представление и защита результатов учебно-исследовательской работы.

Учебный план 2 год обучения

№ п/п	Раздел/Тема	Всего часов	Теоретические	Практические	Формы контроля/ аттестации
	Вводное занятие	3	3	-	Анкетирование
1.	Человечество и природа Земли	18	18	-	Выполнение реферативной работы, тестирование
1.1	Экология XXI века	6	6		
1.2	История развития экологических связей человечества: прошлое и современность.	6	6		
1.3	Экологические проблемы России	3	3		
1.4	Методы экологических исследований: прогнозирование.	3	3		

2	Наземно-воздушная среда жизни.	12	9	3	Выполнение реферативной работы, практическая работа, тестирование
2.1	Атмосфера Земли как результат деятельности фотосинтезирующих организмов. Сравнительная характеристика физических и химических свойств водной и воздушной среды (плотность, теплоемкость, атмосферное давление, газовый состав, прозрачность, освещенность).	6	6		
2.2	Природоохранное законодательство об охране атмосферы.	3	3		
2.3	Практическая работа №1 «Определение запыленности воздуха»	3		3	
3	Экология атмосферы.	15	12	3	Практическая работа, тестирование
3.1	Современное состояние и охрана атмосферы.	3	3		
3.2	Влияние звуков на человека. Шумовое загрязнение.	6	6		
3.3	Практическая работа №2 «Наблюдение за состоянием воздуха»	3		3	
3.4	Климат: вчера сегодня, завтра.	3	3		
4	Вода — древнейшая среда жизни.	18	9	9	
4.1	Зарождение жизни в	6	6		

	мировом океане. Экосистема океана — наиболее древняя экосистема планеты.				Практическая работа
4.2	Своеобразие физико-химических свойств воды.	3	3		
4.3	Практическая работа №3 «Определение прозрачности воды»	3		3	
4.4	Практическая работа №4 «Определение жесткости воды»	3		3	
4.5	Практическая работа №5 «Определение кислотности различных проб воды»	3		3	
5	Экология гидросферы	21	9	12	Практическая работа, тестирование
5.1	Современное состояние и охрана водных ресурсов.	3	3		
5.2	Загрязнение водных ресурсов: цветение воды.	3	3		
5.3	Состояние водных объектов Тамбовской области.	3	3		
5.4	Практическая работа №6 «Наблюдение за состоянием водных объектов города»	6		6	
5.5	Практическая работа №7 «Наблюдение за атмосферными осадками»	6		6	
6	Почва как среда жизни.	27	21	6	Выполнены
6.1	Почва как компонент наземных систем. Состав почвы по ее компонентам:	9	9		

	твердый, жидкий, газообразный, живой. Механическая структура почвы и ее свойства: влагоемкость, воздухопроницаемость, кислотность, плодородие.				е реферативной работы, практическая работа, тестирование
6.2	Практическая работа №8 «Изучение структуры почвы»	3		3	
6.3	Использование и охрана недр.	3	3		
6.4	Земля - кормилица. Антропогенные изменения земельных ресурсов.	9	9		
6.5	Практическая работа №9 «Наблюдение за состоянием почв»	3		3	
7	<i>Растительный и животный мир</i>	30	12	18	
7.1	Современное состояние и охрана растительности	3	3		Практическая работа, тестирование
7.2	Практическая работа №10 «Наблюдение за состоянием растительности»	6		6	
7.3	Практическая работа №11 «Наблюдение за состоянием животного мира микрорайона»	6		6	
7.4	Акция «Птицы - наши друзья» Практическая работа № 1 2 «Изготовление и развешивание	6		6	

	скворечников»				
7.5	Особо охраняемые территории Тамбовской области.	3	3		
7.6	Экологические проблемы и состояние природы Тамбовской области.	6	6		
8	Организм как среда обитания.	21	15	6	Практическая работа, тестирование
8.1	Растения, животные и человек как среда обитания других организмов: микроорганизмов, беспозвоночных, позвоночных.	6	6		
8.2	<p>Приспособленность организмов к паразитическому образу жизни.</p> <p>Практическая работа №7 «Изучение поврежденных растений по гербарному материалу»</p> <p>Практическая работа №8 «Изучение препаратов, демонстрирующих особенности строения различных организмов-паразитов»</p>	9	3	6	
8.3	Болезнетворные микроорганизмы. Как сохранить свое здоровье: санитарно-гигиенические нормы и правила.	6	6		
9	Среда жизни человечества.	15	9	6	

9.1	Биосфера — оболочка Земли, где проявляется деятельность всего живого вещества: растений, животных, микроорганизмов и человечества.	6	6		Выполнение реферативной работы, практическая работа
9.2	"Экологические заповеди", составленные американским экологом Т.Миллером: что должен знать каждый, чтобы понять и сохранить природу. Практическая работа №9 «Выполнение иллюстраций к "Экологическим заповедям" и оформление выставки "Что должен знать каждый человек, чтобы понять и сохранить природу".	9	3	6	
10	<i>Будущее человечества и природы.</i>	33	6	27	Выполнение реферативной работы, практическая работа
10.1	Международное сотрудничество России в охране окружающей среды.	3	3		
10.2	Экология и национальная безопасность России.	3	3		
10.3	Семинар «Рациональное природопользование путь к сотрудничеству человека и природы»	6		6	
10.4	Практическая работа №4 «Сохраним родники!» Работа по очистке	6		6	

	родника.				
10.5	Практическая работа №5 «Добрые дела родному краю» Озеленение территории школы.	6		6	
10.6	Экологический вечер «Земля – наш дом» Конкурс экологических плакатов.	3		3	
10.7	Круглый стол «Экология города, в котором я живу...» Защита проектов.	6		6	
11	Итоговое занятие	3	-	3	Итоговая конференция, защита исследовательских работ
	ИТОГО	216	123	93	

Содержание программы

Вводное занятие

Теория. Знакомство с обучающимися. Рассказ о целях и задачах обучения по программе. Мини-мониторинг по выявлению интересов, пожеланий и предпочтений детей по данному курсу. Входной контроль.

РАЗДЕЛ 1. Человечество и природа Земли.

Теория. Экология XXI века. История развития экологических связей человечества: прошлое и современность. Экологические проблемы России. Методы экологических исследований: прогнозирование.

РАЗДЕЛ 2. Наземно-воздушная среда жизни.

Теория. Атмосфера Земли как результат деятельности фотосинтезирующих организмов. Сравнительная характеристика физических и химических свойств водной и воздушной среды (плотность, теплоемкость, атмосферное давление, газовый состав, прозрачность, освещенность). Природоохранное законодательство об охране атмосферы.

Практика. Определение запыленности воздуха.

РАЗДЕЛ 3. Экология атмосферы.

Теория. Современное состояние и охрана атмосферы. Влияние звуков на человека. Шумовое загрязнение.

Практика. Наблюдение за состоянием воздуха.

РАЗДЕЛ 4. Вода — древнейшая среда жизни.

Теория. Зарождение жизни в мировом океане. Экосистема океана — наиболее древняя экосистема планеты. Своеобразие физико-химических свойств воды.

Практика. Определение прозрачности воды. Определение жесткости воды. Определение кислотности различных проб воды.

РАЗДЕЛ 5. Экология гидросферы.

Теория. Современное состояние и охрана водных ресурсов. Загрязнение водных ресурсов: цветение воды. Состояние водных объектов Тамбовской области.

Практика. Наблюдение за состоянием водных объектов города. Наблюдение за атмосферными осадками.

РАЗДЕЛ 6. Почва как среда жизни.

Теория. Почва как компонент наземных систем. Состав почвы по ее компонентам: твердый, жидкий, газообразный, живой. Механическая структура почвы и ее свойства: влагоемкость, воздухопроницаемость, кислотность, плодородие. Использование и охрана недр. Земля - кормилица. Антропогенные изменения земельных ресурсов.

Практика. Изучение структуры почвы. Наблюдение за состоянием почв.

РАЗДЕЛ 7. Растительный и животный мир.

Теория. Современное состояние и охрана растительности. Особо охраняемые территории Тамбовской области. Экологические проблемы и состояние природы Тамбовской области.

Практика. Наблюдение за состоянием растительности. Наблюдение за состоянием животного мира микрорайона. Изготовление и развешивание скворечников. Акция «Птицы - наши друзья».

РАЗДЕЛ 8. Организм как среда обитания.

Теория. Растения, животные и человек как среда обитания других организмов: микроорганизмов, беспозвоночных, позвоночных. Приспособленность организмов к паразитическому образу жизни. Болезнетворные микроорганизмы. Как сохранить свое здоровье: санитарно-гигиенические нормы и правила.

Практика. Изучение поврежденных растений по гербарному материалу. Изучение препаратов, демонстрирующих особенности строения различных организмов-паразитов.

РАЗДЕЛ 9. Среда жизни человечества.

Теория. Биосфера — оболочка Земли, где проявляется деятельность всего живого вещества: растений, животных, микроорганизмов и человечества. "Экологические заповеди", составленные американским экологом Т.Миллером: что должен знать каждый, чтобы понять и сохранить природу.

Практика. Выполнение иллюстраций к "Экологическим заповедям" и оформление выставки "Что должен знать каждый человек, чтобы понять и сохранить природу".

РАЗДЕЛ 10. Будущее человечества и природы.

Теория. Международное сотрудничество России в охране окружающей среды. Экология и национальная безопасность России. Семинар «Рациональное природопользование путь к сотрудничеству человека и природы» Экологический вечер «Земля – наш дом» Конкурс экологических плакатов. Круглый стол «Экология города, в котором я живу...» Защита проектов.

Практика. «Сохраним родники!» Работа по очистке родника. «Добрые дела родному краю» Озеленение территории школы.

