

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ШКОЛА №2 ИМ.А.И.ИСАЕВОЙ».

Согласована на заседании
методического совета
Протокол № 3 от 27.08.2023г.

Утверждаю:
Директор _____ Кортаева Н.В.
Приказ № 499 от 31.08.2023г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
Естественнонаучной направленности
«Экспериментариум»

Возраст обучающихся: 9-13 лет
Срок реализации: 9 месяцев (сентябрь-май)

Автор-составитель:
Шаяхметова Нажия Джигпншевна,
учитель биологии

г. Нефтеюганск, 2023г.

Пояснительная записка

Программа «Экспериментариум» является одним из курсов для преподавания естественнонаучных дисциплин. Практика работы с учащимися в рамках этого курса ориентирована на эколого-биологическое образование, развитие предметной осведомленности, универсальных учебных действий, компетентностей исследовательского и проектного характера.

Любознательных учеников всегда интересуют вопросы: из чего состоят животные и растения, почему одни листья отличаются от других? И именно микроскоп даёт возможность найти ответы на многие вопросы учащихся, увидеть собственными глазами. Занятия с микроскопом помогут учащимся расширить знания об окружающем мире, создадут необходимые условия для познавательной деятельности, экспериментирования, систематического наблюдения за всевозможными живыми и не живыми объектами. У школьников будет развиваться любознательность, интерес к происходящим вокруг них явлениям. Микроскоп - удивительный прибор. Он - как волшебное окно, через которое можно заглянуть в загадочный микромир. Это подобно своего рода путешествию в параллельный мир, который находится здесь, совсем рядом, но скрыт от большинства людей. Тот, кто работает с микроскопом, в какой-то мере начинает ощущать себя (и нередко воспринимается окружающими) человеком особого круга «посвящённых» в деятельность, близкую к науке. Можно сказать, что для школьника это-первый опыт работы, максимально приближенной к научным исследованиям, возможность ощутить себя «настоящим» учёным, исследователем, открывающим тайны невидимого мира.

Программа «Экспериментариум» разработана на основе авторской междисциплинарной программы А.В.Горячева «Методика организации проектной деятельности» и в соответствии с нормативно-правовыми документами.

Нормативно-правовое обеспечение:

Дополнительная общеобразовательная программа разработана в соответствии с Федеральным Законом от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Концепцией развития дополнительного образования в РФ, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014г. №1726-р, приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении

порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. №09-3242 «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые), письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006г. №06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», законом Ханты-Мансийского автономного округа-Югры от 01.07.2013 года №68-оз «Об образовании в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре», Постановлением Правительства Ханты-Мансийского автономного округа-Югры от 09.10.2013г. №413-п «О государственной программе Ханты-Мансийского автономного округа-Югры «Развитие образования в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре на 2018 - 2025 годы и на период до 2030 года» (с изменениями на 30.11.2018); с Концепцией персонифицированного финансирования системы дополнительного образования детей в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре, приказом Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа-Югры от 04.06.2016 №1224 «Об утверждении правил персонифицированного финансирования в ХМАО-Югре» (с изменениями от 20.08.2018 №1142).

Требования к квалификации педагога дополнительного образования

Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю объединения, секции, студии без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу.

Уровень программы стартовый.

Направленность программы естественнонаучная.

Программа рассчитана на учащихся 9-13 лет и направлена на выявление и раскрытие потенциала каждого ребенка, раскрытие его индивидуальности, развитие эколого-биологической осведомленности, компетентностей исследовательского и проектного характера, создание оптимальных условий для обогащения жизненного опыта и личностного роста.

Программа дает возможность познакомить учащихся с экологией не только как одной из отраслей биологической науки, но и как комплексной, междисциплинарной областью человеческого знания. Это позволяет расширить представления учащихся о современном состоянии экологических знаний, их месте в общей системе культуры, роли в жизни общества и каждого конкретного человека. Формирование экологической этики, экологической нравственности рассматриваются как неотъемлемый элемент культуры. Такой подход отвечает содержанию и целям экологического образования, в соответствии с которыми и разрабатывалась данная программа.

Дополнительное образование - понятие, объединяющее все виды деятельности школьников, в которых возможно и целесообразно решение задач их воспитания и социализации. Главное при этом - осуществить взаимосвязь и преемственность общего и дополнительного образования как механизмов обеспечения полноты и цельности образования. Особое внимание уделяется организации проектной деятельности учащихся (индивидуальные и групповые проекты).

Коллектив Школы стремится создать такую инфраструктуру полезной занятости учащихся, которая способствовала бы обеспечению удовлетворения их личных потребностей. Для ребенка создается особое образовательное пространство, позволяющее развивать собственные интересы, успешно проходить социализацию на новом жизненном этапе, осваивать культурные нормы и ценности.

Педагогическая целесообразность дополнительного образования обусловлена важностью создания условий для формирования у школьников коммуникативных и социальных навыков, которые необходимы для успешного интеллектуального развития и познавательной деятельности школьников.

Актуальность программы

Особое значение для развития потенциала нашей страны является подготовка подрастающего поколения к будущей профессиональной деятельности в области науки и техники. Подготовка таких специалистов начинается в детстве. Именно в начальной школе обучающиеся проявляют необычайно высокую мотивацию к познанию, к естественным наукам, им хочется узнать, как работает то, или иное устройство, а экспериментирование является основой их познавательной деятельности. Организация познавательной образовательной деятельности, основанной на постановке экспериментов, первоначально заданных педагогом, ведущего обучающихся к постановке собственных экспериментов в соответствии с их интересами, является актуальной, а раннее освоение базовых знаний в области естественных наук может стать основой для осуществления проектной

деятельности детей, востребованной социумом, в более старшем возрасте.

Меняется время – меняется ребёнок, меняется отношение к нему. Окружающая предметная среда ребёнка становится всё более насыщенной разного рода электронными приборами. Подрастающее поколение живет в мире электронной культуры и подчас лучше нас разбирается в нем. Их мир игры – это компьютерные игры, электронные игрушки, игровые приставки. Дети воспринимают информацию посредством телевидения, персонального компьютера, которые не всегда несут полезную информацию. Поэтому, для развития детей на современном этапе требуется овладеть способами и приёмами эффективной мыслительной деятельности, формирования предпосылок для овладения умениями и навыками, необходимыми для развития способности познавать новое, исследовать, думать.

Формирование познавательно-исследовательской активности в цифровой лаборатории наилучшим образом соответствует социально-педагогическим целям развития познавательно-исследовательской деятельности школьников, освоению способов познания через открытия. При изучении тем, развивается мышление образное и конкретное; зрительная и слуховая память; речь, внимание, восприятие.

Новизна и оригинальность программы

В программе используются нестандартные формы проведения занятий и методы работы. На занятиях используются микроскопы, электронные микроскопы, которые подключаются к ноутбукам. Электронный микроскоп позволяет производить наблюдения на экране монитора, проектора; использовать компьютерные методы анализа и редактирования изображения, делать монтаж слайд шоу, видеофильмов; сохранять промежуточные и конечные результаты исследований; даёт возможность передавать результаты исследований на расстояние.

Во время работы можно сфотографировать объекты, снять на видео, и смонтировать видеофильм.

Программа учитывает возрастные особенности школьников и способствует развитию детской любознательности и познавательного интереса. Программа включает теоретические и практические занятия. Основным методом, используемый на занятиях: частично-поисковый и исследовательский. По окончании курса проводится конференция проектных и исследовательских работ.

Программа направлена на развитие у подростков исследовательских и проектных компетентностей; часть тем выстроена в логике межпредметного, интегративного подхода, позволяя учащимся познакомиться с предметным материалом экологии и биологии, географии, физики и химии.

Новые формы, технологии, методы:

Одной из задач по программе «Экспериментариум» является формирование у

воспитанников 4К: креативности, критического мышления, кооперации и коммуникации — четырёх навыков, которые помогают успешно действовать в любой сфере. В процессе занятий происходит развитие навыков проектной исследовательской и экспериментальной деятельности, творческих способностей, которые являются мощным инструментом, побуждающим детей к более глубокому познанию мира.

Одним из путей решения этой проблемы является применение обучающих структур **сингапурского метода, который позволяет** разнообразить формы и средства обучения, повышающие творческую активность детей.

Сингапурская методика представляет собой набор тезисов и формул, называемых структурами, из которых, как из кубиков ЛЕГО, строится занятие. Соединять их друг с другом можно в любой последовательности.

Каждая структура имеет жесткие рамки и собственное название. Всего структур около 250, из них основные:

«мэнэдж мэт» (управление группой) — распределение воспитанников в одной команде из 4-х человек: кто сидит рядом, а кто — напротив, как оппонент, как им общаться; для реализации этой структуры столы расставлены соответствующим образом: два стола сдвинуты вместе, ученики сидят за ними лицом друг к другу, двое из них неизбежно оказываются боком к руководителю; они партнёры: партнеры по лицу, партнеры по плечу;

«клок баддис» (друзья по времени) — выполнение группой конкретного задания за конкретное время, поскольку после сигнала состав команды будет меняться, применяется при проверке выполненного задания;

«тик – тэк – тоу» — составить гипотезу с обязательными словами в схеме, используя три слова, расположенных в любом ряду, по вертикали, горизонтали и диагонали (слова могут заменяться числами), структура направлена на развитие критического и креативного мышления;

«сте зе класс» («перемешай класс») — воспитанникам разрешается свободно передвигаться по кабинету, чтобы собрать максимум мыслей и ответов по своему списку, после чего проводится общий анализ и учащиеся в течение не более 30 секунд отвечают на вопрос, поставленный преподавателем;

Новый материал изучается детьми самостоятельно через практическую деятельность (опыты, эксперименты, наблюдение), каждый ребенок по очереди играет роль ученого, исследователя и их оппонентов, преподаватель осуществляет так называемый «включенный контроль», слушая по очереди одного из представителей микрогруппы, оценивает их, корректирует, помогает и направляет.

Дети приучаются работать по определенному алгоритму выполнения действий.

Выполнение алгоритма доведено до автоматизма.

Сингапурская методика имеет ряд положительных моментов. Так, на занятии задействована вся группа, увеличивается разнообразие форм и средств, которые повышают и стимулируют любую, в т.ч. творческую активность детей. Воспитанникам, хотя бы они этого или нет, приходится учиться самостоятельно думать, отвечать на поставленные вопросы, дополняя друг друга, обмениваться мнениями. У них развивается устная речь, коммуникация, сотрудничество, критическое мышление, креативность, повышается мотивация к изучаемой области, что ведёт к более эффективному освоению тем курса. Также плюс сингапурской методики — хорошо развивается устная речь.

Цель программы: создание проектно-исследовательского пространства для развития эколого-биологического образования учащихся.

Задачи программы:

- познакомить учащихся с разнообразием экологической составляющей нашего мира;
- научить учащихся работать с разными видами микроскопов;
- формировать первоначальные знания о строении вещества, прослеживать межпредметные связи с биологией, географией, физикой и химией;
- создать условия для формирования исследовательских компетенций, коммуникативных навыков, опыта публичных выступлений;
- сформировать гражданскую позицию, связанную с ответственностью за состояние окружающей среды, своего здоровья и здоровья окружающих людей, активную общественную позицию как в деле отстаивания своих законных прав на благоприятную окружающую среду, так и в практическом участии в мероприятиях по формированию благоприятной среды, предотвращению и недопущению экологических правонарушений.

Адресат программы

Программа «Экспериментариум» построена на основе учёта конкретных условий, образовательных потребностей и особенностей развития детей с 9-13 - летнего возраста. А также по запросу родителей.

Условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимо:

- кабинеты для занятий;
- живой уголок,
- лаборатория для экспериментальной деятельности, микроскопы и микропрепараты;

- учебно-наглядные пособия;
- раздаточный, дидактический материал, задания для индивидуальной работы обучающихся;

7 - методическое обеспечение

Сроки реализации программы

Срок реализации программы 9 месяцев (34 часа).

Режим занятий

Занятия проходят 1 раз в неделю по 1 академическому часу.

Объем программы: 34 часа. Программа рассчитана на один год обучения, режим работы – 1 раз в неделю по 1 академическому часу, возраст детей: 9-13 лет.

Направленность: естественнонаучная

Возраст обучающихся: 9-13 лет.

Уровень сложности: стартовый

Форма получения образования: очная.

