

Программа курса «Естественно-научный практикум»

Курс «Естественно-научный практикум» для 8–9 классы объединяет планируемые результаты, содержание обучения, практические работы и тематическое распределение 64 часов.

Кратко о курсе

Параметр	Значение
Уровень	8–9 классы
Общий объём	64 часов
Тематические разделы	5
Практическая направленность	Исследования, эксперименты, обработка и представление результатов

Планируемые результаты

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

1.1. Личностные результаты

- сформировать познавательные интересы и мотивы, интеллектуальные умения (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы);
- осознанно выбирать будущую профессию как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- применять знания для организации и планирования собственного здорового образа жизни и деятельности, благополучия своей семьи и благоприятной среды обитания человечества;
- самостоятельно приобретать новые знания, проводить научные исследования, участвовать в проектной деятельности;
- формировать творческое мышление;
- понимать важность охраны окружающей среды;
- формировать всесторонне образованную, инициативную и успешную личность, обладающую системой современных мировоззренческих взглядов, ценностных ориентаций, идейно-нравственных, культурных, гуманистических и эстетических принципов и норм поведения.

1.2. Метапредметные результаты

- использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл научных понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями), использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений; выбирать основания и критерии для классификации; устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии); делать выводы и заключения;
- применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в науке, преобразовывать широко применяемые в науке модельные представления при решении учебно-познавательных задач; с учётом этих модельных представлений выявлять и характеризовать существенные признаки изучаемых объектов;
- выявлять общие закономерности, причинно-следственные связи и противоречия в изучаемых процессах и явлениях; предлагать критерии для выявления этих закономерностей и противоречий; самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);
- использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания, а также в качестве основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;
- приобрести опыт по планированию, организации и проведению ученических

экспериментов: уметь наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта, исследования, составлять отчёт о проделанной работе;

- уметь выбирать, анализировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления, получаемую из разных источников (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы интернета); критически оценивать противоречивую и недостоверную информацию;
- применять различные методы и запросы при поиске и отборе информации и соответствующих данных, необходимых для выполнения учебных и познавательных задач определённого типа; приобретать опыт в области использования информационно-коммуникативных технологий, овладевать культурой активного использования различных поисковых систем; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, другими формами графики и их комбинациями;
- задавать вопросы (в ходе диалога и/или дискуссии) по существу обсуждаемой темы, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;
- приобрести опыт презентации результатов выполнения эксперимента;
- иметь заинтересованность в совместной со сверстниками познавательной и исследовательской деятельности при решении возникающих проблем на основе учёта общих интересов и согласования позиций (обсуждение, обмен мнениями, «мозговые штурмы», координация совместных действий, определение критериев по оценке качества выполненной работы и др.);
- самостоятельно определять цели деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и при необходимости корректировать свою деятельность, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, самостоятельно составлять или корректировать предложенный алгоритм действий при выполнении заданий с учётом получения новых знаний об изучаемых объектах; оценивать соответствие полученного результата заявленной цели.

1.3. Предметные результаты

- применять основные операции мыслительной деятельности (анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, классификацию, выявление причинно-следственных связей) и естественно-научные методы познания (наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент) для изучения свойств веществ и химических реакций;
- следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ;
- владеть основными методами разделения, очистки и идентификации веществ, основанных на различии в физических свойствах веществ: перегонка, перекристаллизация и хроматография;
- проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ, распознавать опытным путём содержащиеся в водных растворах ионы, в т. ч. с использованием систематического качественного анализа (кисотно-основная схема анализа катионов): хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-, сульфит-, сульфид-, нитраты, нитрит-ионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа(2+) и железа(3+), меди(2+), цинка;
- владеть теоретическими основами метода титрования;
- проводить определение концентрации вещества в растворе методом кислотно-основного титрования;
- формировать систему научных знаний о живой природе, закономерностях её развития;
- формировать систематизированные представления о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, об экосистемной организации жизни, о взаимосвязи живого и неживого в биосфере, овладевать понятийным аппаратом биологии;
- приобретать опыт использования методов биологической науки и проведения