Итоговое занятие. Итоговая конференция, защита исследовательских работ.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты:

ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных

интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающее социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;

коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

ценность здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

основы экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты:

умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в

группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Предметные результаты:

формирование системы научных знаний о живой природе, закономерностях ее развития исторически быстром сокращении биологического разнообразия в биосфере в результате деятельности человека, для развития современных естественно-научных представлений о картине мира;

формирование первоначальных систематизированных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, о взаимосвязи живого и неживого в биосфере; овладение понятийным аппаратом биологии;

приобретение опыта использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов для изучения живых организмов;

формирование основ экологической грамотности: способности оценивать последствия деятельности человека в природе; выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих, осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и природных местообитаний видов растений и животных;

формирование представлений о значении биологических наук в решении проблем необходимости рационального природопользования защиты здоровья людей в условиях быстрого изменения экологического качества окружающей среды.

По итогам освоения программы учащиеся должны:

знать:

устройство светового микроскопа и правила работы с ним;

принципы функционирования микроскопа и основные методы микрокопирования;

строение состав и свойства бактериальной, грибной, растительной и животинной клеток, их сходства и различия;

способы культивирования микроорганизмов;

технику приготовления питательных сред;

классификацию тканей растительных и животных организмов;

особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных, или простейших;

правила изготовления и последовательность операций при изготовлении анатомического среза;

уметь:

характеризовать методы биологических исследований;

работать с лупой и световым микроскопом;
изучать строение организма или предмета с использованием микроскопа;
готовить питательные среды для выращивания микроорганизмов;
готовить фиксированные и временные микропрепараты;
определять структурные элементы клетки;
выполнять посев и выращивание микроорганизмов на различных питательных средах;
оформлять графические работы в альбоме;
проводить с помощью микроскопа самостоятельные исследовательские, проектные, творческие работы.

Блок № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

2.1. Календарный учебный график

Количество учебных недель – 36.

Начало занятий – с 1 сентября, окончание занятий – 31 мая.

2.2. Условия реализации программы

Программа предназначена для детей в возрасте 12-16 лет и рассчитана на два года обучения в количестве 360 часов.

Режим занятий: 2 часа в неделю 1 год обучения, 3 часа в неделю 2 год обучения.

Форма организации учебно-воспитательного процесса: групповая
Форма обучения – очная.

Материально-техническое обеспечение программы

Занятия проводятся в кабинете, имеющем следующее оборудование:

- стол учительский – 1 шт,
- доска школьная – 1 шт,
- стол ученический – 15 шт,
- стул ученический – 15 шт,
- шкаф для дидактических материалов -1 шт.

Лаборатория должна иметь:

- стол лабораторный – 1 шт,
- шкаф для реактивов – 1 шт,
- шкаф для приборов лабораторный – 1 шт.

В ходе обучения используется следующее оборудование:

технические средства обучения:

- компьютер с монитором и комплектующими – 1 шт,
 - принтер / многофункциональное устройство – 1 шт,
 - интерактивная панель -1 шт;
- увеличительные приборы:

- цифровой микроскоп бинокулярный (с камерой) – 1 шт,
- цифровой USB микроскоп – 1 шт,
- микроскоп ученический лабораторный – 5 шт;
- набор химической посуды:
 - палочка стеклянная – 15 шт,
 - зажим пробирочный – 15 шт,
 - ложка для сжигания веществ – 15 шт,
 - спиртовка лабораторная – 15 шт,
 - штатив для пробирок – 8 шт,
 - воронка лабораторная – 15 шт,
 - колба коническая – 15 шт,
 - пробирка – 15 шт,
 - стакан – 15 шт,
 - ступка фарфоровая с пестиком – 15 шт;
- набор для микроскопа по биологии – 5 шт;
- комплект микропрепаратов по ботанике, общей биологии – 5 шт;
- прибор для демонстрации всасывания воды корнями – 1 шт;
- лабораторные весы с разновесами – 4 шт.

Методическое обеспечение:

- методические разработки по темам программы;
- методические рекомендации для проведения практических, лабораторных, исследовательских работ;
- видео и фото материалы;
- обучающие видеофайлы;
- электронные образовательные ресурсы.

Кадровое обеспечение: педагог, работающий по данной программе, должен иметь высшее или среднее специальное образование по специализации биологического направления, а также обладать необходимыми знаниями по детской психологии.

Формы, методы и приемы обучения, используемые при реализации программы

Формы, используемые в работе по программе:

словесно-иллюстративные методы: рассказ, беседа, дискуссия, работа с биологической литературой;

репродуктивные методы: воспроизведение полученных знаний во время выступлений;

частично-поисковые методы (при самостоятельном приготовлении и изучении микропрепаратов);

исследовательские методы (при работе с микроскопом);

наглядные методы: просмотр видео-, слайдфильмов, компьютерных презентаций, учебных электронных пособий, биологических коллекций, плакатов, микропрепаратов.

Форма проведения занятий аудиторно-лабораторная:
тематические лекции, рассказы, эвристические беседы;
создание учащимися временных микропрепаратов (витальных и фиксированных);
микроскопирование постоянных и временных препаратов;
работа с определителем, научной литературой;
биологическая графика;
выступления и доклады учащихся;
цифровая фотосъемка учащихся микрообъектов в лабораторных условиях;
сеансы учебных видеофильмов, слайдпрограмм;
викторины и конкурсы;
обучающие игры.

Программа предусматривает применение следующих методов:
методы мотивации и стимулирования самостоятельной деятельности обучающихся (создание проблемной ситуации, эвристическое наблюдение, лабораторная работа, исследование);
методы обучения и развития творчества (метод эмпатии, метод образного видения, метод придумывания);
метод проблемных ситуаций (исследовательский метод, эвристический метод, метод проблемного изложения);
методы исследовательской и проектной деятельности (создание проблемной ситуации, альтернативные вопросы, задачи по моделированию);
экскурсионные методы (диалектико-материалистический, формальнологический, частный).

Педагогические технологии, используемые в обучении:

1. *Проектно-исследовательские технологии* (предполагают участие в коллективных проектах или выполнение исследовательских работ). Применение этих технологий обеспечивает развитие исследовательских навыков (целеполагание, применение исследовательских методик, фиксация, обработка и анализ полученных результатов), навыков самостоятельной работы и сотрудничества, навыков публичного выступления.

2. *Развивающее и проблемное обучение* способствует формированию умения анализировать, сравнивать, обобщать, самостоятельно получать информацию в ходе решения проблемных ситуаций.

3. *Информационно-коммуникационные технологии* предполагают обучение навыкам поиска информации в интернет-источниках (поисковых системах, сайтах и т.п.), использование цифровых образовательных ресурсов. Их применение повышает наглядность и информативность обучения,

способствует формированию у учащихся информационной культуры, расширению кругозора, обогащению содержания образования.

4. *Элементы тестового контроля* используются для закрепления и диагностики знаний.

5. *Личностно-ориентированное обучение* направлено на развитие природных способностей и индивидуальных свойств личности учащихся в процессе выполнения индивидуальных проектно-исследовательских работ. Способствует повышению познавательной активности, формированию мотивации к самостоятельной учебной деятельности, уверенности в себе и адекватной самооценки.

6. *Здоровьесберегающие технологии* позволяют организовать режим занятий в соответствии с особенностями динамики работоспособности учащихся, с учетом степени сложности работы, индивидуальных, возрастных и психологических особенностей детей. Смена видов деятельности в процессе занятия и применение элементов психологической разгрузки, а также соблюдение техники безопасности труда направлены на сохранение и укрепление здоровья и снижение утомления учащихся, формирование умения правильного распределения видов деятельности и снятия эмоционального напряжения.

2.3. Формы аттестации

Формы аттестации включают в себя следующие этапы: входную, промежуточную и итоговую.

1. Входная диагностика проводится с целью выявления уровня подготовки обучающихся.

Входная диагностика проводится в первый месяц учебных занятий с занесением результатов в диагностическую карту.

2. Промежуточная диагностика проводится в период обучения после начальной аттестации до итоговой диагностики.

Промежуточная диагностика осуществляется путем письменного опроса (тестирование, реферат) или путем выполнения практических (лабораторных) заданий.

3. Итоговая диагностика проводится с целью выявления уровня развития способностей и личностных качеств обучающегося и их соответствия прогнозируемым результатам данной программы.

Аналитико-диагностический блок дополнительной общеразвивающей программы включает в себя:

диагностику обученности (знания, умения, навыки по профилю программы);

диагностику обучаемости;

текущую диагностику (зачеты по темам, результаты участия в соревнованиях и т.д.).

2.4. Оценочные материалы

При проведении текущей и промежуточной диагностики по программе учитываются:

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

Высокий уровень – учащийся освоил весь объем биологических знаний 80-100%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные биологические термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.

Средний уровень – у учащихся объем усвоенных биологических знаний составляет 50-70%, сочетает специальную биологическую терминологию с бытовой.

Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объема биологических знаний, предусмотренных программой; ребенок, как правило, избегает употреблять специальные биологические термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

Высокий уровень – учащийся овладел на 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; самостоятельно подбирает и работает с оборудованием, не испытывает особых трудностей; выполняет практические биологические задания с элементами творчества.

Средний уровень – у учащихся объем усвоенных экологических умений и навыков составляет 50-70%, подбирает и работает с оборудованием с помощью педагога, в основном выполняет задания на основе образца.

Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% предусмотренных биологических умений и навыков, испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием; ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Диагностика уровня достижения учащимися планируемых результатов

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное количество баллов
1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания	<i>Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям</i>	- <i>низкий уровень</i> (учащийся овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой); - <i>средний уровень</i> (объем усвоенных знаний составляет более 1/2); - <i>высокий уровень</i> (учащийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой).	1 3 5
1.2. Владение	<i>Осмысленность</i>	- <i>низкий уровень</i>	1

специальной терминологией	<i>и правильность использования специальной терминологии</i>	(учащийся избегает употреблять специальные термины); - <i>средний уровень</i> (учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой); - <i>высокий уровень</i> (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием).	3 5
2.Практическая подготовка 2.1.Практические умения и навыки	<i>Соответствие практических умений и навыков программным требованиям</i>	- <i>низкий уровень</i> (учащийся овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков); - <i>средний уровень</i> (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2); - <i>высокий уровень</i> (учащийся овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)	1 3 5
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	<i>Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения</i>	- <i>низкий уровень умений</i> (учащийся испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием); - <i>средний уровень</i> (работает с оборудованием с помощью педагога); - <i>высокий уровень</i> (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	1 3 5
2.3.Творческие навыки	<i>Креативность в выполнении практических заданий</i>	- <i>начальный уровень развития креативности</i> (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога); - <i>репродуктивный уровень</i> (выполняет в основном задания на основе образца); - <i>творческий уровень</i> (выполняет практические задания с элементами творчества).	1 3 5
3.Общеучебные умения и навыки: 3.1.Учебно-интеллектуальные умения (умение подбирать и анализировать	<i>Самостоятельность в подборе и анализе литературы, в пользовании</i>	- <i>низкий уровень умений</i> (учащийся испытывает серьезные затруднения) - <i>средний уровень</i> (работает с помощью педагога или родителей) - <i>высокий уровень</i> (работает	1 3

<p>специальную литературу, пользоваться компьютерными источниками информации, осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)</p>	<p>компьютерным и источниками информации, самостоятельность в учебно-исследовательской работе</p>	<p>самостоятельно)</p>	<p>5</p>
<p>3.2. Учебно-коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога</p>	<p>Адекватность восприятия информации, идущей от педагога.</p>	<p>уровни - по аналогии с п.3.1</p>	<p>по аналогии с п.3.1</p>
<p>3.2.2. Умение выступать перед аудиторией, вести полемику, участвовать в дискуссии</p>	<p>Свобода владения и подачи учащимися подготовленной информации, самостоятельность в построении дискуссионного выступления</p>	<p>уровни - по аналогии с п.3.1</p>	<p>по аналогии с п.3.1</p>
<p>3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место</p>	<p>Способность Самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой</p>	<p>уровни - по аналогии с п.3.1</p>	<p>по аналогии с п.3.1</p>
<p>3.3.2. Навыки соблюдения в</p>	<p>Соответствие реальных</p>	<p>- низкий уровень (учащийся овладел менее чем ½ объема навыков</p>	<p>1</p>

<i>процессе деятельности правил безопасности</i>	<i>навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям</i>	соблюдения правил безопасности); - <i>средний уровень</i> (объем усвоенных навыков составляет более 1/2); - <i>высокий уровень</i> (освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой).	3 5
--------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

2.5. Методическое обеспечение программы 1 год обучения

№	Название раздела, темы	Формы занятий	Приемы и методы	Дидактический материал, техническое оснащение	Формы подведения итогов
	Вводное занятие	теоретическое	Методы индивидуального обучения, репродуктивный, проблемный, поисковый	Таблицы, иллюстрации, карточки	Анкетирование
1	Методы изучения живых организмов	теоретические, практические	словесные: рассказ, объяснение, беседа, наглядные: показ наглядных пособий, практические: дидактические задания, инструктаж по технике безопасности, работа с микроскопом	Компьютерная презентация, компьютер, проектор, интерактивная доска, микроскопы, ручные лупы, инструктивные карточки, тест «Строение увеличительных приборов», оборудование для микроскопирования (микроскоп, покровные и предметные стекла, скальпель, препаровальная игла и т.д.)	Тестирование, лабораторная работа
2	Клетка – структурная единица живого организма	теоретические, практические	Словесные: рассказ с элементами беседы, наглядные: показ презентаций, видеороликов, практические: инструктаж по	Компьютерная презентация, интерактивная доска, компьютер, проектор, микроскопы,	Выполнение реферативной работы, лабораторная работа, тестирование

			технике безопасности, лабораторная работа	оборудование для микроскопирования, оборудование для микроскопирования, инструктивные карточки, наборы готовых микропрепаратов	
3	Бактериальная клетка	теоретические, практические	Словесные: рассказ с элементами беседы, наглядные: показ презентаций, видеороликов, практические: инструктаж по технике безопасности, лабораторная работа	Компьютерная презентация, интерактивная доска, компьютер, проектор, микроскопы, оборудование для микроскопирования, оборудование для микроскопирования, инструктивные карточки, наборы готовых микропрепаратов	Лабораторная работа
4	Грибы	теоретические, практические	Словесные: рассказ с элементами беседы, практические: инструктаж по технике безопасности, лабораторная работа	Микроскопы, оборудование для микроскопирования, инструктивные карточки	Лабораторная работа
5	Растительная клетка	теоретические, практические	Словесные: рассказ с элементами беседы, практические: инструктаж по технике безопасности, лабораторная работа	Микроскопы, оборудование для микроскопирования, инструктивные карточки	Выполнение реферативной работы, лабораторная работа, тестирование
6	Клетка	теоретические	Словесные: рассказ	Микроскопы,	Выполнение

	животного организма	ские, практические	с элементами беседы, практические: инструктаж по технике безопасности, лабораторная работа	оборудование для микрофотографии, инструктивные карточки	реферативной работы, лабораторная работа, тестирование
7	Исследовательская деятельность	теоретические, практические	Словесные: рассказ с элементами беседы, практические: инструктаж по технике безопасности, практическая работа, работа с научной литературой	Компьютер, интерактивная доска, оборудование для микрофотографии (покровные и предметные стекла, скальпель, препаровальная игла и т.д.), исследовательский материал учащихся	Выполнение исследовательской работы, представление результатов работы
8	Итоговое занятие	Практическое	Проведение итоговой диагностики	Компьютер, интерактивная доска	Итоговая конференция

2 год обучения

№	Название раздела, темы	Формы занятий	Приемы и методы	Дидактический материал, техническое оснащение	Формы подведения итогов
	Вводное занятие	теоретическое	Методы индивидуального обучения, репродуктивный, проблемный, поисковый	Таблицы, иллюстрации, карточки	Анкетирование
1	Человечество и природа Земли.	теоретические	словесные: рассказ, объяснение, беседа, наглядные: показ наглядных пособий, практические: дидактические задания, инструктаж по технике безопасности	Компьютерная презентация, компьютер, интерактивная доска, инструктивные карточки	Выполнение реферативной работы, тестирование

2	Наземно-воздушная среда жизни.	теоретические, практические	Словесные: рассказ с элементами беседы, наглядные: показ презентаций, видеороликов, практические: инструктаж по технике безопасности, практическая работа	Компьютерная презентация, интерактивная доска, компьютер, микроскопы, инструктивные карточки, наборы готовых микропрепаратов	Выполнение реферативной работы, практическая работа, тестирование
3	Экология атмосферы.	теоретические, практические	Словесные: рассказ с элементами беседы, наглядные: показ презентаций, видеороликов, практические: инструктаж по технике безопасности, практическая работа	Компьютерная презентация, интерактивная доска, компьютер, микроскопы, инструктивные карточки	Практическая работа, тестирование
4	Вода — древнейшая среда жизни.	теоретические, практические	Словесные: рассказ с элементами беседы, практические: инструктаж по технике безопасности, практическая работа	Микроскопы, оборудование для микроскопирования, инструктивные карточки	Практическая работа
5	Экология гидросферы	теоретические, практические	Словесные: рассказ с элементами беседы, практические: инструктаж по технике безопасности, практическая работа	Микроскопы, оборудование для микроскопирования, инструктивные карточки	Практическая работа, тестирование
6	Почва как среда жизни.	теоретические, практические	Словесные: рассказ с элементами беседы, практические: инструктаж по технике безопасности, практическая работа, работа с	Микроскопы, оборудование для микроскопирования, инструктивные карточки	Выполнение реферативной работы, практическая работа, тестирование

			научной литературой		
7	Растительный и животный мир	теоретические, практические	Словесные: рассказ с элементами беседы, практические: инструктаж по технике безопасности, практическая работа	Компьютер, интерактивная доска, оборудование для микроскопирования (покровные и предметные стекла, скальпель, препаровальная игла и т.д.), исследовательский материал учащихся	Практическая работа, тестирование
8	Организм как среда обитания.	теоретические, практические	Словесные: рассказ с элементами беседы, практические: инструктаж по технике безопасности, практическая работа	Компьютер, интерактивная доска	Практическая работа, тестирование
9	Среда жизни человечества.		Словесные: рассказ с элементами беседы, практические: инструктаж по технике безопасности, практическая работа, работа с научной литературой	Микроскопы, оборудование для микроскопирования, инструктивные карточки	Выполнение реферативной работы, практическая работа, тестирование
10	Будущее человечества и природы.		Словесные: рассказ с элементами беседы, практические: инструктаж по технике безопасности,	Микроскопы, оборудование для микроскопирования, инструктивные	Выполнение реферативной работы, практическая работа

			практическая работа, работа с научной литературой	карточки	
11	Итоговое занятие		Проведение итоговой диагностики	Компьютер, интерактивная доска	Итоговая конференция, защита исследовательских работ

Литература для педагога

1. Александровская О.В., Радостина Т.Н., Козлов Н.А. Цитология, гистология и эмбриология. – М., Агропромиздат, 1987.
2. Афанасьев Ю.И. и др. Гистология. Учебник. – М., Медицина, 1989.
3. Барнс Р. и др. Беспозвоночные. Новый обобщенный подход. – М., Мир, 1992.
4. Бинас А.В. и др. Биологический эксперимент в школе. – М., Просвещение, 1990.
5. Валовая М.А., Кавтарадзе Д.Н. Микротехника. Правила. Приемы. Искусство. Эксперимент. – М., Из-во МГУ, 1993.
6. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. – М., 1975.
7. Колосков А.В. Альбом юного микроскописта. – М.: МГДД(Ю)Т, 2002.
8. Колосков А.В. Образовательно-методический комплекс эколого-биологической направленности «Природа под микроскопом» / Ред. Н.В.Кленова, А.С.Постников. – М.: МГДД(Ю)Т, 2007.
9. Кузнецова Н.М. Лабораторные работы по курсу общей биологии. – Липецк, 2006.
10. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. – М., Медицинское информационное агентство, 2002.
11. Лашкина Т.Н. Простой способ приготовления микропрепаратов // Биология. – 2002. – № 8.
12. Леонтович А.В., Саввичев А.С. Выполнение индивидуальных исследовательских работ школьников: Методические рекомендации // Методическое пособие для образовательных учреждений. Приложение №6 к журналу «Дополнительное образование и воспитание». – М.: ООО «Витязь М», 2012.
13. Медников Б.М. Биология: формы и уровни жизни. – М., Просвещение, 1994.
14. Методические рекомендации по организации исследовательской деятельности учащихся на уроках биологии и в кружковой работе (на зоологическом материале). / Сост. А. В. Кулев. – Л.: ЛОИУУ, 1990.

15. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении. Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. – М.: АРКТИ, 2013.
16. Практикум по цитологии. Учебное пособие / Под ред. Ю.С. Ченцова. – М., Изд. МГУ, 1988.
17. Ролан Ж.-К., Селоши А., Селоши Д. Атлас по биологии клетки. – М: Мир, 1978.
18. Тяглова Е. В. Исследовательская и проектная деятельность учащихся по биологии: метод. пособие. – М.: Планета, 2010
19. Фролова Е.Н., Щербина Т.В., Михина Т.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных. – М., Просвещение, 1985.
20. Чебышев Н.В., Богоявленский Ю.К., Демченко А.Н. и др. – Руководство к лабораторным занятиям по биологии. – М.: Медицина, 1999.
21. Шалапенок Е.С., Буга С.В. Практикум по зоологии беспозвоночных. – Минск: Новое знание, 2002.
22. Шапкин В.А., Тюмасева З.И., Машкова И.В., Гуськова Е.В. Практикум по зоологии беспозвоночных. – М.: Академия, 2003. – 208 с.

Литература для учащихся

1. Акимушкин И.И. Мир животных: Беспозвоночные. Ископаемые животные. – М., Мысль, 1991.
2. Бинас А.В., Маш Р.Д., Никишов А.И. и др. Биологический эксперимент в школе. – М., Просвещение, 1990.
3. Де Крюи П. Охотники за микробами. – М., Наука, 1987.
4. Жизнь животных. В 6 т. / Под ред. Л.А. Зенкевича. – М., Просвещение, 1965.
5. Кофман М.В. Озера, болота, пруды и лужи и их обитатели (серия «Жизнь в воде»). – М., Изд. дом «Муравей», 1996.
6. Медников Б.М. Биология: формы и уровни жизни. – М., Просвещение, 1994.
7. Роджерс К. Все о микроскопе. Энциклопедия. – М., РОСМЭН, 2001.
8. Фролова Е.Н., Щербина Т.В., Михина Т.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных. – М., Высшая школа, 1985.
9. Эрнест Д. Миниатюрные обитатели водной среды. – М., ТЕРРА, 1998.
10. Большая книга знаний / пер. с англ. Ю.В. Блажко, В.В. Лисецкой и др – М.: ООО «Издательство «РОСМЭН-ПРЕСС», 2009.
11. Энциклопедия. Мир животных. Неизвестные и удивительные факты /пер. с англ. Н.С. Ляпковой – М.: ООО «Издательство «РОСМЭН-ПРЕСС», 2005.

Методические материалы

Лабораторная работа «Исследование устройства светового микроскопа»

Цель работы: познакомить со строением микроскопа, сформировать навыки работы с увеличительным прибором.

Материалы и оборудование: компьютерная презентация, мультимедиа проектор, световые микроскопы, штативная и ручная лупа, комплект постоянных микропрепаратов.

Микроскоп – это оптический прибор, позволяющий получить обратное изображение изучаемого объекта и рассмотреть мелкие детали его строения, размеры которых лежат за пределами разрешающей способности глаза.

Что такое разрешающая способность?

Представьте себе, что невооруженным глазом человек может различить две очень близко лежащие линии или точки лишь в том случае, если расстояние между ними будет не менее 0,10 мм (100 мкм). Если же это расстояние будет меньше, то две линии или точки сольются в одну. Таким образом, разрешающая способность человеческого глаза равна 100 мкм. Поэтому, чем больше разрешающая способность объектива, тем больше подробностей строения наблюдаемого объекта можно выявить. Для объектива (x8) разрешающая способность равна 1,68 мкм, для объектива (x40) – 0,52 мкм.

Лучший световой микроскоп примерно в 500 раз улучшает возможность человеческого глаза, т. е. его разрешающая способность составляет около 0,2 мкм или 200 нм.

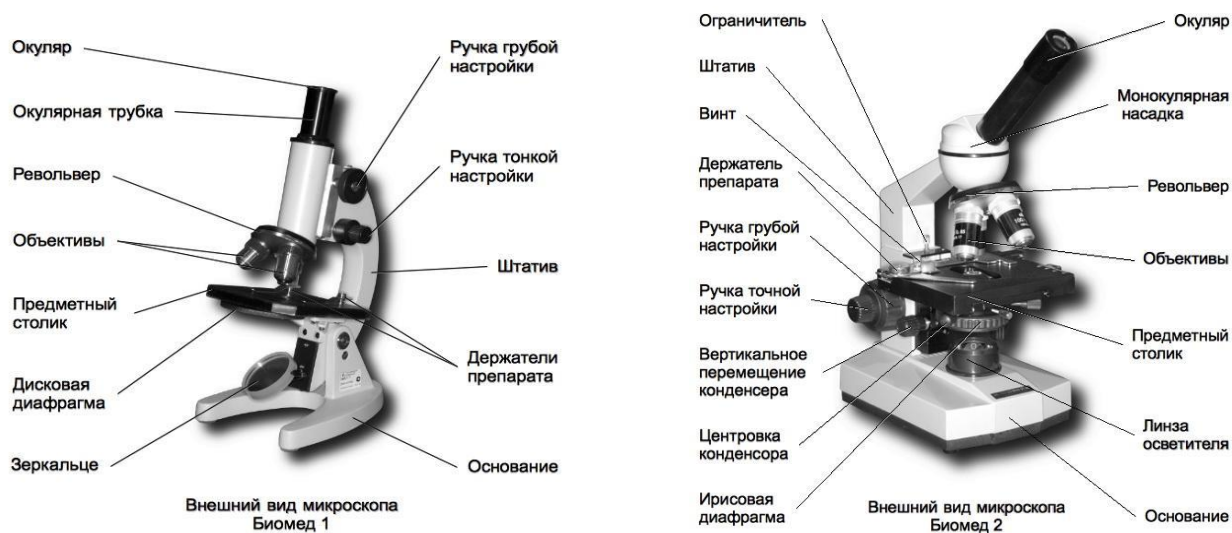
Разрешающая способность и увеличение не одно и то же. Если с помощью светового микроскопа получить фотографии двух линий, расположенных на расстоянии менее 0,2 мкм, то, как бы не увеличивать изображение, линии будут сливаться в одну. Можно получить большое увеличение, но не улучшить его разрешение.

Различают *полезное* и *бесполезное* увеличения. Под полезным понимают такое увеличение наблюдаемого объекта, при котором можно выявить новые детали его строения. Бесполезное – это увеличение, при котором, увеличивая объект в сотни и более раз, нельзя обнаружить новых деталей строения. Например, если изображение, полученное с помощью микроскопа (полезное!), увеличить еще во много раз, спроецировав его на экран, то новые, более тонкие детали строения при этом не выявятся, а лишь соответственно увеличатся размеры имеющихся структур.

В учебных лабораториях обычно используют *световые микроскопы*, на которых микропрепараты рассматриваются с использованием естественного или искусственного света. Наиболее распространены *световые биологические микроскопы*: БИОЛАМ, МИКМЕД, МБР (микроскоп биологический рабочий), МБИ (микроскоп биологический исследовательский) и МБС (микроскоп биологический стереоскопический).

Они дают увеличение в пределах от 56 до 1350 раз. *Стереомикроскоп* (МБС) обеспечивает подлинно объемное восприятие микрообъекта и увеличивает от 3,5 до 88 раз.

В микроскопе выделяют две системы: *оптическую* и *механическую*. К *оптической системе* относят объективы, окуляры и осветительное устройство (конденсор с диафрагмой и светофильтром, зеркало или электроосветитель).



Внешний вид микроскопов Биомед 1 и Биомед 2

Объектив – одна из важнейших частей микроскопа, поскольку он определяет *полезное увеличение объекта*. Объектив состоит из металлического цилиндра с вмонтированными в него линзами, число которых может быть различным. Увеличение объектива обозначено на нем цифрами. В учебных целях используют обычно объективы $\times 8$ и $\times 40$. Качество объектива определяет его разрешающая способность.

Объектив требует очень бережного обращения, особенно это касается объективов с большим увеличением, т.к. у них рабочее расстояние, т.е. расстояние от покровного стекла до фронтальной линзы, измеряется десятками долями миллиметра. Например, рабочее расстояние для объектива ($\times 40$) составляет 0,6 мм.