Формы занятий: индивидуальная, парная, групповая,

Состав группы: 12 человек

Формы занятий

Индивидуальная, парная, групповая

Планируемые результаты

Учащиеся должны знать:

- понятия «экология», «микромир», «макромир», «мегамир» и уметь их различать;
- что такое препарат;
- правила техники безопасности при работе за компьютером, с электронным микроскопом и с препаратами.

Учащиеся должны уметь:

- работать со школьным и цифровым микроскопом;
- самостоятельно создавать препараты;
- проявлять уважительное отношение к окружающему миру.

Предметные результаты:

- приобретение школьником социальных знаний, понимания социальной реальности и повседневной жизни;
- участие в различных видах игровой, исследовательской, творческой деятельности;
- расширение кругозора о микромире;
- заинтересованность в развитии своих способностей;
- участие в обсуждении и выражение своего отношения к изучаемым темам;
- возможность попробовать свои силы в различных областях коллективной

деятельности;

- способность добывать новую информацию из различных источников.

Ожидаемые результаты прохождения программы:

Результаты первого уровня (приобретение школьником социальных знаний, понимания социальной реальности и повседневной жизни):

- участие в различных видах игровой, изобразительной, творческой деятельности;
- расширение кругозора о микромире,
- заинтересованность в развитии своих способностей,
- участие в обсуждении и выражение своего отношения к изучаемым темам,
- возможность попробовать свои силы в различных областях коллективной деятельности;
- способность добывать новую информацию из различных источников.

Периодичность оценки результатов и способы определения их результативности

Способом определения результативности станет вводная, итоговая и промежуточная аттестация.

Вводная аттестация – тест.

Промежуточная аттестация – олимпиада.

Итоговая аттестация – проводится по окончании программы. Определение результатов работы и степени освоения теоретических и практических знаний, умений и навыков проводится в форме защиты проекта.

Оценка результатов

Количество детей в группе

Уровни	Начало года	Конец года	<i>Примечание</i>
2 балла — ребёнок самостоятельно справляется с заданием, правильно отвечает на вопросы.			
1 балл – ребёнок справляется с заданием с помощью взрослого или второй попытки.			

0 баллов — ребёнок не справился с заданием			

Формы аттестации/КОНТРОЛЯ

Цель контроля – обеспечение обратной связи, выявление уровня усвоения знаний обучающимися, который должен соответствовать обязательному минимуму по программе, и его коррекция. В целом функция контроля состоит во всесторонней проверке результатов обучения: - в когнитивной (овладение знаниями и способами их применения), - психологической (развитие личности); - социальной (социальная адаптация). Контроль проводится по окончанию учебного года. Так же контроль может быть проведен в течение изучения раздела, на усмотрение педагога, если в этом имеется необходимость.

№ п/п	Изучаемый раздел	Количество часов			Содержание	Формы аттестации / контроля
		всего	теория	практика		
1	Введение.	1	1	0	Знакомство с предметом, техника безопасности на занятиях и пришкольном участке.	Инструктаж о ТБ
2	Микроскопы.	12	4	9	Какие бывают микроскопы, правила работы с микроскопами.	Лабораторный практикум
3	Частицы микромира.	6	3	3	Молекулы, атомы, живые клетки, препараты.	Лабораторный практикум
4	Твердые и жидкие объекты неживого мира.	2	1	1	Изучение готовых препаратов и создание собственных. Наблюдение, краткие выводы в графической или табличной форме.	Лабораторный практикум. Графический отчет
5	Объекты неживого мира	14	5	9	Работа с препаратами на стекле, самостоятельное создание препаратов. Работа с микроскопами и ноутбуками.	Лабораторный практикум. Видеоотчет
	Всего	34	13	22		

Учебный план

Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Виды деятельности
1-2	Макромир. Мегамир. Микромир (ТБ №1) (РК-экскурсия).	Экскурсия на пришкольный участок, сбор материала и гербария.
3-4	Телескоп и микроскоп.	Беседа, просмотр презентации, изучение приборов.
5-6	Какие бывают микроскопы.	Просмотр презентации, знакомство со школьным и цифровым микроскопом.
7-8	Молекулы и атомы.	Просмотр презентации, беседа. Практическая работа с микроскопами и ноутбуками.
9-10	Кристаллическая решетка.	Просмотр презентации, собирание модели кристаллической решетки. Практическая работа с микроскопами и ноутбуками.
11-12	Живая клетка.	Просмотр презентации, беседа. Работа с микроскопами и ноутбуками.
13-14	Школьный микроскоп (ТБ№2).	Увеличение окружающих мелких предметов (волосы, шерсть животного, травинки, мелок, лист бумаги). Работа с микроскопами и ноутбуками.
15-16	Цифровой микроскоп + компьютер (ТБ№3).	Работа с цифровым микроскопом и компьютером по алгоритму. Работа с микроскопами и ноутбуками.
17-18	Препараты (ТБ№4).	Работа с препаратами на стекле, самостоятельное создание препаратов. Работа с микроскопами и ноутбуками.
19-20	Песок и почва под микроскопом.	Изучение твердых неживых структур под микроскопом, устный отчет о проделанной работе. Работа с микроскопами и ноутбуками.
21-22	Сахар, чай, кофе, крупы под микроскопом.	Изучение твердых неорганических продуктов питания под микроскопом, устный отчет о проделанной работе. Работа с микроскопами и ноутбуками.
23-24	Ткани, шерсть, ворс под микроскопом.	Изучение текстильных продуктов под микроскопом, устный отчет о проделанной работе. Работа с микроскопами и ноутбуками.

25-26	Пластик, бумага, чернила под микроскопом.	Изучение структуры школьных принадлежностей под микроскопом, устный отчет о проделанной работе. Работа с микроскопами и ноутбуками.
27-28	Жидкости под микроскопом.	Исследовательская работа. Работа с микроскопами и ноутбуками.
29-30	Лабораторная работа №1 «Создание препаратов воды, молока и масла»	Выполнение лабораторной работы, изучение препаратов под микроскопом, графический отчет о проделанной работе. Работа с микроскопами и ноутбуками.
31-32	Обобщающее занятие по теме «Сравнительная характеристика твердых и жидких объектов неживого мира под микроскопом»	Беседа, просмотр презентации, отчет-таблица. Работа с микроскопами и ноутбуками.
33-34	Какие бывают растения (ТБ№1). (РК – экскурсия).	Экскурсия на пришкольный участок, наблюдение в микроскоп за кристаллами льда (снегом), собирание веточек, коры кустарников и деревьев, беседа о растениях. Работа с микроскопами и ноутбуками.

Содержание программы.

РАЗДЕЛ	ТЕМА ЗАНЯТИЙ	ТЕОРИЯ	ПРАКТИКА	
1. Введение.	Введение в микромир	Знакомство с предметом,	техника безопасности на занятиях и на пришкольном участке.	
2. Микроскопы.	Макромир. Мегамир. Микромир (ТБ №1) (РК-экскурсия).	Понятие микромира Открытие микромира (тайны атома) Понятие макромира. Понятие мегамира	Собрать информацию из интернета и литературы.	
	Телескоп и микроскоп.	изучение приборов	Рассмотреть на практике	
	Какие бывают микроскопы.	Какие бывают микроскопы,.	правила работы с микроскопами	

	Молекулы и атомы.	Молекулы, атомы, живые клетки, препараты. Просмотр презентации, беседа.	Практическая работа с микроскопами и ноутбуками.	
	Кристаллическая решетка.	Молекулы, атомы, живые клетки, препараты. Просмотр презентации,	Сбор модели кристаллической решетки. <i>Практическая работа с микроскопами и ноутбуками.</i>	
	Живая клетка.	Молекулы, атомы, живые клетки, препараты. Просмотр презентации, беседа.	Работа с микроскопами и ноутбуками.	
	Школьный микроскоп (ТБ№2).	Увеличение окружающих мелких предметов (волосы, шерсть животного, травинки, мелок, лист бумаги).	Работа с микроскопами и ноутбуками.	
	Цифровой микроскоп + компьютер (ТБ№3).	Изучение цифровых микроскопов	Работа с микроскопами и ноутбуками.	
3. Частицы микромира.	Препараты (ТБ№4).	Работа с препаратами на стекле, самостоятельное создание препаратов.	Работа с микроскопами и ноутбуками.	
4. Твердые и жидкие объекты неживого мира	Песок и почва под микроскопом.	Изучение твердых неживых структур под микроскопом, устный отчет о проделанной работе.	Работа с микроскопами и ноутбуками.	
	Сахар, чай, кофе, крупы под микроскопом.	Изучение твердых неорганических продуктов питания под микроскопом, устный отчет о проделанной работе.	Работа с микроскопами и ноутбуками.	

	Ткани, шерсть, ворс под микроскопом.	Изучение текстильных продуктов под микроскопом, устный отчет о проделанной работе.	Работа с микроскопами и ноутбуками.	
	Пластик, бумага, чернила под микроскопом.	Изучение структуры школьных принадлежностей под микроскопом, устный отчет о проделанной работе.	Работа с микроскопами и ноутбуками.	
5. Объекты неживого мира	Жидкости под микроскопом.		Исследовательская работа. Работа с микроскопами и ноутбуками.	
	«Создание препаратов воды, молока и масла»	.	Лабораторная работа №1 Выполнение лабораторной работы, изучение препаратов под микроскопом, графический отчет о проделанной работе. Работа с микроскопами и ноутбуками	
	«Сравнительная характеристика твердых и жидких объектов неживого мира под микроскопом»	Беседа, просмотр презентации, отчет-таблица	Обобщающее занятие по теме. Работа с микроскопами и ноутбуками.	

<p>6. Растения</p>	<p>1.Какие бывают растения (ТБ№1). (РК – экскурсия).</p>	<p>Сбор растений</p>	<p>Экскурсия на пришкольный участок, наблюдение в микроскоп за кристаллами льда (снегом), соби́рание веточек, коры кустарников и деревьев, беседа о растениях. Работа с микроскопами и ноутбуками.</p>	
	<p>2.Клетки растений.</p>	<p>Изучение клеток растений и собственных препаратов растений, представление результатов в графическом виде.</p>	<p>Просмотр презентации, беседа. Работа с микроскопами и ноутбуками.</p>	
	<p>3.Трава и цветы под микроскопом.</p>	<p>Сбор растений</p>	<p>Создание препаратов из собранного гербария осенью, наблюдение клеток травы и цветов под микроскопом, отчет-таблица. Работа с микроскопами и ноутбуками.</p>	
	<p>4.Кора кустарников и деревьев под микроскопом.</p>	<p>Сбор коры растений Изучение литературы</p>	<p>Создание препаратов из собранной коры и веточек, наблюдение препаратов под микроскопом, отчет-таблица. Работа с микроскопами и ноутбуками.</p>	

	5.Трава и цветы под микроскопом.	Сбор материала Изучение литературы	Создание препаратов из собранного гербария осенью, наблюдение клеток листьев под микроскопом, графический отчет. Работа с микроскопами и ноутбуками.	
	6.Кора кустарников и деревьев под микроскопом.	Сбор материала. Изучение литературы	Создание препаратов из плодов акации, семечек и мякоти яблока, апельсина и персика, наблюдение этих препаратов в микроскоп, графический отчет. Работа с микроскопами и ноутбуками.	
	7.Листья кустарников и деревьев под микроскопом.	Изучение литературы	Создание препаратов из собранного гербария осенью, наблюдение клеток листьев под микроскопом, графический отчет. Работа с микроскопами и ноутбуками.	
	8.Плоды кустарников и деревьев под микроскопом.	Изучение литературы	Создание препаратов из плодов акации, семечек и мякоти яблока, апельсина и персика, наблюдение этих препаратов в микроскоп, графический отчет. Работа с микроскопами и ноутбуками.	

7. Микробы и бактерии, грибы и лишайники	1.Грибы и лишайники под микроскопом.	Изучение готовых препаратов, беседа, начинаем выращивать плесень (готовим хлеб в целлофане).	Работа с микроскопами и ноутбуками.	
	2.Плесень под микроскопом (ТБ№5).	Создаем препарат из плесени, образовавшейся на хлебе, работаем в фартуке, марлевой повязке и перчатках на газете, изучаем препарат, коллективное мытье рук, графический отчет.	Работа с микроскопами и ноутбуками.	
	3.Строение и жизнедеятельность бактерий.	Изучение готовых препаратов (амеба, эвглена зеленая, инфузория-туфелька, пивные дрожжи), беседа.	Работа с микроскопами и ноутбуками.	
	4.Лабораторная работа №2 «Блезнетворные микробы и бактерии».	Делаем коллективные смывы в перчатках, фартуке и марлевой повязке со ступеней крыльца школы, с подошвы обуви, а также соскоб из-под ногтей, создаем и изучаем препараты, устный отчет о проделанной работе.	Работа с микроскопами и ноутбуками.	
	5.Паразиты под микроскопом.	Изучение готовых препаратов червей, блох и клопов, беседа	. Работа с микроскопами и ноутбуками	
8.Насекомые	1.Какие бывают насекомые.		Просмотр презентации, эвристическая беседа.	
	2.Крылья насекомых под микроскопом.	Изучение готовых препаратов, устный или графический отчет о проделанной работе по желанию учащихся.	Работа с микроскопами и ноутбуками.	