несложных биологических экспериментов для изучения живых организмов и человека, проведения экологического мониторинга в окружающей среде;

- формировать представления о значении биологических наук в решении проблем необходимости рационального природопользования защиты здоровья людей в условиях быстрого изменения экологического качества окружающей среды;
- измерять физические величины прямыми и косвенными методами;
- определять относительную и абсолютную погрешности измеряемой физической величины;
- увеличивать предел измерения амперметра и вольтметра;
- определять экспериментально мгновенную и среднюю скорость, центростремительное ускорение;
- определять экспериментально коэффициент трения скольжения разными способами;
- читать и анализировать принципиальные электрические схемы устройств;
- собирать различные электрические схемы, проводить необходимые измерения и расчет параметров схем;
- собирать и испытывать модели электромагнитных и приборов;
- определять экспериментально фокусное расстояние рассеивающей линзы;
- собирать модели оптических устройств;
- измерять заряд электрона при прохождении электрического тока через электролит;
- исследовать законы движения тел, движущихся равноускоренно и брошенных горизонтально и связанных тел;
- определять изменение веса тела, движущегося с ускорением.

Содержание курса

2. СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

Тема 1. Особенности экспериментальной работы (2)

Химическая, физическая и биологическая лаборатория. Оборудование и посуда в лаборатории. Цифровые лаборатории. Правила техники безопасности при работе в лаборатории и проведении эксперимента.

Эксперимент. Виды экспериментальной работы. Особенности экспериментальной работы. Особенности естественно-научного эксперимента. Планирование эксперимента. Эксперимент и исследование. Достоверные и недостоверные результаты эксперимента. Выводы по результатам эксперимента. Оформление завершённой работы.

Тема 2. Эксперименты по биологии (16)

Ботаника. Клеточная мембрана и её функции. Основные свойства цитоплазмы. Движение цитоплазмы в клетке. Включения и запасные вещества в клетке. Роль воды в жизни растений. Поглощение воды корнями растений. Пути передвижения воды по растению. Корневое давление. Физиологические особенности растений разных мест обитания. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты и хлорофилл. Влияние окружающих условий на фотосинтез. Размножение растений. Вегетативное размножение растений. Прививка. Индивидуальное развитие растений.

Зоология. Простейшие и кишечнополостные. Процессы жизнедеятельности простейших и кишечнополостных. Плоские и кольчатые черви. Движение червей. Членистоногие и моллюски: особенности строения и жизнедеятельности. Роль насекомых в опылении растений. Хордовые животные. Эволюция систем органов у хордовых. Особенности животных различных экологических групп.

Анатомия. Организм человека. Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма. Строение и жизнедеятельность органов опорно-двигательной системы. Строение и функционирование органов системы кровообращения. Строение и жизнедеятельность дыхательной системы. Строение и жизнедеятельность органов системы пищеварения. Органы чувств, их строение и роль в организме человека.

Перечень рекомендуемых работ

- Практическая работа № 1. Поступление воды в клетку.
- Практическая работа № 2. Поступление веществ из воздуха в клетку.
- Практическая работа № 3. Поглощение корнем растворенного в воде окрашенного вещества (опыт с краской в двух вариантах).
- Практическая работа № 4. Обнаружение свинца в листьях растений.
- Практическая работа № 5. Фотосинтез при различных внешних условиях – разной освещенности или количестве углекислого газа (два опыта).
- Практическая работа № 6. Влияние различной освещенности на окраску листьев колеуса.
- Практическая работа № 7. Поглощение веществ и образование пищеварительных вакуолей у простейших.
- Практическая работа № 8. Измерение скорости передвижения гидры.
- Практическая работа № 9. Изучение реакций дождевого червя на действие различных раздражителей.
- Практическая работа № 10. Выяснение способности дафний к фильтрации воды.
- Практическая работа № 11. Изучение поглощения кислорода тканями путем сопоставления поступающей и отходящей от них крови (опыт Стокса).
- Практическая работа № 12. Изучение условий действия ферментов слюны.
- Практическая работа № 13. Выявление функций периферического зрения (роль колбочек и палочек в восприятии цвета).