Окуляр устроен намного проще объектива. Он состоит из 2-3 линз, вмонтированных в металлический цилиндр. Между линзами расположена постоянная диафрагма, определяющая границы поля зрения. Нижняя линза фокусирует изображение объекта, построенное объективом в плоскости диафрагмы, а верхняя служит непосредственно для наблюдения. Увеличение окуляров обозначено на них цифрами: $\times 7$, $\times 10$, $\times 15$. Окуляры не выявляют новых деталей строения, и в этом отношении их увеличение *бесполезно*. Таким образом, окуляр, подобно лупе, дает прямое, мнимое, увеличенное изображение наблюдаемого объекта, построенное объективом.

Для определения *общего увеличения микроскопа* следует умножить увеличение объектива на увеличение окуляра. Например, если окуляр дает

10-кратное увеличение, а объектив – 20-кратное, то общее увеличение $10 \times 20 = 200$ раз.

Осветительное устройство состоит из зеркала или электроосветителя, конденсора с ирисовой диафрагмой и светофильтром, расположенных под предметным столиком. Они предназначены для освещения объекта пучком света.

Зеркало служит для направления света через конденсор и отверстие предметного столика на объект. Оно имеет две поверхности: плоскую и вогнутую. В лабораториях с рассеянным светом используют вогнутое зеркало.

Электроосветитель устанавливается под конденсором в гнездо подставки.

Конденсор состоит из 2-3 линз, вставленных в металлический цилиндр. При подъеме или опускании его с помощью специального винта соответственно конденсируется или рассеивается свет, падающий от зеркала на объект.

Ирисовая диафрагма расположена между зеркалом и конденсором. Она служит для изменения диаметра светового потока, направляемого зеркалом через конденсор на объект, в соответствии с диаметром фронтальной линзы объектива и состоит из тонких металлических пластинок. С помощью рычажка их можно то соединить, полностью закрывая нижнюю линзу конденсора, то развести, увеличивая поток света.

Кольцо с матовым стеклом или *светофильтром* уменьшает освещенность объекта. Оно расположено под диафрагмой и передвигается в горизонтальной плоскости.

Механическая система микроскопа состоит из подставки, коробки с микрометрическим механизмом и микрометрическим винтом, тубуса, тубусодержателя, винта грубой наводки, кронштейна конденсора, винта перемещения конденсора, револьвера, предметного столика.

Подставка – это основание микроскопа.

Коробка с микрометрическим механизмом, построенном на принципе взаимодействующих шестерен, прикреплена к подставке неподвижно. Микрометрический винт служит для незначительного перемещения тубусодержателя, а, следовательно, и объектива на расстояния, измеряемые микрометрами. Полный оборот микрометрического винта передвигает тубусодержатель на 100 мкм, а поворот на одно деление опускает или поднимает тубусодержатель на 2 мкм. Во избежание порчи микрометрического механизма разрешается крутить микрометрический винт в одну сторону *не более чем на половину оборота*.

Тубус или *трубка* – цилиндр, в который сверху вставляют окуляры. Тубус подвижно соединен с головкой тубусодержателя, его фиксируют стопорным винтом в определенном положении. Ослабив стопорный винт, тубус можно снять.

Револьвер предназначен для быстрой смены объективов, которые ввинчиваются в его гнезда. Центрированное положение объектива обеспечивает защелка, расположенная внутри револьвера.

Тубусодержатель несет тубус и револьвер.

Винт грубой наводки используют для значительного перемещения тубусодержателя, а, следовательно, и объектива с целью фокусировки объекта при малом увеличении.

Предметный столик предназначен для расположения на нем препарата. В середине столика имеется круглое отверстие, в которое входит фронтальная линза конденсора. На столике имеются две пружинистые клеммы - зажимы, закрепляющие препарат.

Кронштейн конденсора подвижно присоединен к коробке микрометричного механизма. Его можно поднять или опустить при помощи винта, вращающего зубчатое колесо, входящее в пазы рейки с гребенчатой нарезкой.

Правила работы с микроскопом

При работе с микроскопом необходимо соблюдать операции в следующем порядке:

1. Работать с микроскопом следует сидя.
2. Микроскоп осмотреть, вытереть от пыли мягкой салфеткой объективы, окуляр, зеркало или электроосветитель.
3. Микроскоп установить перед собой, немного слева на 2-3 см от края стола. Во время работы его не сдвигать.
4. Открыть полностью диафрагму, поднять конденсор в крайнее верхнее положение.
5. Работу с микроскопом всегда начинать с малого увеличения.
6. Опустить объектив 8 в рабочее положение, т.е. на расстояние 1 см от предметного стекла.
7. Установить освещение в поле зрения микроскопа, используя электроосветитель или зеркало. Глядя одним глазом в окуляр и пользуясь зеркалом с вогнутой стороной, направить свет от окна в объектив, а затем максимально и равномерно осветить поле зрения. Если микроскоп снабжен осветителем, то подсоединить микроскоп к источнику питания, включить лампу и установить необходимую яркость горения.
8. Положить микропрепарат на предметный столик так, чтобы изучаемый объект находился под объективом. Глядя сбоку, опускать объектив при помощи макровинта до тех пор, пока расстояние между нижней линзой объектива и микропрепаратом не станет 4-5 мм.
9. Смотреть одним глазом в окуляр и вращать винт грубой наводки на себя, плавно поднимая объектив до положения, при котором хорошо будет видно изображение объекта. *Нельзя смотреть в окуляр и опускать объектив.* Фронтальная линза может раздавить покровное стекло, и на ней появятся царапины.

10. Передвигая препарат рукой, найти нужное место, расположить его в центре поля зрения микроскопа.

11. Если изображение не появилось, то надо повторить все операции пунктов 6, 7, 8, 9.

12. Для изучения объекта при большом увеличении, сначала нужно поставить выбранный участок в центр поля зрения микроскопа при малом увеличении. Затем поменять объектив на 40х, поворачивая револьвер, так чтобы он занял рабочее положение. При помощи микрометричного винта добиться хорошего изображения объекта. На коробке микрометричного механизма имеются две риски, а на микрометричном винте – точка, которая должна все время находиться между рисками. Если она выходит за их пределы, ее необходимо вернуть в нормальное положение. При несоблюдении этого правила, микрометричный винт может перестать действовать.

13. По окончании работы с большим увеличением, установить малое увеличение, поднять объектив, снять с рабочего столика препарат, протереть чистой салфеткой все части микроскопа, накрыть его полиэтиленовым пакетом и поставить в шкаф.

Лабораторная работа **«Изготовление временного микропрепарата»**

Цель работы: научить готовить временные микропрепараты; познакомить с правилами описания микропрепарата и научить применять их на практике.

Материалы и оборудование: микроскоп; набор инструментов к каждому микроскопу (скальпель, пинцет, ножницы, препаровальные иглы, пипетка, чашка Петри малая, фильтровальная бумага, салфетка, кусок пенопласта), предметные и покровные стекла, вода и физиологический раствор в химических стаканах, биологические объекты (листья и побеги комнатных растений).

Инструктивная карточка

1. Алгоритмом изготовления временного микропрепарата:
предметные и покровные стекла протереть салфеткой из нетканого материала;

взять предметное стекло за боковые края и положить на стол;
нанести на предметное стекло 1-2 капли заключающей среды (вода, физиологический раствор или глицерин);

сделать тонкий срез растительного объекта скальпелем на пенопласте;
поместить исследуемый материал в каплю на предметное стекло, тщательно расправляя объект с помощью препаровальной иглы;

взять покровное стекло за боковые края, установить его под углом на край капли и медленно опустить;

выступающую за края покровного стекла жидкость удалить полоской фильтровальной бумаги;

если жидкость не покрывает всю площадь под покровным стеклом, пипеткой нанести близ края покровного стекла еще каплю, которая сама втянется под стекло;

готовый временный препарат переносить, держать, хранить только горизонтально.

2. Правила описания микропрепаратов.

напишите название объекта на микропрепарате;

опишите препарат на малом увеличении, указав его значение;

отметьте: количество клеток (приблизительно), наличие межклеточного вещества, степень однородности клеток объекта;

опишите форму и особенности клеток, видимые на малом увеличении;

при разнородности объекта опишите все основные виды клеток, указывая их месторасположение на препарате и относительно друг друга;

выберите часть объекта, согласно задачам исследования, установите большое увеличение; укажите значение увеличения (вычислите);

отметьте детали строения клетки, видимые на данном увеличении: характер оболочки; характер, особенности, расположение и количество органоидов;

можно указать на дополнительные аспекты наблюдений: движение цитоплазмы, окрашивание или изменение структур клетки при воздействии определенных веществ;

описание микропрепарата должно быть в виде развернутого текста без сокращений, отражающего все детали наблюдений объекта.

3. Используя теоретическую часть, приготовьте временный препарат растительного объекта.

Рассмотрите его на малом, а затем – на большом увеличении.

Подведение итогов работы.

Описание микропрепарата.

Объект _____

Увеличение: малое _____, большое
_____.

Лабораторная работа «Исследование проницаемости растительных клеток»

Цель работы: исследовать проницаемость цитоплазмы растительных клеток.

Материалы и оборудование: корнеплод красной столовой свеклы, хлороформ, 30-процентный раствор уксусной кислоты, 50-процентный

раствор спирта, штатив с пробирками, кристаллизатор, нож или скальпель, мензурка на 10-25 мл, спички, спиртовка или электроплитка.

Цитоплазма живой клетки обладает полупроницаемостью и поэтому способна задерживать клеточный сок, находящийся в вакуоли. Полупроницаемость цитоплазмы обусловлена особым строением ее пограничных слоев – плазмалеммы и тонопласта, представляющих собой белково-липидные мембраны.

Если клетку убить высокой температурой или ядовитыми веществами, то структура цитоплазмы нарушится и она станет проницаемой. В этом случае клеточный сок свободно выходит из клетки. Для данного опыта необходимо использовать растительные объекты с окрашенным клеточным соком, например, красную столовую свеклу.