	3.Насекомые в нашем дворе. (ТБ№6). (РК - экскурсия).	Изучение насекомых.	Экскурсия на пришкольный участок, сбор насекомых, личинок, куколок, беседа о проснувшихся насекомых. Работа с микроскопами и ноутбуками.	
	4.Лабораторная работа №3 «Сравнительная характеристика насекомых под микроскопом».	Создаем и изучаем препараты из собранных насекомых, отчет - таблица.	Работа с микроскопами и ноутбуками.	
9. Обобщающее занятие	Обобщающее занятие «Микромир вокруг меня»	Обобщение знаний	Подготовка к защите	
10.Защита проектов	Конференция.	Подгтовка	Защита проектов	

Методическое обеспечение

Перечень учебно-методического обеспечения

1. Научно-познавательная литература для детей, энциклопедии, детские справочники, имеющиеся в библиотеке и дома у учащихся.
2. Интернет-ресурсы, экологические, биологические сайты:
 - 1). Интернет-портал «Исследовательская деятельность школьников» <http://www.researcher.ru/> (большое количество материалов по методике и практике исследовательской деятельности учащихся, а также содержится дополнительная информация, которая поможет учителю в повседневной образовательной и методической деятельности);
 - 2) Центр развития исследовательской деятельности учащихся http://www.edu.ru/modules.php?l_op=viewlinkinfo&lid=76257&name=Web_Link_s&page_id=6
 - 3) Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>;

4) Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского
<http://www.gnpbu.ru>.

РАЗДЕЛ	Форма занятия	Методическое обеспечение
1.Введение.	Знакомство с предметом, техника безопасности на занятиях и на пришкольном участке.	<p>1.Научно-познавательная литература для детей, энциклопедии, детские справочники, имеющиеся в библиотеке и дома у учащихся.</p> <p>2.Интернет-ресурсы, экологические, биологические сайты:</p> <p>1). Интернет-портал «Исследовательская деятельность школьников» http://www.researcher.ru/ (большое количество материалов по методике и практике исследовательской деятельности учащихся, а также содержится дополнительная информация, которая поможет учителю в повседневной образовательной и методической деятельности);</p> <p>2) Центр развития исследовательской деятельности учащихся http://www.edu.ru/modules.php?l_op=viewlinkinfo&lid=76257&name=Web_Links&page_id=6</p> <p>3) Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru/;</p> <p>4) Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского http://www.gnpbu.ru.</p>

<p>2. Микроскопы.</p>	<p>Понятие микромира Открытие микромира (тайны атома) Понятие макромира . Понятие мегамира</p> <p>Собрать информацию из интернета и литературы. изучение приборов</p> <p>Рассмотреть на практике Какие бывают микроскопы,. правила работы с микроскопами Молекулы, атомы, живые клетки, препараты.Просмотр презентации, беседа. Практическая работа с микроскопами и ноутбуками. Молекулы, атомы, живые клетки, препараты.Просмотр презентации, Сбор модели кристаллической решетки. Практическая работа с микроскопами и ноутбуками. Молекулы, атомы, живые клетки, препараты.Просмотр презентации, беседа. Работа с микроскопами и ноутбуками. Увеличение окружающих мелких предметов (волосы, шерсть животного, травинки, мелок, лист бумаги). Работа с микроскопами и ноутбуками. Изучение. цифровых микроскопов Работа с микроскопами и ноутбуками.</p>	<p>1.Научно-познавательная литература для детей, энциклопедии, детские справочники, имеющиеся в библиотеке и дома у учащихся.</p> <p>2.Интернет-ресурсы, экологические, биологические сайты:</p> <p>1). Интернет-портал «Исследовательская деятельность школьников» http://www.researcher.ru/ (большое количество материалов по методике и практике исследовательской деятельности учащихся, а также содержится дополнительная информация, которая поможет учителю в повседневной образовательной и методической деятельности);</p> <p>2) Центр развития исследовательской деятельности учащихся http://www.edu.ru/modules.php?l_op=viewlinkinfo&lid=76257&name=Web_Links&page_id=6</p> <p>3) Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru/;</p> <p>4) Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского http://www.gnpbu.ru.</p>
----------------------------------	--	---

<p>3. Частицы микромир а.</p>	<p>Работа с препаратами на стекле, самостоятельное создание препаратов. Работа с микроскопами и ноутбуками.</p>	<p>1. Научно-познавательная литература для детей, энциклопедии, детские справочники, имеющиеся в библиотеке и дома у учащихся. 2. Интернет-ресурсы, экологические, биологические сайты: 1). Интернет-портал «Исследовательская деятельность школьников» http://www.researcher.ru/ (большое количество материалов по методике и практике исследовательской деятельности учащихся, а также содержится дополнительная информация, которая поможет учителю в повседневной образовательной и методической деятельности); 2) Центр развития исследовательской деятельности учащихся http://www.edu.ru/modules.php?l_op=viewlinkinfo&lid=76257&name=Web_Links&page_id=6 3) Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru/; 4) Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского http://www.gnpbu.ru.</p>
--	---	--

<p>4. Твердые и жидкие объекты неживого мира</p>	<p>Изучение твердых неживых структур под микроскопом, устный отчет о проделанной работе. Работа с микроскопами и ноутбуками. Изучение твердых неорганических продуктов питания под микроскопом, устный отчет о проделанной работе. Работа с микроскопами и ноутбуками Изучение текстильных продуктов под микроскопом, устный отчет о проделанной работе. Работа с микроскопами и ноутбуками. Изучение структуры школьных принадлежностей под микроскопом, устный отчет о проделанной работе. Работа с микроскопами и ноутбуками..</p>	<p>1. Научно-познавательная литература для детей, энциклопедии, детские справочники, имеющиеся в библиотеке и дома у учащихся. 2. Интернет-ресурсы, экологические, биологические сайты: 1). Интернет-портал «Исследовательская деятельность школьников» http://www.researcher.ru/ (большое количество материалов по методике и практике исследовательской деятельности учащихся, а также содержится дополнительная информация, которая поможет учителю в повседневной образовательной и методической деятельности); 2) Центр развития исследовательской деятельности учащихся http://www.edu.ru/modules.php?l_op=viewlinkinfo&lid=76257&name=Web_Links&page_id=6 3) Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru/; 4) Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского http://www.gnpbu.ru.</p>
---	---	--

<p>5.Объекты неживого мира</p>	<p>Исследовательская работа. Работа с микроскопами и ноутбуками. Лабораторная работа №1 Выполнение лабораторной работы, изучение препаратов под микроскопом, графический отчет о проделанной работе. Работа с микроскопами и ноутбуками Беседа, просмотр презентации, отчет-таблица Обобщающее занятие по теме. Работа с микроскопами и ноутбуками.</p>	<p>1.Научно-познавательная литература для детей, энциклопедии, детские справочники, имеющиеся в библиотеке и дома у учащихся. 2.Интернет-ресурсы, экологические, биологические сайты: 1). Интернет-портал «Исследовательская деятельность школьников» http://www.researcher.ru/ (большое количество материалов по методике и практике исследовательской деятельности учащихся, а также содержится дополнительная информация, которая поможет учителю в повседневной образовательной и методической деятельности); 2) Центр развития исследовательской деятельности учащихся http://www.edu.ru/modules.php?l_op=viewlinkinfo&lid=76257&name=Web_Links&page_id=6 3) Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru/; 4) Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского http://www.gnpbu.ru.</p>
<p>6. Растения</p>	<p>Сбор растений Экскурсия на пришкольный участок, наблюдение в микроскоп за кристаллами льда (снегом), собирание веточек, коры кустарников и деревьев, беседа о растениях. Работа с микроскопами и ноутбуками.</p>	<p>1.Научно-познавательная литература для детей, энциклопедии, детские справочники, имеющиеся в библиотеке и дома у учащихся. 2.Интернет-ресурсы, экологические, биологические сайты: 1). Интернет-портал «Исследовательская деятельность школьников»</p>

	<p>Изучение клеток растений и собственных препаратов растений, представление результатов в графическом виде.</p> <p>Просмотр презентации, беседа. Работа с микроскопами и ноутбуками.</p> <p>Сбор растений</p> <p>Создание препаратов из собранного гербария осенью, наблюдение клеток травы и цветов под микроскопом, отчет-таблица. Работа с микроскопами и ноутбуками.</p> <p>Сбор коры растений</p> <p>Изучение литературы</p> <p>Создание препаратов из собранной коры и веточек, наблюдение препаратов под микроскопом, отчет-таблица. Работа с микроскопами и ноутбуками.</p> <p>Сбор материала</p> <p>Изучение литературы</p> <p>Создание препаратов из собранного гербария осенью, наблюдение клеток листьев под микроскопом, графический отчет. Работа с микроскопами и ноутбуками.</p> <p>Сбор материала. Изучение литературы</p> <p>Создание препаратов из плодов акации, семечек и мякоти яблока, апельсина и персика, наблюдение этих препаратов в микроскоп, графический отчет. Работа с микроскопами и ноутбуками.</p>	<p>http://www.researcher.ru/ (большое количество материалов по методике и практике исследовательской деятельности учащихся, а также содержится дополнительная информация, которая поможет учителю в повседневной образовательной и методической деятельности);</p> <p>2) Центр развития исследовательской деятельности учащихся http://www.edu.ru/modules.php?l_op=viewlinkinfo&lid=76257&name=Web_Links&page_id=6</p> <p>3) Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru/;</p> <p>4) Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского http://www.gnpbu.ru.</p>
--	--	--

	<p>Изучение литературы Создание препаратов из собранного гербария осенью, наблюдение клеток листьев под микроскопом, графический отчет. Работа с микроскопами и ноутбуками. Изучение литературы Создание препаратов из плодов акации, семечек и мякоти яблока, апельсина и персика, наблюдение этих препаратов в микроскоп, графический отчет. Работа с микроскопами и ноутбуками.</p>	
<p>7. Микробы и бактерии, грибы и лишайники</p>	<p>Изучение готовых препаратов, беседа, начинаем выращивать плесень (готовим хлеб в целлофане). Работа с микроскопами и ноутбуками.</p>	<p>1. Научно-познавательная литература для детей, энциклопедии, детские справочники, имеющиеся в библиотеке и дома у учащихся. 2. Интернет-ресурсы, экологические, биологические сайты: 1). Интернет-портал «Исследовательская деятельность школьников» http://www.researcher.ru/ (большое количество материалов по методике и практике исследовательской деятельности учащихся, а также содержится дополнительная информация, которая поможет учителю в повседневной образовательной и методической деятельности); 2) Центр развития исследовательской деятельности учащихся http://www.edu.ru/modules.php?l_op=viewlinkinfo&lid=76257&name=Web_Links&page_id=6 3) Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru/; 4) Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского http://www.gnpbu.ru.</p>

	<p>Создаем препарат из плесени, образовавшейся на хлебе, работаем в фартуке, марлевой повязке и перчатках на газете, изучаем препарат, коллективное мытье рук, графический отчет. Работа с микроскопами и ноутбуками.</p> <p>Изучение готовых препаратов (амеба, эвглена зеленая, инфузория-туфелька, пивные дрожжи), беседа. Работа с микроскопами и ноутбуками.</p> <p>Делаем коллективные смывы в перчатках, фартуке и марлевой повязке со ступеней крыльца школы, с подошвы обуви, а также соскоб из-под ногтей, создаем и изучаем препараты, устный отчет о проделанной работе. Работа с микроскопами и ноутбуками.</p> <p>Изучение готовых препаратов червей, блох и клопов, беседа . Работа с микроскопами и ноутбуками</p>	
<p>8.Насекомые</p>	<p>Просмотр презентации, эвристическая беседа. Изучение готовых препаратов, устный или графический отчет о проделанной работе по желанию учащихся. Работа с микроскопами и ноутбуками.</p>	<p>1.Научно-познавательная литература для детей, энциклопедии, детские справочники, имеющиеся в библиотеке и дома у учащихся. 2.Интернет-ресурсы, экологические, биологические сайты: 1). Интернет-портал «Исследовательская</p>

Изучение насекомых.