Тема 3. Эксперименты по химии (16)

Разделение смесей веществ, их очистка и идентификация. Физические свойства вещества, используемые при разделении, очистке и идентификации веществ. Общие методы работы разделению смесей веществ, их очистке и идентификации. Теоретические основы и практическая реализация основных методов разделения и очистки веществ: перегонка при атмосферном давлении, перекристаллизация, хроматография (бумажная, тонкослойная, колоночная). Качественный химический анализ. Понятие о качественном химическом анализе. Требования к реакциям, используемым в качественном химическом анализе. Аналитический реагент. Селективность и специфичность аналитического реагента. Маскирование и разделение компонентов анализируемого объекта. Аналитическая группа. Групповой реагент. Схемы анализа. Кислотно-основная схема анализа. Групповые реагенты на группы катионов в соответствии с кислотно-основной схемой анализа. Качественные реакции на анионы. Способы и техника выполнения реакций обнаружения ионов: реакции в пробирке, микрокристаллоскопические реакции, капельные реакции, пирохимические реакции.

Количественный химический анализ. Титриметрия. Общая характеристика метода, разновидности. Техника работы и аппаратное оформление. Растворы, применяемые в титриметрических методах: первичные и вторичные стандартные растворы. Кислотно-основное титрование в водном растворе. Теоретические основы метода. Индикаторы, применяемые в кислотно-основном титровании.

Перечень рекомендуемых работ

- Практическая работа № 1. Перегонка при атмосферном давлении.
- Практическая работа № 2. Анализ смеси красителей методом радиальной бумажной хроматографии.
- Практическая работа № 3. Анализ смеси красителей методом тонкослойной хроматографии.
- Практическая работа № 4. Разделение смеси веществ на основе различия физических свойств компонентов смеси.
- Практическая работа № 5. Способы и техника выполнения реакций обнаружения ионов: реакции в пробирке, микрокристаллоскопические

реакции, капельные реакции, пирохимические реакции.

Практическая работа № 6. Качественные реакции на основные группы катионов и анионов в аналитической химии (кисотно-основная схема).

Практическая работа № 7. Определение качественного состава неизвестного вещества.

Практическая работа № 8. Приготовление вторичного стандартного раствора соляной кислоты.

Практическая работа № 9. Стандартизация соляной кислоты по карбонату натрия.

Практическая работа № 10. Определение временной (карбонатной) жесткости воды методом ацидометрии.

Тема 4. Эксперименты по физике (16)

Неравномерное движение. Отношение путей, пройденных телом при равноускоренном движении. Трение. Коэффициент трения. Закон сохранения и превращения энергии.

Источник тока. Внутреннее сопротивление источника тока. Амперметр, вольтметр, увеличение предела измерения амперметра и вольтметра. Электромагнитное реле.

Движение тела в поле тяжести Земли (тело брошено горизонтально).

Движение тела под действием нескольких сил. Движение тела по окружности.

Центростремительное ускорение. Движение связанных тел. Движение тела с ускорением по вертикали. Вес тела. Энергия тела. Теорема о кинетической энергии тела. Системы блоков.

Перечень рекомендуемых работ

Практическая работа № 1 «Исследование неравномерного движения. Мгновенная и средняя скорость тела».

Практическая работа № 2 «Проверка закона путей при равноускоренном движении».

Практическая работа № 3 «Определение коэффициента трения скольжения с использованием закона сохранения и превращения энергии».

Практическая работа № 4 «Моделирование увеличения внутреннего сопротивления источника тока и исследование сконструированного источника».

Практическая работа № 5 «Моделирование источника тока с переменным внутренним сопротивлением».

Практическая работа № 6 «Увеличение предела измерений амперметра и вольтметра».

