

Муниципальное общеобразовательное учреждение

"Начальная общеобразовательная школа 9"

г.Сарапула, Удмуртской республики

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
воспитательной работе

_____ Т.О. Орехова

УТВЕРЖДЕНО

Директор

_____ Ж.А. Шельпякова

Пр.№ 73/12 о/д от 30.08.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «Шаг в науку»**

Сарапул, 2023

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«ХИМБИОСТАРТ» имеет естественнонаучную направленность, вводный уровень сложности и предназначена для обучающихся, которым интересны естественные науки. Имеет профориентационный характер, помогает определиться в выборе направления между химическим и биологическим.

Актуальность программы.

К числу наиболее острых проблем обучающихся является выбор вектора деятельности. Программа дает детям представление о таких направлениях как химия и биология, помогает сделать выбор в пользу той или иной специальности. В ходе изучения программы обучающиеся получают мотивацию к дальнейшему изучению данных сфер деятельности, либо осознают необходимость попробовать свои силы в другом направлении.

Отличительные особенности. Программа состоит из двух модулей. Первый модуль «Химия» знакомит с особенностями и возможностями работы в лаборатории, второй модуль «Биология» знакомит с особенностями животного и растительного мира: формирование, представители, жизнедеятельность.

Новизна. Профориентация наиболее эффективна именно в подростковом возрасте, так как именно этот возраст является сенситивным для самоопределения. Курс призван помочь решить проблему выявления профиля для дальнейшего выбора образовательной программы дополнительного образования профильного уровня.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что у обучающихся формируется представление о химической лаборатории, посуде, реактивах, химических реакциях, явлениях, взаимосвязи химии с другими науками,

эволюции живых организмов, зарождении жизни на планете и ее развитии, знакомит с представителями животного и растительного мира.

Программа предназначена для учащихся в возрасте 10-12 лет, которые хотели бы разобраться интересно ли было бы им развиваться в химии или биологии.

Программа рассчитана на 16 часов (8 часов -биология, 8 часов химия).

Формы обучения: - коллективные (фронтальные, интерактивные); - групповые (интерактивные); - индивидуальные.

Методы обучения: - словесные (беседы, диалог, рассказ, дискуссия); - наглядные (наблюдения, просмотр мультфильмов и т.п.); - настольные игры.

Цель программы – приобретение базовых представлений о профессиях химика,биолога.

Задачи программы:

1. Дать возможность обучающимся попробовать свои способности в роли химика,биолога, выполняя практические работы.

2. Сформировать у обучающихся понимание о взаимосвязи химии с биологией,экологией, математикой, физикой.

3. Выявить способности и склонности обучающихся к будущей профессии.

4. Формировать бережное отношение к природной среде.

Содержание программы

Модуль «Химия»

1. Тема: Лаборатория химии.

Теория: Правила техники безопасности. Экскурсия по лаборатории. Демонстрационный показ оборудования лаборатории.

Практика: Чем пользуется химик в профессиональной деятельности. Разбор посуды дляанализов.

2. Тема: Профессия химик

Теория: ВУЗы, в которых пригодится знание химии. В каких областях можно работать химиком. Что интересного в химии. Как изучать химию, чтобы лучше ее понимать в старших классах. Почему возникают сложности при изучении химии. Качества химика: аккуратность, тщательность, старательность, внимательность. Правило «вижу, слышу, чувствую». Для чего химику биология и биология химику. Для чего химику математика,физика. Повторение видов посуды.

Практика: Учимся правильно пользоваться посудой, разбираем для чего нужна, учимся наливать, насыпать.

3. Тема: Вещество растворяется или не растворяется?

Теория: Рассмотрение 2-х видов веществ (поваренная соль и медный купорос).

Растворимые, нерастворимые вещества.

Практика: Повторяем как правильно пользоваться шпателем при взятии вещества. Проверка их растворимости этих веществ.

4. Тема: Особенная бумага

Теория: Какая бумага используется в химии и для чего нужна. Фильтр, правильное сложение фильтра. Использование фильтра (для растворимых и нерастворимых веществ, тема 3). Если вещество растворилось, то можно ли его «достать» обратно. Практика: Учимся складывать фильтр. Собираем установку для фильтрования.

5. Тема: Лимон и лимонная кислота.