Экскурсия на пришкольный участок, сбор насекомых, личинок, куколок, беседа о проснувшихся насекомых.

Работа с микроскопами и ноутбуками.

Создаем и изучаем препараты из собранных насекомых, отчет - таблица.

Работа с микроскопами и ноутбуками.

деятельность

школьников»

<http://www.researcher.ru/> (большое количество материалов по методике и практике исследовательской деятельности учащихся, а также содержится дополнительная информация, которая поможет учителю в повседневной образовательной и методической деятельности);

2) Центр развития исследовательской деятельности учащихся

http://www.edu.ru/modules.php?l_op=viewlinkinfo&lid=76257&name=Web_Links&page_id=6

3) Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>;

4) Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского <http://www.gnpbu.ru>.

<p>9. Обобщающее занятие</p>	<p>Обобщение знаний Подготовка к защите</p>	<p>1. Научно-познавательная литература для детей, энциклопедии, детские справочники, имеющиеся в библиотеке и дома у учащихся.</p> <p>2. Интернет-ресурсы, экологические, биологические сайты:</p> <p>1). Интернет-портал «Исследовательская деятельность школьников» http://www.researcher.ru/ (большое количество материалов по методике и практике исследовательской деятельности учащихся, а также содержится дополнительная информация, которая поможет учителю в повседневной образовательной и методической деятельности);</p> <p>2) Центр развития исследовательской деятельности учащихся http://www.edu.ru/modules.php?l_op=viewlinkinfo&lid=76257&name=Web_Links&page_id=6</p> <p>3) Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru/;</p> <p>4) Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского http://www.gnpbu.ru.</p>
---	---	---

<p>10.Защита проекта в</p>	<p>Подготовка Защита проектов</p>	<p>1.Научно-познавательная литература для детей, энциклопедии, детские справочники, имеющиеся в библиотеке и дома у учащихся.</p> <p>2.Интернет-ресурсы, экологические, биологические сайты: 1). Интернет-портал «Исследовательская деятельность школьников» http://www.researcher.ru/ (большое количество материалов по методике и практике исследовательской деятельности учащихся, а также содержится дополнительная информация, которая поможет учителю в повседневной образовательной и методической деятельности);</p> <p>2) Центр развития исследовательской деятельности учащихся http://www.edu.ru/modules.php?l_op=viewlinkinfo&lid=76257&name=Web_Links&page_id=6</p> <p>3) Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru/;</p> <p>4) Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского http://www.gnpbu.ru.</p>
-----------------------------------	--	--

Педагогические методики и технологии

Наименование технологии, автор	Цель внедрения технологии	Описание технологии	Результат

<p>Здоровьесберегающая технология (Смирнов Н.К.)</p>	<p>Здоровьесберегающих технологий является обеспечение ребенку возможности При планировании и проведении различных видов деятельности Это технология способствует снижению заболеваемости; сохранения здоровья, формирование у него необходимых знаний, умений, навыков по здоровому образу жизни.</p>	<p>При планировании и проведении различных видов деятельности Это технология способствует снижению заболеваемости; сохранения здоровья, формирование у него необходимых знаний, умений, навыков по здоровому образу жизни. учитываем возрастные особенности воспитанников; создание благоприятного психологического климата в группе; распределение физической нагрузки с учетом физических возможностей</p>	<p>Это технология способствует снижению заболеваемости; сохранения здоровья, формирование у него необходимых знаний, умений, навыков по здоровому образу жизни. учитываем возрастные особенности воспитанников; создание благоприятного психологического климата в группе; распределение физической нагрузки с учетом физических возможностей. снижению усталости и утомляемости; укрепляет здоровье воспитанников; формирует устойчивый интерес к двигательной деятельности.</p>
--	--	--	---

<p>2. Технологии проектной деятельности (Дьюи в США, Щацкий С - Россия)</p>	<p>Развитие и обогащение социальноличностног о опыта посредством включения детей в сферу межличностного взаимодействия.</p>	<p>В основе лежит идея о направленности деятельности (в ходе которой ребенок открывает для себя много нового и неизведанного ранее) на результат, который достигается в процессе совместной работы взрослого и детей над определенной практической проблемой. Этот результат можно увидеть, осмыслить, применить в реальной практической деятельности</p>	<p>Способствует творческому развитию детей. Позволяет учить детей проблематизации; целеполаганию и планированию содержательной деятельности; элементам самоанализа; представлению результатов своей деятельности и хода работы; презентаций в различных формах с использованием специально подготовленного продукта проектирования (макетов, плакатов моделей, театрализации, сценических представлений); практическому применению знаний в различных ситуациях</p>
---	---	---	---

<p>3. Информационно-коммуникативные технологии (Беспалько В.П., Захарова И.Г.)</p>	<p>Повысить качество обучения, используя информационно - коммуникативные технологии на занятиях. создание единого информационного пространства образовательного учреждения, системы, в которой задействованы и на информационном уровне связаны все участники учебновоспитательного процесса: администрация, педагоги, воспитанники и их родители</p>	<p>Приобщения детей к современным техническим средствам передачи и хранения информации. <ul style="list-style-type: none"> • Позволяет стимулировать познавательную активность детей и участвовать в освоении новых знаний. • Сотрудничество семьей ребенка в вопросах использования ИКТ дома, особенно компьютера и компьютерных игр. • Обеспечивает планирование, контроль, мониторинг, координацию работы педагогов и специалистов </p>	<p>Способствует повышению качества образовательного процесса: педагоги получают возможность профессионального общения с широкой аудиторией пользователей сети Интернет, повышается их социальный статус. Использование ЭОР (электронных образовательных ресурсов) в работе с детьми служит повышению познавательной мотивации воспитанников, соответственно наблюдается рост их достижений. Родители, прислушиваются к советам воспитателей, активнее участвуют в групповых проектах.</p>
--	---	--	---

<p>Игровая технология (Выгодский Л.С., Леонтьев А.Н.)</p>	<p>Развивать познавательную активность у воспитанников. Повысить интерес к занятиям, каждого воспитанника. Разнообразить занятия и другие виды деятельности различными методами и приемами. Увеличить двигательную активность детей. Повысить эмоциональный фон на занятиях и других видах деятельности</p>	<p>Характерной чертой этой технологии является моделирование жизненно важных профессиональных затруднений в образовательном пространстве и поиск путей их решения. Технология игры помогает воспитанникам раскрыться в полной мере. Игра это неотъемлемая часть режима. Игра – это тот вид деятельности, где дети в полную меру учатся общаться друг с другом, дружить, уважать мнение сверстника. Поэтому этот вид деятельности вызывает наибольшее количество откликов и эмоций</p>	<p>Игровая образовательная технология способствует, созданию благоприятного психологического климата дружеской атмосферы, при этом сохраняет элемент конкуренции и соревнования внутри группы</p>
---	---	---	---

Методы и приемы

- беседы;
- постановка и решение вопросов проблемного характера;

- наблюдения;
- опыты;
- фиксация результатов: наблюдений, опытов, экспериментов;
- трудовой деятельности - использование художественного слова;
- дидактические игры, игровые обучающие и творчески развивающие;
- ситуации;
- трудовые поручения, действия.

Техническое обеспечение

1. Электронные справочники, электронные пособия, обучающие программы по предмету.
2. Магнитная доска.
3. Ноутбук.
4. Мультимедийный проектор.
5. Цифровая фотокамера.
6. Мультимедийные образовательные ресурсы, соответствующие содержанию обучения
7. Стол трансформер Трапеция.
8. Лабораторный табурет
9. Стол письменный

10. Биологическая микролаборатория с микропрепаратами

Биологическая микролаборатория предназначена для проведения учащимися наблюдений, лабораторных и практических работ по школьному курсу биологии.

Обеспечивает проведение 86 лабораторных работ, в том числе 65 работ по биологии и 21 работа по экологии в соответствии с требованиями учебных программ школьного курса, по разделам:

растения, бактерии, грибы, лишайники;

животные;

человек и его здоровье;

общие биологические закономерности;

экологический практикум

В комплекте микролаборатории:

Короб с укладкой 1

Крышка 1

Лоток 1

Съемный ложемент

Набор готовых микропрепаратов 1

Лупа ручная 1
Спиртовка лабораторная малая 1
Флакон с дозатором и крышкой 1
Стакан лабораторный, вместимость 50 мл 3
Стакан лабораторный, вместимость 100 мл 1
Воронка лабораторная В-56 1
Чашка Петри 1
Пробирка 6
Стекло предметное 10
Стекло покровное 100
Флакон ФО, вместимость 10мл 7
Крышка-капельница К/Ф-1 7
Зажим пробирочный 1
Ёрш пробирочный 1
Пинцет 1
Ножницы 1
Скальпель брюшистый 1
Препаровальная игла 2
Фильтр бумажный 100
Комплект этикеток 1
Штатив лабораторный с кольцом 1

11. Микроскоп цифровой Levenhuk DTX 500 LCD

Микроскоп Levenhuk DTX 500 LCD со встроенным ЖК-экраном позволяет изучать микропрепараты с увеличением от 20 до 500 крат и сохранять результаты исследований в виде фотографий и видеозаписей на карту памяти microSD. 8 экономичных светодиодов дают ровное освещение рабочей поверхности. Яркость подсветки регулируется.

Предметный столик имеет измерительную шкалу (8 см по оси x, 6 см по оси y) и два зажима для закрепления образца под камерой.

Цветной жидкокристаллический экран микроскопа имеет диагональ 3,5 дюйма. С помощью кнопок на корпусе можно регулировать яркость изображения, экспозицию и цветовой баланс. Цифровой USB-микроскоп 500x можно подключить к компьютеру с помощью стандартного кабеля USB и скопировать файлы с карты памяти. AV-выход позволяет выводить изображение из-под объектива микроскопа на телевизор или проектор в реальном времени.

Levenhuk DTX – цифровой микроскоп 500x – работает от встроенного литий-ионного аккумулятора, обеспечивающего до 2 часов непрерывной работы. Также микроскоп может питаться от USB-порта компьютера.

Особенности:

- Цветной ЖК-экран 3,5"
- Поддержка карт памяти microSD до 32 ГБ
- Подключение к компьютеру через порт USB 2.0
- АV-выход для подключения к телевизору или проектору
- Запись фото и видео
- Автоматическая экспозиция и баланс белого
- 8 белых светодиодов с плавной регулировкой яркости
- Цифровое увеличение 4 крат
- Литий-ионный аккумулятор
- Измерение расстояния, площади, углов и радиусов наблюдаемых объектов
- Совместимость с ОС Windows и Mac

Комплектация:

- Микроскоп
- Адаптер (100–240 В, 50/60 Гц)
- Литий-ионный аккумулятор
- USB-кабель
- АV-кабель
- Салфетка для оптики
- Шкала калибровки
- Компакт-диск с программным обеспечением
- Инструкция по эксплуатации и гарантийный талон

Темы индивидуальных работ учащихся.

1. Сообщения:

- 1) Роберт Кох – один из основоположников современной микробиологии.
- 2) Луи Пастер - отец современной микробиологии и иммунологии.
- 3) Жизнь и деятельность Александра Флеминга.
- 4) Малярия или перемежающаяся лихорадка.
- 5) Трипаносома – возбудитель сонной болезни.
- 6) Жгутиконосцы - симбионты.

2. Исследовательские работы:

- 1) Влияние факторов внешней среды на рост и развитие бактерий.
- 2) Изучение поведения простейших: реакции на действие различных раздражителей и поглощение веществ.
- 3) Влияние температурных условий на рост развитие плесневых грибов.
- 4) Изменение видового состава простейших организмов в сенном настое.
- 5) Определение степени загрязнения воздуха по видовому составу лишайников.

План защиты исследовательских работ на конференции:

1. Формулировка темы исследования.
2. Исполнители (фамилия, имя, класс, школа).
3. Актуальность исследования (чем интересна, в чем важность исследования, почему выбрана именно эта тема).
4. Цель работы.
5. Задачи исследования.
6. Гипотеза (возможные результаты).
7. Методика проведения исследования.
8. Этапы практической работы.
9. Результаты.
10. Выводы.