Инструктивная карточка

1. Из очищенной свеклы нарежьте 5 одинаковых кубиков объемом 1 см³ и тщательно промойте их водопроводной водой, чтобы удалить окрашенный клеточный сок, вытекающий из поврежденных клеток.

2. Затем в 5 пробирок поместите по кубику свеклы.

3. В первую пробирку (контрольную) налейте на 1/3 холодной воды.

4. Во вторую пробирку налейте столько же воды и кипятите ее в течение 1 мин, после чего горячую воду слейте, кубик промойте и снова залейте холодной водой.

5. В третью пробирку налейте 10 мл воды и 6 капель хлороформа.

6. В четвертую – 10 мл 30-процентного раствора уксусной кислоты, а в пятую – 10 мл 50-процентного раствора спирта.

7. Все пробирки оставьте стоять в штативе на 30 мин.

8. Затем отметьте окраску жидкости в каждой пробирке и объясните полученные результаты.

Выводы: цитоплазма живой клетки обладает полупроницаемостью, она не пропускает из вакуоли клеточный сок с красящим веществом (пигментом антоцианом). Цитоплазма, убитая действием высокой температуры или ядовитыми веществами, становится проницаемой. Пигмент клеточного сока легко выходит из клетки, и жидкость в пробирках окрашивается.

Лабораторная работа

«Выращивание Сенной палочки и изучение ее под микроскопом»

Цель: ознакомление с представителями прокариотических организмов и их строением, приготовление временного микропрепарата из бактерии сенной палочки, определение ее внешнего строения.

Материалы и оборудование: комплект учебно-лабораторного оборудования для кабинетов биологии, препаровальная игла, микроскоп, комплект микропрепаратов, сенная рассада.

Инструктивная карточка

Приготовление временного препарата сенной бактерии

1. В колбу с водой опускается небольшой пучок сена. Полученную смесь необходимо кипятить 15 минут.
2. Остуженная масса фильтруется и оставляется на несколько дней при температуре 20-25°C.
3. Для опыта необходимо препаровальной иглой взять часть пленки, образовавшейся на поверхности смеси, и эту массу на предметном стекле, закрепить покровным стеклом, излишки воды убрать фильтровальной бумагой.
4. Под микроскопом можно будет увидеть подвижные бактерии и блестящие яйцевидные споры.
5. Далее под микроскопом рассматривается постоянный микропрепарат клетки и делают его описание.
6. Изученные объекты зарисовывают в тетрадь.

Лабораторная работа

«Изучение молочнокислых бактерий и бактерий зубного налета»

Цель работы: изучить морфологию и биохимические свойства молочнокислых бактерий и бактерий зубного налета.

Материалы и оборудование: молочнокислые продукты (простокваша, кефир), огуречный и капустный рассолы, микробиологические петли, спиртовки, раствор метиленового синего, пинцеты, микроскопы, пробирки, спиртовки, смесь Никифорова, предметные и покровные стекла, чистая зубочистка, вода, игла.

Инструктивная карточка

I. Приготовление микропрепаратов молочно-кислых бактерий.

1. Приготовить и просмотреть прижизненный препарат молочнокислых бактерий из сметаны. Для этого на предметное стекло поместить каплю сметаны, распределить ее тонким слоем, добавить смесь Никифорова (1-2 капли). Когда смесь испарится, окрасить препарат метиленовым синим и промикроскопировать.

2. Приготовить и просмотреть прижизненный препарат микрофлоры молочнокислых продуктов (кефир, йогурт) и огуречного рассола.

Streptococcus lactis – овальные кокки, диаметром 0,5-1 мкм, располагаются в культуре попарно (диплококки), цепочками (стрептококки), реже одиночными клетками.

Streptococcus cremoris – клетки расположены более длинными цепочками.

Lactobacterium bulgaricum – болгарская палочка, крупная бактерия, длиной 4-5 мкм, неподвижная, грамположительная, располагается в виде отдельных клеток и коротких цепочек (стрептобактерия). Температура развития 40-45°C.

Lactobacterium acidophilum – ацидофильная палочка, по морфологии близка к болгарской, но имеет другой температурный оптимум развития – 37°C.

Lactobacterium cucumeris – огуречная палочка, короткая грамположительная неподвижная бактерия. Располагается парами или цепочкой.

3. Сделать зарисовки в альбом.

II. Приготовление мазка из зубного налета.

1. Снять налет с зубов зубочисткой и, поместив его в каплю воды, растереть на предметном стекле. Подсушить мазок на воздухе.

2. Зафиксировать мазок. Для этого провести препарат над пламенем горелки 5-6 раз. В процессе фиксации бактерии погибают, а мазок прочно прикрепляется к поверхности стекла.

3. На остывший препарат нанести каплю красителя генциан-виолета и выдержать в течение 1 мин. Не допускается высыхание.

4. Окунуть препарат в стакан с водой или промыть из капельницы. Протереть препарат снизу фильтровальной бумагой и подсушить на воздухе.

5. Нанести на препарат иммерсионное масло и рассматривать с помощью объектива х90 без покровного стекла.

На полученном препарате должны быть хорошо заметны бактериальные клетки разной формы: шаровидные – кокки, палочковидные – бациллы, извитые в виде запятой – вибрионы.

6. Сделать зарисовки в альбом.

Лабораторная работа

«Выращивание плесневых грибов и изучение их под микроскопом»

Цель работы: изучить особенности строения и жизнедеятельности плесневых грибов.

Материалы и оборудование: культура плесневых грибов, микроскопы, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, чашки Петри, микробиологическая петля, спиртовка.

Инструктивная карточка

Приготовить препараты плесневых грибов можно следующими способами:

I. Поместить кусочек хлеба в чашку Петри, слегка увлажнив его. Выдержать при температуре 20°C.

На предметное или часовое стекло поместить каплю отвара чернослива. Создают влажную камеру. В этом случае можно рассматривать плесневый грибок, не перемещая грибокницу.

Пеницилл выращивают, используя вареный картофель или морковь.

II. Приготовление постоянных препаратов грибов для микроскопического изучения.

1. Готовят небольшое количество агаризованной питательной среды.
2. Питательную среду тонким слоем наливают на поверхность предметного стекла и дают застыть
3. Микробиологической петлей проводят по поверхности культуры гриба в чашке Петри, а затем по поверхности предметного стекла.
4. Предметное стекло ставят в стакан, на дне которого налита дистиллированная вода. Края стакана смазывают вазелином и сверху закрывают стеклом.
5. Через два-три дня на стекле разовьется мицелий гриба. Стекло вынимают. На поверхность питательной среды, содержащей мицелий гриба, пипеткой наносят смесь 96% спирта с 70% уксусной кислотой (2:3), следя за тем, чтобы жидкость полностью покрывала мицелий гриба и не оставалось пузырьков воздуха. После этого стекло выдерживают 20 минут на воздухе.
6. Затем стекло на 10 минут опускают в другой стакан с дистиллированной водой.
7. Стекло с мицелием гриба переносят в стакан с раствором генцианвиолета (чернила «Радуга») и оставляют в растворе красителя на сутки.
8. Через сутки стекло подсушивают, снимая раствор красителя фильтровальной бумагой, переносят на 10 минут в стакан с водой, после чего опять подсушивают и изучают под микроскопом. Как правило, под микроскопом отчетливо бывают видны строения мицелия, спорангии или конидии.
9. При рассмотрении микропрепарата выбирают наиболее удачный его участок размером с покровное стекло, а остальную часть удаляют.
10. Оставшийся участок препарата заливают несколькими каплями расплавленного глицерин-желатина и накрывают покровным стеклом. Избыток глицерин-желатина, выступающего за края покровного стекла, удаляют бритвой. Стекло по краям окантовывают клеем БФ-2. Глицерин-желатин готовят следующим образом: 7г чистого пищевого желатина размачивают в течение 2-3 часов в 42мл воды, добавляют 50мл глицерина и 0,5г фенола. Смесь нагревают при помешивании на водяной бане, после чего фильтруют через сложенную втрое марлю и охлаждают. Застывший глицерин-желатин может храниться достаточно долго. При необходимости берут часть застывшего глицерин-желатина, разогревают и используют. Приготовленные вышеописанным способом микропрепараты хранятся без изменений очень долго.

Лабораторная работа **«Приготовление микропрепарата дрожжей и изучение их под микроскопом»**

Цель работы: научиться приготавливать и описывать микропрепараты на примере дрожжей и плесневых грибов.

Оборудование и материалы: микроскоп, предметные и покровные стекла, дистиллированная вода, препарировальные иглы, пипетки, фильтровальная бумага.

Инструктивная карточка

Приготовление препаратов. Для микроскопирования дрожжей наносят на чистое предметное стекло каплю исследуемой культуры и покровным стеклом размазывают каплю по поверхности предметного стекла. Затем покровное стекло опускают на смоченную поверхность предметного стекла, избытки жидкости удаляют с помощью фильтровальной бумаги.

Для микроскопирования микроскопических грибов кусочек грибницы переносят в каплю воды, нанесенную на предметное стекло. Сверху накрывают покровным стеклом. Избыток жидкости убирают кусочками фильтровальной бумаги.

Описание микропрепаратов. Рассмотреть под микроскопом и зарисовать: форму и расположение клеток дрожжей, строение грибницы и органов размножения микроскопических грибов. Выявить различия и сходства в строении клетки дрожжей и микроскопических грибов.

Лабораторная работа

«Приготовление препаратов кожицы лука, мякоти плодов томата, яблока и изучение их под микроскопом»

Цель работы: изучить строение клеток кожицы лука, мякоти яблока и томата на свежеприготовленном микропрепарате.