Теория: Лимон как биологический объект. Лимон как химический объект. Кислота лимонная из лимона. Получение лимонной кислоты в промышленности (кратко). Сода.Для чего применяется дома . Получение в промышленности (кратко). Рассмотрение веществ. Проверка их растворимости по отдельности.

Практика: Соединяем лимон и соду.

6. Тема: От занятия до олимпиады

Теория: Достаточно ли владеть только знанием одного предмета, чтобы участвовать или победить в олимпиаде. Как занятия помогут участию в олимпиаде. Перечневые олимпиады. Конкурс

Большие вызовы Возможности ресурса «атлас профессий будущего». Исчезающие профессии, новые профессии. Существуют ли они уже сегодня?

Практика: Профориентационная игра «Мир профессий будущего»

7. Тема: Химические элементы.

Теория: Откуда берутся элементы. Как придумывают названия элементов. Как открывают элементы. Кто придумал таблицу элементов. Рассматриваем таблицу Д.И.Менделеева.

Менделеев как ученый и творческий человек.

Практика: Обучаемся запоминать элементы.

8. Тема: Проверим химика.

Теория: Повторение химической посуды, используемой в игре. Обсуждение правил игры. Качества характера нужны химику. Какими способностями нужно обладать, чтобы заниматься химией всю жизнь.

Практика: Игра «Самый аккуратный химик»

Используя химическую посуду (цилиндр 100 мл, цилиндр 10 мл, стакан 25 мл, мензурка 100 мл, колба мерная 100 мл, колба коническая 1 л) и воду, учащиеся тренируются наливать указанный объем жидкости в указанную посуду. Результат будет виден по количеству жидкости пролитой на фильтровальную бумагу размером 15x15 см. Количество посуды педагог выбирает на свое усмотрение в зависимости от способностей группы учащихся.

Модуль «Биология»

1. Тема: Живые организмы.

Теория: Правила техники безопасности. История зарождения царств живых организмов. Эволюционные начала биологии.

Практика: Экскурсия по лаборатории, знакомство с оборудованием.

2. Тема: Классификация животных

Теория: Презентация по теме «Классификация животного мира». Изучение типов, классов, отрядов, семейств, родов, видов.

Практика: Игра на распределение животных по изученной классификации.

3. Тема: Классификация животных, микроскопия

Теория: Правила техники безопасности. Изучение строения микроскопа.

Практика: Лабораторная работа «Микроскопия», изучение наборов микропрепаратов «Зоология»

4. Тема: Простейшие

Теория: Правила безопасности. Строение простейших. Разбор таких понятий, как красители, предметное стекло, покровное стекло, микропрепарат.

Практика: Лабораторная работа «Изготовление микропрепарата». Окраска дрожжей метиленовым синим.

5. Тема: Растения: строение, размножение, фотосинтез

Теория: Презентация на тему «Строение, размножение и развития растений». Фотосинтез.

Практика: Игра на строение растений.

6. Тема: Профессия биолог. Агротехнологии

Теория: Правила поведения в теплице. Новые технологии в сельском хозяйстве. Знакомство с особенностями, возможностями и условиям труда профессии биолог.

Практика: Экскурсия в Тепличный комплекс на территории ТАУ.

7. Тема: Оболочки земли

Теория: Презентация на тему «Оболочки земли». Формирование и развитие жизни в зависимости от местообитания. Эволюционные начала.

Практика: Игра на распределение живых организмов по оболочкам земли.

8. Тема: Итоговая работа «Эволюция»

Теория: Повторение пройденных тем: живые организмы, строение растений, микроскопия, оболочки земли, агротехнологии.

Практика: Своя игра «Эволюция»

Планируемые результаты

1. Приобретут базовые представления о профессиях химика, биолога.
2. Приобретут первоначальные умения при работе в лабораториях химии, биологии.
3. Получат представление о современном мире профессий.
4. Приобретут понимание своих собственных склонностей и интересов.
5. Получат представление о взаимосвязи химии, биологии с другими дисциплинами (экологией, математикой, физикой).

Личностные результаты отражаются в индивидуальных качественных свойствах учащихся, которые они должны приобрести в процессе освоения учебного предмета:

-формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

-формирование целостного мировоззрения, учитывающего культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

-формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;

-развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

-формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми в процессе образовательной, творческой деятельности.