Сценарные разработки внеурочных видов деятельности

Занятие 1 Тема: «Микро-, макро-, мегамир»

Содержание

Введение

1. Понятие микромира
2. Открытие микромира (тайны атома)
3. Понятие макромира
4. Понятие мегамира
5. Звездная форма бытия космической материи
6. Планеты
7. Современные космологические модели Вселенной

Заключение

Список литературы

Введение

Естественные науки, начав изучение материального мира с наиболее простых непосредственно воспринимаемых человеком материальных объектов, переходят далее к изучению сложнейших объектов глубинных структур материи, выходящих за пределы человеческого восприятия и несоизмеримых с объектами повседневного опыта. Применяя системный подход, естествознание не просто выделяет типы материальных систем, а раскрывает их связь и соотношение.

Наша Вселенная разделена человеком на различные составляющие объективной реальности, распределена на ряд миров. Для удобства принято использовать такие понятия, как мегамир, макромир и микромир. Для полного понимания значения этих терминов необходимо перевести слова в понятную нам лексику. Приставка "мега" - происходит от греческого μέγας, что обозначает "большой". Макро - в переводе с греческого μέγας (макрос) -- "большой", "длинный". Микро - происходит от греческого μικρός и означает "маленький".

Мегамир включает галактики и звезды. Макромир - планетные системы звезд, планеты, окружающие нас тела. Микромир - молекулы, атомы, ядра атомов, элементарные частицы.

Целью моей работы является изучение микромира, макромира, мегамира.

Задачи:

1. Исследовать понятие микромира и его открытие.
2. Изучить понятие макромира и рассмотреть его объекты.
3. Определить понятие мегамира

1) 1. Понятие микромира

Мы уже знаем, что все мы живем в макромире, но кроме нашего мира существует еще один, очень важный мир.

Микромир - это мир предельно малых объектов, в котором живут атомы, молекулы и другие частички, которые нельзя увидеть без специальных приборов. В микромире не только очень маленькие размеры, но и время в нем сжато. То, что для нас секунда, для микромира - вечность. Поэтому его «жители» живут, по нашим меркам, очень мало - сотые и тысячные доли секунды. Объектами микромира являются фундаментальные и элементарные частицы, ядра, атомы и молекулы.

Для описания явлений микромира обычно привлекают квантовую механику, законы которой составляют фундамент изучения строения вещества. Они позволили выяснить строение атомов, установить природу химической связи, объяснить периодическую систему элементов, понять строение атомных ядер, изучать свойства элементарных частиц.

Завораживающие факты о невообразимо маленьких объектах:

· Внутри человеческого тела обитает целый квадриллион бактерий, а их общий вес составляет 2 килограмма. Их, собственно, даже больше, чем клеток самого тела. Так что вполне можно сказать, что человек -- это просто такой организм, состоящий из бактерий и вирусов с

небольшими вкраплениями чего-то еще.

· Иногда задают вопрос, как выглядит атом или какого он цвета. На самом деле, атом не выглядит никак. Просто вообще никак. И не потому, что у нас недостаточно хорошие микроскопы, а потому что размеры атома меньше расстояния, для которого существует само понятие «видимости»

· Вдоль окружности земного шара можно плотно разместить 400 триллионов вирусов. Много. Такое расстояние в километрах свет проходит за 40 лет. Но если собрать их всех вместе, то они легко поместятся на кончике пальца.

· Если положить в ряд 400 млрд песчинок, их ряд обогнёт весь земной шар по экватору. А если собрать эти же 400 млрд в мешок, весить он будет около тонны.

2. Открытие микромира (тайны атома)

До конца XIX века в науке господствовало убеждение, что все физические тела состоят из очень маленьких частиц - молекул, не видимых глазу, но доступных наблюдению в мощный микроскоп. Однако сами молекулы состоят из еще более мелких частиц - атомов. Например, молекула воды состоит из одного атома кислорода и двух водорода. Атомы, считались в науке прошлых столетий, - последний предел делимости вещества. Они представляют собой простейшие, мельчайшие и неделимые частицы, которые лежат в основе любого физического тела. Кроме того, если они неделимы, значит, постоянны и неизменны. Само вещество может меняться или превращаться как угодно, благодаря всевозможным атомным взаимодействиям. Сами же атомы пребывают всегда в одном и том же состоянии. Будучи неделимой вечной мировой основой, они не могут распадаться на части, рождаться, исчезать, переходить в другие формы и так далее. Вспомним, что слово «атом» было впервые употреблено древним философом Демокритом. Его идеи об атомах как последнем пределе вещества с небольшими изменениями существовали более двух тысяч лет. Они легли в основу механицизма классического естествознания, были в нем развиты и продолжены. В XIX в. эти представления доживали последние дни. Открытия в физике, сделанные на рубеже прошлого и нынешнего столетий, разрушили многовековые представления об атомах, произвели настоящую революцию в науке.

В самом конце XIX в. английский физик Джон Томсон открыл существование в атоме отрицательно заряженных частиц, которые получили название электроны. Поскольку атом в целом электрически нейтрален, то было сделано предположение, что помимо электронов в нем существуют также положительно заряженные частицы. Опыты английского физика Эрнеста Резерфорда привели его к выводу о том, что в любом атоме существует ядро - положительно заряженная частица, размер которой очень мал по сравнению с размерами всего атома. Кроме того, было обнаружено, что атомы одних элементов могут самопроизвольно превращаться в атомы других в результате ядерных излучений. Это явление, впервые открытое французским физиком Антуаном Анри Беккерелем, получило название радиоактивность (от лат. radiare - испускать лучи и activus - деятельный).

Эти открытия убедительно показали, что атомы - сложные, делимые и способные к превращению микрообъекты, имеющие определенное устройство. Одним из первых попытался выяснить строение атома Эрнест Резерфорд. В атоме действуют электрические силы: положительный заряд атомного ядра уравновешивается суммой зарядов электронов, и поэтому атом электрически нейтрален. У Резерфорда получилось, что каждый атом - это целый сложно устроенный мир, только очень малых размеров. Его модель атома, просто и наглядно говорившая о его устройстве, была родом из макромира, ведь она сравнивала его с Солнечной системой.

Новую модель атома построил известный датский физик Нильс Бор.

По его представлениям электрон - это не столько точка или твердый шарик, движущийся вокруг атомного ядра, сколько некий сгусток энергии, как бы размазанный вокруг ядра, но не равномерно, а с большей или меньшей плотностью на разных участках. Кроме того, надо говорить не об орбите движения электрона, а о его стационарном (неизменном) состоянии, в котором он может находиться, не излучая энергии. Если же это положение меняется, то есть электрон как бы переходит из одного стационарного состояния в другое, то он излучает или

поглощает порцию энергии. Как видим, модель, предложенная Бором, была более сложной и менее понятной, чем Резерфорда, но и она не смогла с успехом объяснить атомное строение, потому что во многом использовала макроязык и макропонятия. Отказавшись полностью от понятного естественного языка и наглядных моделей при изучении микромира, наука все более стала пользоваться абстрактным языком математики. Атом усилиями физиков-теоретиков постепенно превращался в ненаблюдаемый набор уравнений.

Мы уже говорили, что к концу XIX в. наука установила два вида существования материи - вещество и поле, во всем отличные и противоположные (вещество обладает корпускулярными свойствами, а поле - волновыми). На рубеже XIX-XX вв. выяснилось, что два эти вида материи не исключают один другого. Как это ни удивительно, но одни и те же объекты могут иметь как корпускулярные, так и волновые качества. Известный немецкий физик Макс Планк, исследуя процессы теплового излучения, пришел к выводу, что при излучении энергия отдается или поглощается небольшими и неделимыми порциями, которые он назвал квантами (от лат. quantum - сколько). Квант - это порция энергии. Вдумаемся в это определение. Его первая часть - порция - подразумевает нечто определенное, ограниченное, вещественное, имеющее некие размеры, то есть частицу, или корпускулу. Вторая часть - энергия - подразумевает нечто непрерывное, безразмерное, невещественное, то есть поле. Стало быть, квант - это такой объект физической реальности, в котором совпадают или одновременно представлены и вещество, и поле, - объект, отличающийся корпускулярно-волновым дуализмом.

Эйнштейн перенес идею о квантах на область света и создал новое учение о нем. Вспомним, что Ньютон считал свет потоком корпускул, Гюйгенс и Юнг рассматривали его как волны, а Фарадей и Максвелл - как колебания электромагнитного поля. Эйнштейн совместил все эти представления и создал теорию, по которой свет имеет корпускулярно-волновую природу. Он распространяется квантами, то есть энергетическими порциями, которые были названы фотонами (от греч. photos - свет). С одной стороны, фотон - именно порция энергии и поэтому является своего рода частицей, или корпускулой, а с другой - порция именно энергии и поэтому является своего рода волной. Свет, по Эйнштейну, - это поток энергетических зерен, световых квантов или своеобразный фотонный дождь.

Представление Эйнштейна о световых квантах помогло понять и наглядно представить явление фотоэффекта, сущность которого заключается в выбивании электронов из вещества под действием световых волн (каждый электрон вырывается одним фотоном). Все это убедительно подтвердило идею Эйнштейна, что свет ведет себя не только как волна, но и как поток корпускул. В опытах по дифракции и интерференции проявляются его волновые свойства, а при фотоэффекте - корпускулярные. Фотонная теория Эйнштейна относится к наиболее экспериментально подтвержденным физическим теориям.

Идея о квантах была перенесена и на представления об атоме, в результате чего появилась специфическая дисциплина - квантовая механика - наука, описывающая процессы, происходящие в микромире. Одним из ее основных утверждений является мысль о том, что микрообъекты (электроны, например) обладают, подобно свету, корпускулярными и волновыми свойствами, и только при учете этой двойственности можно более или менее успешно получить общую картину микромира. Современная наука ждет от нее ответов на многие сложные вопросы, связанные не только с микромиром, но также касающиеся макро- и мегамиров, ведь три эти области существуют не изолированно, а представляют собой единую физическую реальность.

3. Понятие макромира

Макромир - это часть реальной объективности мира, в котором существует человек. Оглянитесь вокруг, макромир - это все, что вы видите, и все, что окружает вас. В нашей части объективной реальности существуют как объекты, так и целые системы. Они включают также живые, неживые и искусственные объекты.

Существует еще одно, очень интересное, определение макромира.

Макромир - это мир, который существовал до появления науки квантовая физика. В макромире объекты и предметы исследовали старыми методами физики, которые не давали полного

представления о том или ином предмете. материальный макромир космологический вселенная
Например, сапог - считали предметом, который сделан из кожи и сшит нитками. Ученые не знали, что кожа состоит из молекул, которые в свою очередь состоят из атомов, которые опять же состоят из множества частиц. Такой сапог - предмет из макромира. Однако такое определение используют только ученые физики.

Объекты макромира - макрообъекты, образуют сложные системы, функционирование которых зависит от множества входящих в них элементов. Так, например, закон сохранения энергии не работает в квантовой физике. В целом же, физика макромира это совокупность тех физических законов, согласно которым происходят те или иные явления, создаются машины и механизмы.

Но макромир не может существовать вне мегамира и микромира. Человечество живет на планете Земля, которая является одной из планет Солнечной системы, относящейся к бесконечно огромному космосу.

Частицами, связывающими микро- и макроуровни материи, считают молекулы. Они, состоящие из атомов, построены аналогично, но объем, занимаемый здесь электронными орбиталями, несколько больше, и молекулярные орбитали ориентированы в пространстве. В результате каждая молекула имеет определенную форму. Для сложных молекул, особенно органических, форма имеет решающее значение. Состав, пространственное строение молекул определяют свойства вещества. Виды связей ионов, структуру веществ и молекул, химические системы и химические реакции рассмотрим позже при изучении темы «Химические системы и процессы».

При определенных условиях однотипные атомы и молекулы могут собираться в огромные совокупности -- макроскопические тела (вещество). Вещество -- вид материи; то, из чего состоит весь окружающий мир. Вещества состоят из мельчайших частиц -- атомов, молекул, ионов, элементарных частиц, имеющих массу и находящихся в постоянном движении и взаимодействии. Существует огромное множество веществ, различных по составу и свойствам. Вещества делятся на простые, сложные, чистые, неорганические и органические. Свойства веществ можно объяснить и предсказать на основе их состава и строения.

Вещество простое состоит из частиц (атомов или молекул), образованных атомами одного химического элемента. Например, O_2 (кислород), O_3 (озон), S (сера), Ne (неон) -- простые вещества. Вещество сложное состоит из частиц, образованных атомами различных химических элементов. Например, H_2SO_4 (серная кислота); FeS (сульфид железа); CH_4 (метан) -- сложные вещества. Вещество чистое -- вещество, состоящее из одинаковых частиц (молекул, атомов, ионов), обладающее определенными специфическими свойствами. Для очистки веществ от примесей используют различные методы: перекристаллизацию, дистилляцию, фильтрование.