Материалы и оборудование: микроскоп, вода, пипетка, предметное и покровное стекло, игла, йод, луковица, томат, яблоко, марля.

Инструктивная карточка

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 (мякоти томата, яблока). Положите кусочек в каплю воды и аккуратно расправьте кончиком препаровальной иглы.

4. Накройте препарат покровным стеклом.

5. Подготовьте к работе микроскоп.

6. Поместите препарат под объектив микроскопа и рассмотрите его. Отметьте, какие клетки вы видите.

7. Окрасьте препарат раствором йода (томат не окрашивать). Для этого на предметное стекло рядом с покровным нанесите каплю раствора йода.

Излишки раствора удалите фильтровальной бумагой с противоположной стороны препарата.

8. Рассмотрите окрашенный препарат под микроскопом. Какие изменения вы наблюдаете?

9. Найдите оболочку, окружающую клетку (темная полоса), цитоплазму (золотистое вещество), ядро, вакуоль с клеточным соком.

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

11. Сделайте микрофотографию клеток кожицы чешуи луковицы лука (мякоти томата, яблока) и разместите ее в электронной тетради, сделайте необходимые подписи.

Методика разведения и содержания культур простейших животных, и применение их в учебном процессе

Найти свободноживущих простейших в природе можно почти в каждом водоеме – в пруду, канаве, болоте, в прибрежных частях больших водоемов и т.д. Они встречаются в толще и на дне; на различных подводных предметах, на водных растениях, среди гниющих растительных остатков и в почве.

Мелкие размеры простейших затрудняют работу с ними. Однако их обилие в природе и легкая доступность, а также простота их содержания и разведения благоприятствуют работе с ними.

Во всех случаях, когда это возможно, знакомство с животным, должно начинаться с рассмотрения его в живом виде. Рассмотрение живого животного по сравнению с изучением фиксированного имеет целый ряд преимуществ:

1. Изучающий видит естественную окраску животного, естественную форму тела, характерные позы, может наблюдать способ движения животного и его реакции на внешние раздражители.

2. Наблюдая живых животных, лучше всего можно понять один из важнейших принципов живого организма – единство формы и функции.

Различные свободноживущие простейшие – амеба, эвглена, инфузории (саркодовые, жгутиконосцы и инфузории) обитают нередко совместно. Поэтому наряду со специальными приемами работы имеется ряд общих условий при разведении простейших и ряд общих правил:

1. Сбор простейших в природе непосредственно перед занятием ненадежен.

2. Раздаточный материал в нужном количестве и качественном составе обеспечивается только культивированием, т.е. созданием условий, благоприятных для жизни и размножения простейших.

3. Для получения сборной культуры простейших применяется только стеклянная посуда из прозрачного (не зеленовато-бутылочного) стекла. Можно использовать любую стеклянную посуду банки, стаканы, чашки Коха, чашки Петри емкостью от 300 мл до 3-4 литров. Любая металлическая

посуда непригодна из-за вредного влияния на животных металла, растворенного в воде, хотя бы даже в ничтожных дозах.

Вода. Водопроводная вода непригодна, т.к. она хлорированная. Ее можно применять только после дехлорирования, для чего ее оставляют в стеклянном сосуде в течение 7-10 дней для улетучивания хлора, время от времени перемешивая стеклянной палочкой. За это время она насыщается кислородом. Перед использованием воду профильтровать через бумажный складчатый фильтр, по мере испарения добавляя свежую воду, сохраняя по возможности один, и тот же уровень.

Самая надежная вода для разведения простейших – это дождевая, талая, озерная, прудовая, предварительно подвергается кипячению, а затем фильтруется через густое шелковое сито или бумажный складчатый фильтр.

Условия содержания культур. Развитие простейших во многом зависит от температуры воды и освещения:

1. Наиболее благоприятная температура в пределах 18-23°C, отрицательно влияет резкая смена температур.

2. Банки с культурой ставят вблизи окна, но защищают от неблагоприятного воздействия прямых солнечных лучей (занавесками, ширмой, картонной пластинкой).

3. Устранить всякую возможность загрязнения воды каким-либо химическим веществом.

4. Нельзя переносить банки с культурами с одного места на другое во избежание встряхивания жидкости.

5. Держать банки закрытыми стеклянными пластинками, что уменьшает испарение воды и загрязнение культуры пылью.

Питательная среда для простейших. Пищей простейших чаще всего служат бактерии, поэтому для культивирования простейших готовят питательную среду, богатую бактериями. Используют обычно рисовые, почвенные и навозные настои.

1. Рисовый (пшеничный). В колбе с водой кипятят несколько минут зерна риса или пшеницы, одновременно в колбе кипятят воду, затем остужают, фильтруют и помещают в чашки Петри (Коха) и в каждую помещают 5-6 зерен.

2. Почвенный настой: 1/4 банки насыпают садовой (огородной) почвенной земли и на 3/4 сырой воды.

3. Навозный настой: 100г конского навоза, выдержанного в течение 10 дней в прохладном месте (в подвале), добавляют 1 литр кипятка при постоянном помешивании.

4. Смешанный настой: 100г. почвенной земли + 50г навоза + 1 литр кипяченой горячей воды.

Питательные среды оставляют открытыми на 7-10 дней для развития в них бактерий.

Внесение в культуру простейших. Берут три банки и наполняют водой из разных водоемов – канавы, лужи, пруда; на дно кладут ил, свежую и разлагающуюся растительность. Воду наливают через сетку из капроновой

ткани, чтобы избавиться от хищных животных (рачков, червей), питающихся инфузориями, затем эту воду в количестве 200-500 мл прилить в сосуд с питательной средой.

Сборная культура простейших ставится не позднее как за месяц до использования ее на занятиях. Время от времени она просматривается, для чего берут пипеткой пробы из разных мест – со дна, из толщи воды, с поверхности пленки, затем отмечают видовой состав простейших.

Ловить простейших в водоеме следует сачком из плотной материи. Сбирать их надо из различных участков водоема – со дна, из толщи, с поверхности, и разместить в отдельные банки, снабдив их соответствующей этикеткой с указанием, где и когда взята проба, из какого водоема и из какой его части (со дна, из толщи воды).

Культуры простейших, взятые летом и осенью, можно без больших трудностей содержать в течение всего года, хотя простейших можно найти в природе и зимой – в иле на дне водоема зарослей имеются цисты этих животных.

Исследование культур. Амебу и инфузорию трубача исследуют под лупой, а остальные под микроскопом.

Стекла для препарата (предметное и покровное) должны быть чистыми и сухими, поэтому, приступая к работе, их надо хорошо протереть. Держать стекло следует двумя пальцами (удобнее всего большим и указательным) за его противоположные края, не касаясь пальцами поверхности стекла во избежание загрязнения его.

Пипеткой наносят каплю культуры на предметное стекло; держа покровное стекло указанным способом в несколько наклоненном положении, прикладывают нижний край его к предметному стеклу в основании капли и плавно опускают его на каплю.

Капля культуры не должна быть очень-большой, чтобы предметное стекло не плавало на ней. Излишнюю жидкость следует оттянуть фильтровальной бумагой.

В случаях, когда фильтруют достаточно крупные объекты (амеба протеи, вольвокс, инфузория трубач) и есть опасность повредить их, накрывая покровным стеклом, то на покровном стекле из воска или пластилина делают небольшие «ножки», приподнимающее покровное стекло. Воск разогревают между пальцами руки и царапают по нему каждым из четырех углов покровного стекла, стекло кладут на каплю ножками вниз.

Разведение инфузорий. Обычно инфузорий разводят в искусственных условиях. Для кормления мальков чаще всего используют туфельку *P. caudatum*, размеры которой обычно колеблются от 0,1 до 0,3 мм.

Для разведения туфелек лучше всего брать чистую культуру инфузорий. Если невозможно приобрести чистую культуру, то можно развести ее самому.

Туфельки встречаются почти в каждом водоеме. Добывают их таким образом: воду из водоемов наливают в три стеклянные банки; в одну из них кладут взятые со дна веточки, гниющие листья и прочие разлагающиеся

растительные остатки, в другую собирают различные растения (ряска, элодея), в третью – ил, взятый со дна. Таким образом, в трех банках будут созданы различные условия для жизни туфелек. После заполнения водой банки нужно просмотреть и удалить из них всех ракообразных, насекомых и их личинок, так как большинство этих животных поедают инфузорий.

Летом можно также взять пробу со дна высохшего водоема, а зимой – грунт из-под льда. Банки ставят на светлое место (не под прямые лучи солнца) при комнатной температуре и закрывают стеклами.

После того, как банки простоят 2-3 дня, их слегка встряхивают и просматривают на свет. При этом можно определить, много ли туфелек в сосуде и нет ли там ее врагов – водных насекомых и ракообразных.

Взяв каплю из банки на предметное стекло, просматривают ее с помощью микроскопа или лупы. Туфелька легко отличить от других животных по их быстрому плавному движению. Тело у них веретенообразное, напоминающее по форме подошву туфли.

Под малым увеличением микроскопа хорошо видно, как при движении вперед они вращаются вокруг своей оси.

Инфузории часто массами скапливаются у кусочков органических остатков листочка или у поверхностной бактериальной пленки, где они питаются бактериями. При неравномерном освещении сосуда подавляющее большинство туфелек концентрируется у более освещенной стенки. В закрытом сосуде и вообще при недостатке кислорода в воде они держатся у поверхности.

Если размножение происходит недостаточно быстро, можно добавить в воду 1-2 капли кипяченого молока, но обычно через 2-3 дня инфузорий бывает вполне достаточно. В таком случае берут каплю воды у стенки, расположенной со стороны света, и тщательно просматривают ее под микроскопом при малом увеличении.