Метапредметные результаты характеризуют уровень сформированности универсальных способностей учащихся, проявляющихся в познавательной и практической деятельности:

-умение проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов

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

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

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

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

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

-умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;

- работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;

- формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Учебно – тематический план.

№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Введение.	2	2	
	Раздел1. Молекулы	7	1	8
3	Раздел2. Клетка	4	1	3
4	Раздел3. Организм	9	1	7
5	Раздел 4.Экосистема и биосфера	12	6	6
	Итого	34	9	25

Календарно-тематическое планирование

№	Дата	Тема занятия	Элементы содержания	Виды деятельности
		Биохимия. Методы биологии и химии.	Понятие о биохимии. Краткий исторический очерк развития биохимии. Методы биологии и химии .Физические эффекты, используемые в работе датчиков.	Описывать методы биохимии, аргументировать их применение. Описывать вклад, которые сделали :Пол Берг, КристианАнфинзен, Луис Лелуар, Джон Кендрю, АрнеТиселиус, Ганс фон Эйлер-Хельпин, Владимир Гулевич
		Цифровые лаборатории.	Цифровые лаборатории, мультидатчики и монодатчики, регистратор данных ,логирование. Общие характеристики.	Техника безопасности при выполнении эксперимента и лабораторных опытов в химической лаборатории. Описывать правила использования датчиков цифровых лабораторий
Раздел 1. Молекулы(7ч).				
		Химический состав клетки.	Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Роль химических элементов в жизнедеятельности организма. Влияние химических элементов на здоровье человека.	Называть химический состав клеткиХарактеризовать роль химических элементов в жизнедеятельности организма. Объяснять влияние химических элементов на здоровье человека.
		Вода. Практическая работа №1. «Определение содержания различных ионов в питьевой воде».	Вода. Роль воды в живой системе. Влияние качества воды на здоровье человека. Анализ качества воды. Влияние загрязнений воды на здоровье человека. Катионы и анионы. Роль важнейших ионов в организме Датчик нитрат-ионов. Датчик хлорид-ионов.количественное определение нитратов, количественное определение содержания ионов хлора в водных растворах,	Сообщать роль воды в живой системе. Объяснять влияние качества воды на здоровье человека измерять концентрацию нитрат- ионов в воде. измерения концентрации ионов хлора в воде. Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием

	Белки. Практическая работа №2 «Влияние изменения рН на свойства белков»	Белки. Роль белков в жизнедеятельности организма. Продукты, содержащие белки. Суточная потребность в белках организма человека. Определение белков в продуктах питания. Качественные реакции на белки.	Называть роль белков в жизнедеятельности организма, продукты, содержащие белки. Рассчитывать суточную потребность в белках организма человека. Определение белков качественными реакциями
	Белки. Практическая работа №3 «Денатурация белков»		
	ДНК, РНК. Практическая работа №4: «Моделирование биосинтеза белка»	ДНК, РНК. Транскрипция. Трансляция. Антипараллельность. Генетический код.	Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием Моделировать биосинтез белка
	Ферменты Практическая работа «Термостабильность ферментов»		
	Жиры. Практическая работа №5 «Определение температуры плавления и затвердевания жиров».	Жиры. Роль жиров в жизнедеятельности организма. Продукты, содержащие жиры. Суточная потребность в жирах организма человека. Определение жиров в продуктах питания.	Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием. Называть роль жиров в жизнедеятельности организма. Рассчитывать суточную потребность в жирах организма человека. Определение жиров качественными реакциями
	Углеводы. Практическая работа №6 « Качественные реакции на углеводы»	Углеводы. Роль углеводов в жизнедеятельности организма. Продукты, содержащие углеводы. Суточная потребность в углеводах организма человека.	Называть роль углеводов в жизнедеятельности организма. Рассчитывать суточную потребность в углеводах организма человека. Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием. Определение углеводов качественными реакциями
Клетка(4 ч)			