Практическая работа № 7 «Сборка и испытание электромагнитного реле».

Практическая работа № 8 «Исследование движения тела, брошенного горизонтально».

Практическая работа № 9 «Исследование движения тела под действием нескольких сил».

Практическая работа № 10 «Определение центростремительного ускорения».

Практическая работа № 11 «Изучение движения системы связанных тел».

Практическая работа № 12 «Определение кинетической энергии и скорости тела по длине тормозного пути».

Практическая работа № 13 «Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением».

Практическая работа № 14 «Исследование сложной системы подъемных блоков».

Тема 5. Объединяем науки (16)

Движение в пространстве и времени. Движение в природе. Капиллярные

явления в природе. Диффузия. Явление осмоса.
Энергия – двигатель жизни. Виды энергии в природе. Преобразование энергии.
Давление. Гидростатическое давление. Давление газов.
Свет и цвет в природе. Физическая природа цвета. Индикаторы.
Электричество как физическое явление. Электрические явления в химии. Электрические явления в природе.
Теплота. Тепловые процессы: сгорание, нагревание, охлаждение, кипение (парообразование), конденсация, плавление, кристаллизация (затвердевание).
Рычаг – что мы знаем о нем? Рычаги в теле человека.
Трение – один из видов взаимодействия тел. Трение в природе: значение трения в жизнедеятельности организмов и способы повышения трения в биологических процессах.
Вода. Агрегатные состояния воды. Вода –растворитель веществ. Вода в клетках и органах человека.
Деформация и прочность. Виды деформаций в живой природе.

Перечень рекомендуемых работ

Практическое занятие №1 «Исследование капиллярных явлений: изучение зависимости высоты подъема жидкости в капиллярах», «Поглощение воды корнем и передвижение её в стебель при различных внешних условиях».

Практическое занятие № 2 «Исследование явления осмоса», «Изучение скорости диффузии водных растворов разных веществ от температуры», «Изучение диффузии в газовой среде на примере нашатырного спирта и фенолфталеина», «Диффузия в чешуе лука».

Практическое занятие № 3 «Сравнение активности взаимодействия металлов с соляной кислотой», «Преобразование тепла в электрическую энергию», «Преобразование электрической энергии в механическую»

Практическое занятие № 4 «Влияние повышения и понижения давления на протекание химических реакций», «Измерение давления жидкостей и газов», «Обнаружение корневого давления у растений».

Практическое занятие № 5 «Аддитивное смешение цветов», «Наблюдение пикселей на дисплее телефона или планшета». «Распределение пигментов методом бумажной хроматографии»

Практическое занятие № 6 «Дисперсия света», «Качественные реакции на ионы», «Восприятие изображения разными зонами сетчатки»

Практическое занятие № 7 «Изучение явления электролиза», «Изучение электролитической диссоциации», «Движение электрического импульса».

Практическое занятие № 8 «Определение характеристик теплового излучения и поглощения тепла»; «Определение влажности в помещении», «Изучение тепловых эффектов химических реакций»

Практическое занятие № 9 «Определение момента силы, действующей на рычаг», «Рычаги в теле человека».

Практическое занятие № 10 «Исследование силы трения», «Определение коэффициента трения скольжения подошв школьной обуви о различные поверхности».

Практическое занятие № 11 «Определение коэффициента поверхностного натяжения воды». «Изучение плазмолиза и деплазмолиза в клетках чешуи лука». «Определение жесткости воды».

Практическое занятие № 12 «Исследование упругих деформаций растяжения и сжатия», «Исследование зависимости прочности от формы тела»

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Модуль рабочей

Количество часов программы

Логика курса



От постановки вопроса и выбора метода курс ведёт к эксперименту, анализу данных и представлению результата.

Тематическое планирование

№	Раздел	Всего часов	Практические работы
1	Особенности экспериментальной работы	2	0
2	Эксперименты по биологии	15	13
3	Эксперименты по химии	15	10
4	Эксперименты по физике	16	14
5	Объединяем науки	16	12