Вещества неорганические -- это химические соединения, образуемые всеми химическими элементами (кроме соединений углерода, относящихся к органическим веществам). Неорганические вещества образуются на Земле и в космосе под воздействием природных физико-химических факторов. Известно около 300 тысяч неорганических соединений. Они образуют практически всю литосферу, гидросферу и атмосферу Земли. В их состав могут входить атомы всех химических элементов, известных в настоящее время, в различных сочетаниях и количественных соотношениях. Кроме того, огромное количество неорганических веществ получают в научных лабораториях и на химических предприятиях искусственно. Все неорганические вещества делятся на группы со сходными свойствами (классы неорганических соединений).

Вещества органические -- это соединения углерода с некоторыми другими элементами: водородом, кислородом, азотом, серой. Из соединений углерода к органическим не относятся оксиды углерода, угольная кислота и ее соли, являющиеся неорганическими соединениями. Название "органические"

эти соединения получили в связи с тем, что первые представители этой группы веществ были выделены из тканей организмов. Долгое время считалось, что подобные соединения нельзя синтезировать в пробирке, вне живого организма. Однако в первой половине XIX в. ученым удалось получить искусственно вещества, которые ранее извлекали только из тканей животных и растений или продуктов их жизнедеятельности: мочевины, жир и сахаристое вещество. Это послужило доказательством возможности искусственного получения органических веществ и началом новых наук -- органической химии и биохимии. Органические вещества обладают рядом свойств, отличающих их от неорганических веществ: они неустойчивы к действию высоких температур; реакции с их участием протекают медленно и требуют особых условий. К органическим соединениям относятся нуклеиновые кислоты, белки, углеводы, липиды, гормоны, витамины и многие другие вещества, играющие основную роль в построении и жизнедеятельности растительных и животных организмов. Пища, топливо, многие лекарства, одежда -- все это состоит из органических веществ.

Наиболее важными объектами макромира выступают: индивид, вид, популяция и биосфера.

Индивид (индивидуум, особь) -- элементарная неделимая единица жизни на Земле. Разделить индивид на части без потери "индивидуальности" невозможно. Конечно, в ряде случаев вопрос об определении границ индивида, особи не столь прост и самоочевиден. С эволюционной точки зрения индивидуумом следует считать все морфофизиологические единицы, происходящие от одной зиготы, гаметы, споры, почки и индивидуально подлежащие действию элементарных факторов. На онтогенетическом уровне единицей жизни служит индивид с момента ее возникновения до смерти. Через оценку индивидуума в процессе естественного отбора происходит проверка жизнеспособности данного генотипа. Индивиды в природе не абсолютно изолированы друг от друга, а объединены более высоким рангом биологической организации на популяционно-видовом уровне.

Вид. Сущность биологической концепции вида заключается в признании того, что виды реальны, состоят из популяций, а все особи вида имеют общую генетическую программу, которая возникла в ходе предшествующей эволюции. Виды определяются не столько различиями, сколько обособленностью. Из биологической концепции вида вытекают критерии, позволяющие отличать один вид от другого:

1. Морфологический критерий вида есть характеристика особенностей строения, совокупность его признаков.
2. Генетический критерий утверждает, что каждый вид имеет свойственный ему набор хромосом, характеризующийся определенным числом хромосом, их структурой и дифференциальной окраской.
3. Эколого-географический критерий вида включает как ареал обитания, так и непосредственную среду обитания вида -- его экологическую нишу.
4. К важнейшей характеристике вида, размножающегося половым путем, относится репродуктивная изоляция.

Он является результатом эволюции всей генетической системы данного вида и охраняет его от проникновения генетической информации извне. Итак, каждый критерий в отдельности недостаточен для определения вида, только в совокупности они позволяют точно выяснить видовую принадлежность живого организма. Наиболее существенной характеристикой вида является то, что он представляет собой генетически единую систему.

Таким образом, вид -- совокупность географически и экологически близких популяций, способных в природных условиях скрещиваться между собой, имеющих единый генетический фонд, обладающих общими морфофизиологическими признаками, биологически изолированных от популяций других видов.

Популяция. Совокупность особей одного вида, длительно населяющих определенное пространство, размножающихся путем свободного скрещивания и в той или иной степени изолированных друг от друга, называют популяцией. В генетическом смысле популяция -- это пространственно-временная группа скрещивающихся между собой особей одного вида. Популяция является элементарной биологической структурой, способной к эволюционным изменениям. Популяции оказываются элементарными единицами, а виды -- качественными этапами процесса эволюции. Совокупность генотипов всех особей популяции образует генофонд.

Популяции разных видов всегда образуют в биосфере Земли сложные сообщества -- биоценозы. Биоценоз -- совокупность растений, животных, грибов и прокариот, населяющих участок суши или водоема и находящихся в определенных отношениях между собой. Вместе с конкретными участками земной поверхности, занимаемыми биоценозами, и атмосферой сообщество составляет экосистему. Экосистема -- взаимообусловленный комплекс живых и косных компонентов, связанных между собой обменом веществ и энергией. Биогеоценоз -- это такая экосистема, внутри которой не проходят биогенетические, микроклиматические, почвенные и гидрологические границы. Биогеоценоз -- одна из наиболее сложных природных систем. Внешне заметные границы биогеоценозов чаще всего совпадают с границами растительных сообществ. Все группы экосистемы -- продукт совместного исторического развития видов, различающихся по систематическому положению.

Биосфера. Взаимосвязь разных сообществ, обмен между ними веществом и энергией позволяют рассматривать все живые организмы Земли и среду их обитания как одну очень протяженную и разнообразную экосистему -- биосферу. Биосфера -- те части земных оболочек (лито, гидро- и атмосферы), которые на протяжении геологической истории подвергались влиянию живых организмов и несут следы их жизнедеятельности. Биогеоценозы, образующие в совокупности биосферу нашей планеты, взаимосвязаны круговоротом веществ и энергии. В этом круговороте жизнь на Земле выступает как ведущий компонент биосферы. Биогеоценоз представляет собой незамкнутую систему, имеющую энергетические "входы" и "выходы", связывающие соседние биогеоценозы. Обмен веществ между соседними биогеоценозами может осуществляться в газообразной, жидкой и твердой фазах, а также в форме живого вещества (миграции животных). Кроме живого вещества в составе биосферы есть косное (неживое) вещество, а также сложные по своей природе биокосные тела. В их состав входят как живые организмы, так и видоизмененное неживое вещество. К биокосным телам относятся почвы, илы, природные воды.

4. Понятие мегамира

Мегамир -- мир огромных космических масштабов и скоростей, расстояние в котором измеряется световыми годами, а время существования космических объектов -- миллионами и миллиардами лет.

Мегамир или космос, современная наука рассматривает как взаимодействующую и развивающуюся систему всех небесных тел.

Все существующие галактики входят в систему самого высокого порядка -- Метагалактику. Размеры Метагалактики очень велики: радиус космологического горизонта составляет 15-- 20 млрд. световых лет.

Понятия «Вселенная» и «Метагалактика» -- очень близкие понятия: они характеризуют один и тот же объект, но в разных аспектах. Понятие «Вселенная» обозначает весь существующий материальный мир; понятие «Метагалактика» -- тот же мир, но с точки зрения его структуры -- как упорядоченную систему галактик.

Строение и эволюция Вселенной изучаются космологией. Космология как раздел естествознания, находится на своеобразном стыке науки, религии и философии. В основе космологических моделей Вселенной лежат определенные мировоззренческие предпосылки, а сами эти модели имеют большое мировоззренческое значение.

5. Звездная форма бытия космической материи

На современном этапе эволюции Вселенной вещество в ней находится преимущественно в звездном состоянии. 97% вещества в нашей Галактике сосредоточено в звездах, представляющих собой гигантские плазменные образования различной величины, температуры, с разной характеристикой движения. У многих, если не у большинства других галактик, "звездная субстанция" составляет более чем 99,9% их массы.

В недрах звезд при температуре порядка 10 млн град, и при очень высокой плотности атомы находятся в ионизированном состоянии: электроны почти полностью или абсолютно все отделены от своих атомов. Оставшиеся ядра вступают во взаимодействие друг с другом, благодаря чему водород, имеющийся в изобилии в большинстве звезд, превращается при участии углерода в гелий. Эти и подобные ядерные превращения являются источником колоссального количества энергии, уносимой излучением звезд.

Звезды не существуют изолированно, а образуют системы. Простейшие звездные системы -- так называемые кратные системы, состоящие из двух, трех, четырех, пяти и больше звезд, обращающихся вокруг общего центра тяжести. Компоненты некоторых кратных систем окружены общей оболочкой диффузной материи, источником которой, по-видимому, являются сами звезды, выбрасывающие ее в пространство и виде мощного потока газа. Звезды объединены также в еще большие группы - звездные скопления, которые могут иметь "рассеянную" или "шаровую" структуру. Рассеянные звездные скопления насчитывают несколько сотен отдельных звезд, шаровые скопления -- многие сотни тысяч.

Перечисленные звездные системы являются частями более общей системы -- Галактики, включающей в себя помимо звезд и диффузную материю. По своей форме галактики разделяются на три основных типа: эллиптические, спиральные и неправильные. В неправильных галактиках наблюдаются вихревые движения газов и тенденция к вращению, вероятно, ведущие к образованию спиральных ветвей. В настоящее время астрономы насчитывают около 10 млрд галактик.

Большинство галактик имеет эллиптическую или спиралевидную форму. Галактика, внутри которой расположена Солнечная система, является спиральной системой, состоящей приблизительно из 120 млрд звезд. Она имеет форму утолщенного диска. Наибольший диаметр равен 100 тыс. световых лет.

Наша Галактика состоит из звезд и диффузной материи. Ее звезды разделяются различными способами на подсистемы. В ней насчитывается приблизительно 20 тыс. рассеянных и около 100 шаровых скоплений звезд. Кроме того, можно выделить звезды, концентрирующиеся в галактической плоскости и образующие плоскую систему и сферическую форму пространственного распределения звезд, образующую ядро галактики.

По радиоастрономическим наблюдениям сделано заключение, что наша Галактика имеет четыре спиральные ветви. Ближайшей галактической системой является туманность Андромеды, находящаяся от нас на расстоянии 2 700 000 световых лет. Нашу Галактику и туманность Андромеды можно причислить к самым большим из известных в настоящее время галактик.

Галактики, как правило, встречаются в виде так называемых "облаков" или "скоплений галактик". Эти "облака" содержат до нескольких тысяч отдельных систем. Распределение галактик в пространстве указывает на существование определенной упорядоченной системы -- Метагалактики. Метагалактика, или система галактик, включает в себя все известные космические объекты.

Для объяснения структуры мегамира наиболее важным является гравитационное взаимодействие. Всякое тело притягивает другое тело, но сила гравитации, согласно закону всемирного тяготения, быстро уменьшается с увеличением расстояния между ними. В газово-пылевых туманностях под действием сил гравитации происходит формирование неустойчивых неоднородностей, благодаря

чему диффузная материя распадается на ряд сгущений. Если такие сгущения сохраняются достаточно долго, то с течением времени они превращаются в звезды. Важно отметить, что происходит процесс рождения не отдельной изолированной звезды, а звездных ассоциаций. Образовавшиеся газовые тела притягиваются друг к другу, но не обязательно объединяются в одно громадное тело. Вместо этого они, как правило, начинают вращаться относительно друг друга, и центробежная сила этого движения противодействует силе притяжения, ведущей к дальнейшей концентрации. Звезды эволюционируют от протозвезд, гигантских газовых шаров, слабо светящихся и с низкой температурой, к звездам -- плотным плазменным телам с температурой внутри в миллионы градусов. Затем начинается процесс ядерных превращений, описываемый в ядерной физике. Основная эволюция вещества во Вселенной происходила и происходит в недрах звезд. Именно там находится тот "плавильный тигель", который обусловил химическую эволюцию вещества во Вселенной.

Огромная энергия, излучаемая звездами, образуется в результате ядерных процессов, происходящих внутри звезд.

Ассоциации, или скопления звезд, также не являются неизменно или вечно существующими. Через определенное количество времени, исчисляемое миллионами лет, они рассеиваются силами галактического вращения.