		Строение клеток и тканей	Клеточная теория.. Методы исследования клеток. Прокариоты и эукариоты. Строение клеток и тканей. Эпителиальная, мышечная, соединительная, нервная ткань. Яйцеклетка Поверхностный комплекс животной клетки	Называть органоиды клетки. Находить и показывать части клеток на иллюстрациях. Называть правила работы с микроскопом. Называть правила приготовления микропрепаратов
		Практическая работа №7 «Плазмолиз и деплазмолиз в клетке»	Плазмолиз и деплазмолиз. Структура цитоплазмы	Называть правила работы с микроскопом. Называть правила приготовления микропрепаратов. Проводить исследования под микроскопом. Проводить эксперимент. Фиксировать результаты опытов и делать выводы.
		Фотосинтез и хемосинтез. Практическая работа №8 «Сравнение клеток грибов, растений, животных, растений»	Сравнение прокариотической и эукариотической клеток. Плазмолиз и деплазмолиз цитоплазмы.	Называть правила работы с микроскопом. Называть правила приготовления микропрепаратов. Проводить исследования под микроскопом. Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием
		Деление клетки.	Деление клетки. Митоз, мейоз.	Находить клетки на разных стадиях деления. Объяснять этапы и процессы митоза и мейоза. Проводить исследования под микроскопом. Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы
Раздел 3. Организм (9ч)				
		Грибы. Практическая работа №9: «Изучение строения плесневых грибов, плодовых тел грибов»	Гифы. Мицелий. Спорангии. Плодое тело (спорокарп, или карпифор). Плесневые грибы.	Называть правила работы с микроскопом. Называть правила приготовления микропрепаратов.

			Дрожжи.Мукор. Пеницилл	Проводить исследования под микроскопом. Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы.Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованиемНазываютособенности строения и значение в природе и жизни человекаплесневых грибов, дрожжей.
		Растения. Практическая работа № 10«Определение необходимости полива растений школы»	Датчик влажности воздуха, влажность, влажности почвы , степень увлажнения почвы	Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с цифровыми лабораториямиизмерение относительной влажности воздуха, измерение степени увлажнения почвы
		Растения.Практическая работа № 11«Режим естественного освещения в кабинетах школы»	Датчик освещённости ,освещённость, спектральная чувствительность , направление на источник света.	Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы.Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с цифровыми лабораториямиизмерять уровень освещенности и обладает спектральной чувствительностью близкой к чувствительности человеческого глаза
		Растения. Практическая работа Практическая работа № 12«Дыхание растений»	Дыхание растений. Этапы дыхания АТФ. Гликолиз. Брожение .Кислородный и бескислородный этапы.	Объясняют необходимые условия протекания процесса дыхания. Проводят опыт по определению количества углекислого газа и кислорода при дыхании растенийФиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с цифровыми лабораториями
		Растения. Практическая работа Практическая работа № 13«Фотосинтез растений»	Автотрофы. Темновая фаза. Световая фаза. Дж.Пристли. Хлоропласт.	Объясняют необходимые условия протекания фотосинтеза. Проводят опыт по определению количества углекислого газа и кислорода при фотосинтезе

				растений.Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы.Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с цифровыми лабораториями
2		Практическая работа № 14 «Пищевые добавки в продуктах питания »	консерванты; усилители вкуса, аромата; красители; антиокислители; стабилизаторы; эмульгаторы; глазирователи; загустители; пеногасители; пропелленты; регуляторы кислотности; антислеживатели. Пищевые добавки. Канцерогены на кухнеМеры профилактики загрязнения пищевых продуктов.	Называть пищевые добавки, характеризовать их свойства и влияние на организм. Аргументировать необходимость приема пищевых добавок и здоровый образ жизни.Анализировать содержание в продуктах питания пищевых добавок. Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы.
2		Стресс . Практическая работа № 15«Влияние шума на здоровье школьников»	Датчик звука, шумопоглощающийизоляторЧто такое шумовое загрязнение Основные источники шума в городе Виды шума. Уровни шумового загрязнения в децибелах (дБА) .Допустимые уровни шума в помещении. Шумовая болезнь	измерять уровень шумов в окружающей среде и при оценке шумопоглощающих изоляторов.Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы.Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с цифровыми лабораториямиОбъяснять, что такое шумовое загрязнение Называть основные источники шума в городе, виды шума, уровни шумового загрязнения в децибелах (дБА). Объяснять влияние шума на организм человека
2		Дыхание человека. Практическая работа № 16«Значение сердечно-легочной реанимации »	Дыхательные движения. Диафрагма. Легкие. Дыхательные пути. ПМП при обмороке. Приемы сердечно-легочной реанимации. ИВЛ. Клиническая и биологическая смерть.	Описывать дыхательные движения. Назвать значение диафрагмы в дыхании. Называть строение легких и дыхательных путей. Оказывать ПМП при обмороке. Применять приемы сердечно-легочной реанимации. ИВЛ. Называть признаки клинической и биологической смерти.