Если в пробе не обнаруживается никаких животных, кроме туфелек, то культура пригодна для массового размножения. В противном случае большая капля воды с максимальной концентрацией инфузорий располагается на чистом стекле, а рядом с ней со стороны света располагается капля свежей отстоявшейся воды. Обе капли соединяются с помощью отточенной спички водным мостиком; туфельки устремляются в сторону свежей воды и света с большой скоростью, чем все остальные микроорганизмы. Размножаются туфельки очень быстро, поэтому в начале для разведения нет необходимости в их больших количествах.

При разведении туфелек можно употреблять различные сосуды, наиболее удобны стеклянные банки. Наилучшей является вода с температурой около 26°C, достаточно хорошие результаты получаются при комнатной температуре, но сохранить культуру можно при гораздо более низкой температуре (4-10° С и даже ниже). Длительное содержание культуры при оптимальной температуре приводит к их бурному размножению, а затем к быстрому исчезновению.

Лучше всего при разведении инфузорий использовать трехлитровые банки. В одной из них отстаивается вода, доливаемая взамен убывающей, а в двух поддерживается культура инфузории. Из них по очереди берутся тифельки из мест их наибольшей концентрации с помощью резиновой груши со стеклянных наконечником.

Тифелек можно культивировать на банановой кожуре. Кожуру спелых неповрежденных бананов высушивают, а затем хранят в сухом помещении; сушеную кожуру промывают и в не большом количестве (1-3 см³) помещают в культуру.

Наиболее простым является разведение тифелек на снятом сыром или кипяченом молоке. Молоко нужно добавлять по 1-3 капли в несколько дней (лучше меньше, чем больше). При образовании осадка на дне или мути на стенках сосуда банку следует вымыть, налить отстоянную воду и поместить в нее культуру тифелек. Необходимо всегда держать в запасе культуру тифелек, которой можно заменить погибшую, т.к. культура на молоке очень нестойкая (особенно легко погибает при его избытке). В молочном растворе тифельки питаются размножающимися там в огромном количестве молочнокислыми бактериями.

Можно разводить тифелек на сенном настое. Для этого в чистую кастрюлю или колбу кладут 10г лугового сена на литр воды и кипятят в течение 15-20 минут. За это время погибают все простейшие и их цисты, но сохраняются споры бактерий. После кипячения остывший настой фильтруют через воронку с ватой, разливают в сосуды и закрывают ватно-марлевыми тампонами. Через 2-3 дня из спор развиваются сальные палочки, служащие пищей для инфузорий. В таком виде в настое можно по мере необходимости добавлять культуру. Сохраняется он в течение месяца.

Тифелек можно разводить на сушеных листьях салата, помещенных в мешочек из марли, и на пекарских дрожжах.

Тифельки служат естественными санитарами пресных вод, уничтожающими бактерии.

Для получения чистой культуры необходимо освободить культуру от бактерий и взвешенных в воде органических частиц. Богатую культуру инфузорий помещают в цилиндр, сверху ил, затем на жидкость кладут вату и осторожно доливают свежую воду. Через полчаса большинство тифелек перемещают в свежую воду и вместе с нею их переносят грушей в сосуд с отстоявшейся водой.

Эвгланы – мелкие одноклеточные животные организмы, относящиеся к группе зеленых жгутиконосцев типа саркомастигофоры. Так же, как для других представителей класса жгутиконосцев, для них характерно наличие жгутиков. У эвглен имеются особые органоиды – хроматофоры, содержащие хлорофилл, с помощью которого они, подобно растениям, синтезируют на свету углеводы из неорганических веществ. Эта особенность эвглен сближает их с растениями и в то же время выделяет эвглен как совершенно особый вид корма для мальков ряда рыб, в частности растительноядных.

Разведенке жгутиконосцев. Многочисленные виды рода *Euglena* часто встречаются в озерах, прудах, канавах и лужах. Многие из них населяют водоемы, богатые органическими веществами. Особый интерес представляют эвглены, добытые в постоянных и временных лужах, они имеют то преимущество, что их можно сохранить в засушенном виде. Кроме того, они лучше поддаются культивированию на средах, составленных на дистиллированной воде, т.е. с определенным химическим составом.

В водоемах обитает много видов эвглен, отличающихся как по размерам, так и по форме тела. Наиболее часто встречается *E. visidis* – эвглена зеленая. Тело ее имеет веретеновидную форму, задний конец заострен. Спереди имеется жгутик, у его основания расположена ярко-красная стигма – глазное пятно. Снаружи эвглена покрыта оболочкой, внутри видны зеленые хроматофоры и бесцветные ядра парамилла, представляющего продукт, ассимиляции.

Эвглен можно добывать в лужах с помощью водного сачка, но гораздо удобнее разводить их в культуре.

В качестве питательной среды можно использовать настой на почве, взятой со дна водоема (в частности, пересохшего), где эти организмы обычны. Однако удобнее пользоваться специальными средами: Кнопа и Бенеке.

Состав среды Кнопа: вода дистиллированная – 1000 мл, $MgSO_4$ – 0,25 г, $Ca(NO_3)_2$ – 1,0 г, K_2HPO_4 – 0,25 г, KCl – 0,12 г, $FeCl_3$ – следы.

Состав среды Бенеке: вода дистиллированная – 1500 мл, NH_4NO_3 – 0,3 г, $CaCl_2$ – 0,15 г, K_2HPO_4 – 0,15 г, $MgSO_4$ – 0,15 г, $FeCl_3$ – следы.

На этих питательных средах эвглены размножаются медленно. Необходимо добавление органических веществ. В качестве одного из них можно использовать бульон, приготовленный из мелко нарезанных кусочков мяса (без жира) с последующим фильтрованием через вату. Бульон можно хранить в стеклянной посуде в холодильнике. Эвглен можно разводить также в сенном настое, приготовленном для инфузорий.

Через 5-7 дней жидкость зеленеет из-за громадного количества размножающихся в ней жгутиковых. В культуру следует раз в месяц наливать 1/4 л свежего раствора; содержать ее следует на свету. Благодаря положительному фототаксису эвглен, легко повысить их концентрацию, отбирая пипеткой хорошо заметную невооруженным глазом зеленую пленку, образующуюся на поверхности воды в местах, наиболее ярко освещенных солнцем или пучком искусственного освещения. Полученных таким образом, эвглен следует отделить от жидкости, процедив ее сквозь сито. Угасание культуры замечают по ее посветлению, а также по порошкообразному осадку на дне сосуда, являющемуся инцистированными эвгленами.

Разведение амёб. Амеба обыкновенная (*A. proteus*) – одна из самых крупных амёб, она достигает размеров в активном состоянии 0,2-0,5 мм. Амёбы встречаются в мелких пресноводных водоемах – прудах, канавах, лужах, болотах, богатых гниющими растительными остатками,

преимущественно в придонном слое воды или непосредственно в иле стоячих водоемов. Хорошо культивируется в лабораторных условиях в чашках Петри на настоях риса или березовых веток, еще лучше – в почвенном настое.

Амеба изучается в школе (6 класс). На занятиях рассматривают живых амеб. В теплое время года амеб можно собрать для занятий непосредственно в природе. Пробы из водоемов берут планктонным сачком, проводя им вблизи поверхности ила. Ил слегка взмучивается движением сачка и собирается в последний. Можно также опустить в воду отверстием вниз экскурсионное ведро, четырехугольный аквариумный сосуд резко наклонить, выходящий воздух поднимет ил со дна, который и зачерпывают сосудом. Использование, материала возможно после того, как принесенная с водоема проба спокойно постоит несколько часов.

Амеб собирают также, осторожно соскабливая скальпелем, поверхностный налет на нижней стороне плавающих листьев водной растительности (кубышки, кувшинки, ряски).

Не представляет труда культивировать крупных амеб в лаборатории. Из подходящих водоемов (лучше всего из водоема, где водятся амебы) берут воду вместе с илом и гниющими остатками, затем фильтруют. Культура становится обильнее, если ее подкормить, для этого приготавливают сенной настой – нарезанное сено заливают водой и оставляют на 3-4 дня для развития сенных палочек, затем приливают профильтрованную из пруда воду.

Культура амебы развивается еще лучше на специально приготовленных питательных средах: на рисовом, почвенном настое.

1. Профильтрованную прудовую воду разливают тонким слоем в чашки Петри, в каждую чашку закладывают 5-6 зерен риса. Через несколько дней вокруг зерен образуется облачко – разводятся бактерии, которые служат пищей амебам. В подготовленные, указанным способом чашки вносят живых амеб, которые хорошо живут и размножаются. Если в лаборатории есть культура инфузорий тетрахимен, то раз в 3-4 дня в чашки Петри следует добавлять понемногу живых тетрахимен, которые охотно поедаются амебами. Пересев культур следует проводить через 1,5-2 месяца.

2. Для приготовления почвенного настоя стеклянную банку наполнить на 1/4 огородной (садовой) почвенной землей и на 3/4 сырой водой, оставить на 7-10 дней открытой, чтобы в ней развилось как можно больше бактерий, а затем на этой культуре можно разводить амеб.

3. Навозный настой готовится из конского навоза, выдержанного в сухом прохладном месте (в подвале) в течение 10 дней. Около 100 г такого навоза постепенно заливать одним литром, кипятка при постоянном помешивании. Можно с успехом использовать смешанный настой: 100г почвенной земли + 50г навоза на 1 литр воды.

4. Лучшие результаты достигаются смесью почвенного настоя и настоя из молодых древесных веток (березовых). Одновременно с настоем на огородной почвенной земле готовится настой из молодых лиственных

деревьев. Через 7-10 дней слить в один сосуд оба настоя в равных частях. Богатая микрофлора разовьется здесь через 5-7 дней. Питательную среду разлить в несколько чашек Петри (чашек Коха – кристаллизаторы) и заселить амебами, выловив их пипеткой из пробы, принесенной с водоема.