6. Планеты

Особый теоретический, а также практический интерес имеет для обитателей Земли вопрос о возникновении космических объектов, имеющих размеры планет.

Отличительной чертой планетоподобных несветящихся тел является величина их массы. Все различия между звездами и планетами являются следствием различия их масс. Особенности планет как объектов мегамира можно понять в рамках общего космогонического процесса, в силу которого вблизи определенных звезд возникает система планет -- вращающихся вокруг них темных небесных тел.

Первые теории происхождения солнечной системы были выдвинуты немецким философом И. Кантом и французским математиком П.С. Лапласом. Их теории вошли в науку как некая коллективная космогоническая гипотеза Канта -- Лапласа, хотя разрабатывались они независимо друг от друга.

И. Кант выдвинул гипотезу, согласно которой перед образованием планет Солнечной системы пространство, где теперь она существует, было заполнено рассеянной материей, находившейся во вращательном движении вокруг уже возникшего в виде центрального сгущения Солнца. С течением времени вследствие притяжения и отталкивания между частицами рассеянной материи (туманности) возникли планеты. И. Кант впервые выдвинул предположение, что Солнечная система не существовала вечно. Процесс ее возникновения он связывал с существованием сил взаимодействия, присущих частицам туманности. При этом гипотеза И. Канта не противоречила наблюдаемому расположению орбит планет Солнечной системы приблизительно и одной плоскости и существованию спутников.

Приблизительно через 50 лет после этого П.С. Лаплас выдвинул свою гипотезу, во многом сходную с предположением И. Канта. Космогоническая гипотеза П.С. Лапласа основывалась на том, что Солнечная система образовалась из уже вращающейся газовой туманности. По теории И. Канта, Солнечная система также возникла из газовой туманности, но она не имела предварительного вращения. В этом случае появлялась непреодолимая трудность, невозможно было объяснить, как могло образоваться правильное вращательное движение небесных тел. Гипотеза П.С. Лапласа получила широкое признание в первой половине XIX в., но потом оказалось, что ряд фактов не укладывается в ее рамки. Например, нельзя объяснить, почему Солнце теперь вращается вокруг

своей оси относительно медленно, хотя во время сжатия оно должно было вращаться столь быстро, что от него за счет центробежной силы происходило бы отделение вещества.

Началом следующего этапа в развитии взглядов на образование Солнечной системы послужила гипотеза английского физика и астрофизика Дж. Х. Джинса. Он предположил, что когда-то Солнце столкнулось с другой звездой, в результате чего из него была вырвана струя газа, которая, сгущаясь, преобразовалась в планеты. Однако, учитывая огромное расстояние между звездами, такое столкновение кажется совершенно невероятным. Более детальный анализ выявил и другие недостатки этой теории.

Современные концепции происхождения планет Солнечной системы основываются на том, что нужно учитывать не только механические силы, но и другие, в частности электромагнитные. Эта идея была выдвинута шведским физиком и астрофизиком Х. Альфвенем и английским астрофизиком Ф. Хойлом. Считается вероятным, что именно электромагнитные силы сыграли решающую роль при зарождении Солнечной системы. Согласно современным представлениям, первоначальное газовое облако, из которого образовались и Солнце и планеты, состояло из ионизированного газа, подверженного влиянию электромагнитных сил. После того как из огромного газового облака посредством концентрации образовалось Солнце, на очень большом расстоянии от него остались небольшие части этого облака. Гравитационная сила стала притягивать остатки газа к образовавшейся звезде -- Солнцу, но его магнитное поле остановило падающий газ на различных расстояниях -- как раз там где находятся планеты. Гравитационная и магнитные силы повлияли на концентрацию и сгущение падающего газа, в результате чего образовались планеты. Когда возникли самые крупные планеты, тот же процесс повторился в меньших масштабах, создав таким образом системы спутников. Теории происхождения Солнечной системы носят гипотетический характер, и однозначно решить вопрос об их достоверности на современном этапе развития науки невозможно. Во всех существующих теориях имеются противоречия и неясные места.

7. Современные космологические модели Вселенной

Как указывалось в предыдущей главе, в классической науке существовала так называемая теория стационарного состояния Вселенной, согласно которой Вселенная всегда была почти такой же, как сейчас. Астрономия была статичной: изучались движения планет и комет, описывались звезды, создавались их классификации, что было, конечно, очень важно. Но вопрос об эволюции Вселенной не ставился.

Классическая ньютоновская космология явно или неявно принимала следующие постулаты:

- Вселенная -- это всесуществующая, "мир в целом". Космология познает мир таким, как он существует сам по себе, безотносительно к условиям познания.
- Пространство и время Вселенной абсолютны, они не зависят от материальных объектов и процессов.
- Пространство и время метрически бесконечны.
- Пространство и время однородны и изотропны.
- Вселенная стационарна, не претерпевает эволюции. Изменяться могут конкретные космические системы, но не мир в целом.

Современные космологические модели Вселенной основываются на общей теории относительности А. Эйнштейна, согласно которой метрика пространства и времени определяется распределением гравитационных масс во Вселенной. Ее свойства как целого обусловлены средней плотностью

материи и другими конкретно-физическими факторами. Современная релятивистская космология строит модели Вселенной, отталкиваясь от основного уравнения тяготения, введенного А. Эйнштейном в общей теории относительности. Уравнение тяготения Эйнштейна имеет не одно, а множество решений, чем и обусловлено наличие многих космологических моделей Вселенной. Первая модель была разработана самим Л. Эйнштейном в 1917 г. Он отбросил постулаты ньютоновской космологии об абсолютности и бесконечности пространства и времени. В соответствии с космологической моделью Вселенной А. Эйнштейна мировое пространство однородно и изотропно, материя в среднем распределена в ней равномерно, гравитационное притяжение масс компенсируется универсальным космологическим отталкиванием.

Эта модель казалась в то время вполне удовлетворительной, поскольку она согласовывалась со всеми известными фактами. Но новые идеи, выдвинутые А. Эйнштейном, стимулировали дальнейшее исследование, и вскоре подход к проблеме решительно изменился.

В том же 1917 г. голландский астроном В. де Ситтер предложил другую модель, представляющую собой также решение уравнений тяготения. Это решение имело то свойство, что оно существовало бы даже в случае "пустой" Вселенной, свободной от материи. Если же в такой Вселенной появлялись массы, то решение переставало быть стационарным: возникало некоторого рода космическое отталкивание между массами, стремящееся удалить их друг от друга и растворить всю систему. Тенденция к расширению, по В. де Ситтеру, становилась заметной лишь на очень больших расстояниях.

В 1922 г. российский математик и геофизик Л.А. Фридман отбросил постулат классической космологии о стационарности Вселенной и дал принятое в настоящее время решение космологической проблемы.

Решение уравнений А.А. Фридмана, допускает три возможности. Если средняя плотность вещества и излучения во Вселенной равна некоторой критической величине, мировое пространство оказывается евклидовым и Вселенная неограниченно расширяется от первоначального точечного состояния. Если плотность меньше критической, пространство обладает геометрией Лобачевского и так же неограниченно расширяется. И, наконец, если плотность больше критической, пространство Вселенной оказывается римановым, расширение на некотором этапе сменяется сжатием, которое продолжается вплоть до первоначального точечного состояния. По современным данным, средняя плотность материи во Вселенной меньше критической, так что более вероятной считается модель Лобачевского, т.е. пространственно бесконечная расширяющаяся Вселенная. Не исключено, что некоторые виды материи, которые имеют большое значение для величины средней плотности, пока остаются неучтенными. В связи с этим делать окончательные выводы о конечности или бесконечности Вселенной пока преждевременно.

Расширение Вселенной считается научно установленным фактом. Первым к поискам данных о движении спиральных галактик обратился В. де Ситтер. Обнаружение эффекта Доплера, свидетельствующего об удалении галактик, дало толчок дальнейшим теоретическим исследованиям и новым улучшенным измерениям расстояний и скоростей спиральных туманностей.

В 1929 г. американский астроном Э.П. Хаббл обнаружил существование странной зависимости между расстоянием и скоростью галактик: все галактики движутся от нас, причем со скоростью, которая возрастает пропорционально расстоянию, -- система галактик расширяется.

Но то, что в настоящее время Вселенная расширяется, еще не позволяет однозначно решить вопрос в пользу той или иной модели.

Заключение

В отличие от мира крупных тел, или макромира, микромир недоступен непосредственному наблюдению, и для изучения его требуются особые, тонкие методы. Микромир оказался чрезвычайно сложным. Любое тело, которое в механике рассматривалось как сплошное, при использовании новых методов исследований оказывалось сложной системой громадного числа непрерывно движущихся молекул.

Если сравнить состав объектов всех трех областей (мегамир, макромир, микромир), то можно сделать важный вывод: все состоит из элементарных частиц, причем в состав вещества в стабильном состоянии входит всего три вида основных частиц. Это протоны, нейтроны и электроны, а электромагнитное поле состоит из фотонов.

Таким образом, все объекты в природе состоят из элементарных частиц, объединенных в более или менее сложные структуры

Сегодня каждому известна общность микро- и макромира. Эта общность базируется на квантовой теории. Бездна, когда-то разделявшая невидимый микромир и макромир, сегодня заполнена.

Бесконечное разнообразие каждого из трех миров создает целую систему, сложную и удивительную, тайны которой человеку еще предстоит познать. Все вышеизложенные революционные открытия в физике перевернули ранее существующие взгляды на мир. Исчезла убежденность в универсальности законов классической механики, ибо разрушились прежние представления о неделимости атома, о постоянстве массы, о неизменности химических элементов и т.д. Теперь уже вряд ли можно найти физика, который считал бы, что все проблемы его науки можно решить с помощью механических понятий и уравнений.

Список литературы

1. Ващекин Н.П., Лось В.А., Урсул А.Д. «Концепции современного естествознания», М.: МГУК, 2000
2. Горелов А.А. «Концепции современного естествознания », М.: Высшее образование, 2006.
3. Е. Горшунова, А. Таразанов, И. Афанасьева «Большое космическое путешествие», 2011
4. Бондарев В.П. Концепции современного естествознания: Учебное пособие для студентов вузов / В.П.Бондарев. - М.: Альфа-М, 2003. - 464 с
5. Основы концепции естествознания: Учебное пособие / Карпенков С.Х. - М.: Высшее образование, 2007. - 366 с.
6. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов / Под ред. проф. В.Н. Лавриненко, проф. В.П. Ратникова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 317 с.
7. Современное естествознание: Учебное пособие / Т.Я. Дубнищева, А.Ю. Пигарев. - 2-е изд. - М.: Новосибирск: Маркетинг: ЮКЭА,

Занятие 25. СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БАКТЕРИЙ.

Цель занятия: Сформировать первоначальные знания учащихся о строении бактерий: форма клетки, особенности органоидов; сосредоточить внимание на особенностях жизнедеятельности бактерий; развивать навыки опытной работы.

Ход занятия.

1. Сообщения учащихся об ученых микробиологах Л.Пастере, Р.Кохе.
2. Эвристическая беседа.

- 1) Условия жизни бактерий.
- 2) Строение бактериальной клетки.
- 3) Формы бактерий.
- 4) Поведение бактерий.
- 5) Размножение бактерий.
- 6) Способы питания.

По ходу беседы учащиеся делают записи и рисунки в рабочей тетради.

1) Бактерии (от греч. слова *bacterion* – палочка) - микроорганизмы. В системе организмов они относятся к надцарству прокариот и делятся на царства эубактерий и археобактерий. Бактерии космополиты можно встретить на всех материках. Развиваясь в разных экологических условиях, бактерии приспособились к ним. Распространены повсюду – в почве, воде, воздухе. Например, в 30 см почвы на площади 1 га содержится от 1,5 до 15 - 40 тонн микроорганизмов. Многие из них могут существовать в экстремальных условиях, в которых другие организмы не выживают: в глубоком вакууме, в растворах кислот, в сверхсоленых озерах, струях гейзеров при $t +105$ С. Живые бактерии были обнаружены в вечной мерзлоте Арктики, где они пробыли 2 -3 млн лет, в океане на глубине 11 км, на высоте 41 км в атмосфере, в недрах земной коры. Они прекрасно себя чувствуют в воде, охлаждающей ядерный реактор и остаются жизнеспособными, получив 10 тыс. дозу радиации, не погибли даже в открытом космосе под смертоносным воздействием солнечной радиации.

2) Бактерии состоят из одной клетки, но устроена она иначе, чем растительная, животная или грибная. Клетка бактерий не разделена мембранами на внутренние отделы. У бактерий отсутствует ядро, пластиды, митохондрии. Вместо клеточного ядра у бактерий нуклеоид, лишенный оболочки и состоящий из одной хромосомы, образованной кольцевой молекулой ДНК. Кроме того, бактерии могут содержать кольцевую ДНК в виде маленьких участков молекулы – плазмид. С помощью плазмид может передаваться генетическая информация от одной клетки к другой. Снаружи бактерии покрыты тонкой и эластичной клеточной стенкой, в состав которой входит муреин. Она защищает содержимое бактерии от воздействия неблагоприятных факторов и придает форму. Многие бактерии окружены слизистой капсулой.

3) По форме и особенностям объединения клеток различают несколько морфологических групп бактерий: шаровидные - кокки, прямые палочковидные – бациллы, изогнутые – вибрионы, спиралевидные – спироиллы. Кокки соединенные попарно – диплококки, в виде цепочки – стрептококки, в виде гроздей – стафилококки. Встречаются нитчатые формы.

4) Бактерии бывают неподвижные, но некоторые бактерии имеют органоиды движения – жгутики, они могут располагаться на конце тела или по всей поверхности. Вращаясь со скоростью 3000 об\мин они тянут за собой бактериальную клетку. Такое движение соответствует скорости 20 – 30 км\ч. Поведение бактерий не отличается особенной сложностью, а некоторые поддаются дрессировке. Ученые подвергали бактерии на свету электрошоку и выработали у них «нелюбовь» к свету. Некоторые способны к «самопожертвованию» - при недостатке пищи, часть колонии самоуничтожается, распавшись на куски, и питательные вещества погибших кормят остальных. В неблагоприятных условиях многие бактерии образуют споры – покоящиеся стадии. Содержимое клетки уплотняется, в оболочке откладываются воскообразные вещества. Оболочка настолько прочная, что выдерживает кипячение. Споры некоторых бактерий могут оставаться жизнеспособными многие годы, например споры сибирской язвы в почве сохраняют жизнеспособность десятки лет. Попадая в благоприятные условия, спора прорастает: оболочка

лопается и из нее вырастает бактериальная клетка.

5) Размножение бактерий происходит путем простого деления клетки на две части. Одна бактерия за 10 суток при нормальных условиях может произвести количество клеток, по объему равному объему нашей планете. Этого не происходит, потому что, истратив все ресурсы, популяция бактерий останавливает рост. Далее их численность начинает снижаться из-за отравления продуктами своего же обмена.

6) Существует два принципиально различных способа питания организмов: гетеротрофное и автотрофное. Автотрофные бактерии могут быть зелеными и бесцветными. У зеленых бактерий питание осуществляется путем бактериального фотосинтеза за счет солнечной энергии. У бесцветных бактерий питание происходит за счет энергии окисления неорганических соединений. Этот процесс получил название хемосинтеза. Гетеротрофы делятся на две группы: сапрофиты и паразиты. Сапрофиты питаются мертвыми органическими веществами, то есть остатками тел животных и растений или их выделениями. Паразиты поселяются на живых растениях и животных и питаются органическими веществами самого организма, называемого хозяином.

3. Закрепление изученного.

Словарная работа. Объяснить значение новых слов: эукариоты, бактерии, нуклеоид плазмиды, муреин, кокки, бациллы, спириллы, вибрионы, автотрофы, гетеротрофы, сапрофиты, паразиты, хемосинтез, спора.

4. Лабораторная работа

«Приготовление питательной среды и выращивание культуры картофельной палочки». Картофельная палочка развивается на картофеле. Для ее получения следует взять неочищенный картофель, нарезать небольшими кубиками, поместить в небольшую посуду, залить доверху водой и нагреть до 80⁰С. Для заражения приготовленной питательной среды спорами картофельной палочки нужно опустить в нее небольшой комочек почвы, после этого поставить в теплое место на три дня. За это время картофельная палочка размножается в большом количестве, ее размеры достигают 15 мкм. Картофельная палочка более крупная бактерия, чем сенная палочка, она хорошо видна при рассмотрении в школьном микроскопе, быстро развивается на питательных средах, которые легко приготовить в условиях школы.

Наблюдение за ходом опыта поручить одному ученику. Через неделю он докладывает о результатах своих наблюдений.

5. Беседа.

1. Какова цель поставленного опыта?
2. Какие условия должны соблюдаться в ходе опыта?
3. Как вы думаете, почему необходимы такие условия?
4. Предположите результаты вашей работы.

Занятие 27. ПАРАЗИТЫ ПОД МИКРОСКОПОМ.

Цель занятия: сформировать первоначальные сведения о биологических особенностях паразитов растений; изучить методы защиты растений от вредителей; отработать навыки рассматривания и зарисовки мелких животных.

Ход занятия:

1. Организационный момент.

Задачи урока: познакомиться с биологическими особенностями вредителей; отметить черты

паразитизма; рассмотреть и зарисовать микроскопических животных; научиться защищать растения от вредителей.

2. Инструктаж при работе с микроскопом (предметными стеклами, препаровальной иглой, скальпелем).

3. Изучение нового материала.

I. Паутинный клещ.

1. Демонстрация здорового и больного растения хризантемы

- Чем отличаются эти растения друг от друга?
- Какова причина отличий?

2. Рассказ учителя о вредителе паутинном клеще.

Паутинный клещ очень мелкий вредитель, которого можно рассмотреть только в лупу или микроскоп. Он зеленовато-желтого или красного цвета. Поселяется на нижней стороне листьев, оплетая их паутиной, и высасывает соки. У пораженных паутинным клещом растений листья начинают желтеть, затем обесцвечиваются, буреют, опадают. Зараженные растения теряют декоративную ценность, а в случае сильного повреждения погибают. Паутинный клещ поражает практически все растения. В сухом воздухе при высокой температуре клещи быстро размножаются. Развитие одного поколения клеща протекает в течение 12 – 23 дней, в зависимости от температуры и влажности.

- Почему этот вредитель называется паутинный клещ?
- За что его называют красный паучок?
- Как можно определить, что растение поражено этим вредителем?

3. Работа учащихся с микроскопом. Зарисовка объекта.

II. Щитовка

1. Демонстрация здорового и больного хлорофитума.

- Можно ли считать это растение больным?
- Что необычного вы заметили на нем?
- Как вы думаете, что это может быть?

2. Рассказ учителя о щитовке. Показ презентации. Щитовка имеет форму коричневых лепешек, напоминающих собой щит. Это сосущие насекомые. Личинки первого возраста, называемые бродяжками, после прикрепления к растению теряют подвижность, покрываясь восковым щитком в виде бляшки. Щитки округлые, овальные, белого, коричневого и бурого цветов. Взрослые особи и личинки паразитируют круглый год, высасывая клеточный сок из растения. Поврежденные растения желтеют, неправильно развиваются, листья часто опадают, молодые побеги усыхают. Щитовки, как правило, поселяются на нижней стороне листьев, на стеблях у растений с плотными кожистыми листьями, таких, как фикусы, хлорофитумы, камелии.

3. Работа учащихся с микроскопом. Рассматривание и зарисовывание вредителя.

- Есть ли сходство между изученными паразитами?

III. Тля

1. Демонстрация тли.

2. Рассказ учителя. Тля - это самый распространенный вредитель культурных растений. Мелкое насекомое длиной 0,5-0,6мм. зеленоватого, бурого или черного цвета. Тля живет большими колониями на нижней стороне листьев, молодых побегах, бутонах. В колониях находятся бескрылые и крылатые тли, которые перелетают и заражают другие растения. Развитие одного поколения в домашних условиях заканчивается в течение 20 дней (в оранжереях за 8-12 дней).

Высокая плодовитость самок около 100 личинок обеспечивает быстрое размножение тлей. Покров тела тли тонкий, нежный, она быстро теряет воду, поэтому высасывает сок растений в больших количествах. Избыток питательных веществ из растений, тли выделяют в виде сладкой жидкости. Поврежденные растения деформируются, бутоны не распускаются, побеги искривляются, а затем наступает гибель растения. На сладких выделениях тлей поселяется сажистый грибок. Кроме того, тля может быть переносчиком вирусных заболеваний. Вредит тля всем комнатным растениям, кроме пальм.

3. Рассмотрение тли под микроскопом, выполнение рисунка.

IV. Беседа о мерах защиты и борьбы с вредителями.

- Предложите меры защиты от этих паразитов.
- Как борются с вредителями в домашних условиях? В оранжереях?
- Можно эти меры борьбы применять в условиях школы? Почему?
- Как нам вылечить поврежденные растения?

В условиях школы нельзя использовать ядохимикаты, поэтому лучшие средства – это растительные препараты, такие, как: чеснок, табак, пиретрум (ромашка), ботва томатов, одуванчик и др.

V. Записи в тетради:

Меры борьбы с вредителями комнатных растений.

Паутинный клещ.

Зараженное растение нужно облить теплой водой, затем обработать его мыльной пеной хозяйственного мыла. Через два часа промыть теплой водой. Через две недели провести повторную обработку. Можно использовать табачный отвар. Зараженное растение нужно чаще и обильно опрыскивать водой, особенно нижнюю поверхность листьев.

Щитовка.

Частые протирания листьев теплой, можно мыльной водой. Опрыскивание растений раствором пиретрума, настоем ботвы помидоров.

Тля.

При небольшом количестве тлю лучше собрать руками и уничтожить. Хорошие результаты дает опрыскивание растения настоем лука, чеснока с мылом, раствором пиретрума и другими инсектицидными препаратами.

Запомни! Легче предупредить появление вредителей, чем уничтожить их.

Домашнее задание:

- осмотри дома комнатные растения с помощью лупы;
- обрати особое внимание на растения, на которых есть желтые пятна, точки на листьях;
- если обнаружен вредитель, прими меры, используя знания, полученные на занятии.

Список литературы

Литература для учителя

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э.В.. Экологический практикум школьника: Методическое пособие для учителя. – Самара: Корпорация «Фёдоров», Издательство «Учебная литература», 2006 г.
2. Банников А.Г и др. Охрана природы\ под ред. А.Г.Банникова. – 2- е изд.; перераб и доп. – М.: Агропромиздат, 1985г.
3. Биология. Дополнительные материалы к урокам и внеклассным мероприятиям по биологии и экологии/авт. – сост.М.М. Бондарук, Н.В. Ковылина.- 2-е изд., стереотип.- Волгоград.- Учитель 2008г.
4. Естествознание. Рекомендации по использованию учебников. Программы элективных курсов: Профильная школа.- М.: Вентана – Графа, 2006г.
5. Мансурова С.Е., Шклярова О.А. Здоровье человека и окружающая среда: Элективный курс. – М.: «5 за знания»; СПб.: ООО «Виктория плюс», 2006г.
6. Попова Т.А. Экология в школе: Мониторинг природной среды: Методическое пособие.- М.: ТЦ Сфера, 2005г.
7. Т.В. Черниковой Профильное обучение: программы элективных курсов здоровьесберегающей направленности: Учебно-методическое пособие\ под ред.. – М.: ТЦ Сфера, 2006 г.
8. Яхонтов А.А. Зоология для учителя. Изд. 2-е.М. Просвещение. 1982 г. 352 стр.

Литература для учащихся

1. Н.М.Антипова, М.П.Травкин. Бактерии как объект изучения. «Биология в школе» №4, 2003г.
2. А.В.Бинас, Р.Д. Маш, А.И.Никишов Биологический эксперимент в школе. - М.: Просвещение, 1990.- 192 с.: ил.
3. М. И. Бухар Популярно о микробиологии. Журнала «Сделай сам» Издательство «Знание» 1989г.
4. Л. Н. Дорохина, А.С.Нехлюдова .Руководство к лабораторным занятиям по ботанике с основами экологии. Москва.1990г. 93,[3] с. ил. 20 см, 2-е изд., перераб. М. Просвещение 1986
5. А.А.Гуревич Пресноводные водоросли (определитель). М.: Изд-во «Просвещение» —1966
6. А.М. Семенов, Логинова Л.Г. Микроорганизмы. Особенности строение и жизнедеятельности. Биология в школе .1991г. № 6
7. М. Семенов. И. Бухар. Лабораторные опыты по экологии. Биология в школе 2005 №7 1989г.
- 9.Семенов А.М., Логинова Л.Г. Селекция микроорганизмов и использование их в биотехнологии. Биология в школе 1993г №1.

10.Л.В.Янушкевич Многообразие простейших Биология в школе №4 2003г.