		Химическое воздействие на организм человека. Практическая работа №17 «Удаление пятен различного происхождения »	Адсорбция. Экстракция. СМС. Виды пятен: продукты жизнедеятельности человека (пищевые загрязнения, получаемые при приготовлении пищи и при ее поглощении из окружающей среды.. Средства бытовой химии.	научиться удалять загрязнения (пятна) различного происхождения. Определение состава СМС по этикетке. Вывод пятен с помощью адсорбции, удаление пятен с помощью экстракции. Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы.
Раздел 4. Экосистемы и биосфера(12ч)				
		Экологические факторы	Абиотические, биотические, антропогенные экологические факторы среды. Влажность. Свет. Тяжелые металлы. Почва. Факторы фитогенные; зоогенные, климатические, орографические, гидрографические, пирогенные. Адаптации. Популяция. Экосистема. Биом. Агроценоз. Биогеоценоз.	Описание экологических факторов, действующих на организм. Описывать адаптации организмов. Давать определения терминам: Популяция. Экосистема. Биом. Агроценоз. Биогеоценоз.
		Влажность. Практическая работа № 18: «Определение гигроскопической влажности почвы»	Датчик влажности воздуха, влажность почвы, степень увлажнения почвы, гигроскопичность	измерение относительной влажности воздуха, измерение степени увлажнения почвы. Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с цифровыми лабораториями
		Свет. Практическая работа №:19 «Определение симметричности листьев берёзы»	Загрязнение окружающей среды флуктуирующая асимметрия	Фиксировать результаты опыта и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с цифровыми лабораториями определить качество окружающей среды по асимметрии листьев берёзы.
		Тяжелые металлы. Практическая работа №20: «Определение токсичности снежного покрова»	Датчик нитрат-ионов. Датчик хлорид-ионов. количественное определение нитратов, количественное определение	измерять концентрацию нитрат-ионов в исследуемом растворе. измерения концентрации ионов хлора в исследуемом растворе. Фиксировать

			содержания ионов хлора в водных растворах,	результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с цифровыми лабораториями
		Влажность. Лабораторная работа 1 «Измерение влажности и температуры в классе и около растения»	Датчик влажности воздуха, влажности почвы, степень увлажнения почвы	измерение относительной влажности воздуха, измерение степени увлажнения почвы Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с цифровыми лабораториями
		Почва. Практическая работа: №21 «Определение физических свойств и гранулометрического состава почвы»	Почва: гранулометрический (механический) состав; агрегатный (структурный) состав; содержание почвенной влаги; плотность, масса в единице объема, порозность (скважность) и степень аэрируемости	определять гранулометрический (механический) состав; агрегатный (структурный) состав; содержание почвенной влаги; плотность, масса в единице объема, порозность (скважность) и степень аэрируемости. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с цифровыми лабораториями
		Животные. Практическая работа №22 «Исследование влияния синтетических моющих средств на культуры инфузории и хлореллы»	СМС. Инфузория-туфелька	Работать с микроскопом и микропрепаратами, ознакомиться и освоить методы культивирования простейших; изучить особенности строения и жизнедеятельности инфузории-туфельки; ознакомиться с опытами по изучению движения и таксисов инфузории-туфельки; провести опыты по изучению влияния синтетических моющих средств на поведение инфузории-туфельки.
		Глобальное потепление. Практическая работа № 23 «Определение выделения углекислого газа организмами»	Глобальное потепление Датчик кислорода Датчик окиси углерода. Миллионные доли	Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с цифровыми лабораториями . определение относительной

				концентрации кислорода в воздухе измерять концентрацию монооксида углерода (угарного газа) в окружающей среде. Называть причины и последствия глобального потепления
		Связи организмов в природе. Практическая работа № 24: «Составление схем круговорота веществ в биосфере»	Продуценты, консументы, редуценты. Пищевые связи. Экологические пирамиды. Экологический мониторинг.	Характеризовать пищевые связи. Решать задачи про экологические пирамиды
		Эколого-биохимические взаимодействия с участием различных групп организмов	Косное, живое вещество. Глобальное потепление. Эколого-биохимические взаимодействия с участием различных групп организмов..	Описание экологических факторов, действующих на организм. Расчёт индексов загрязнённости экологического объекта
		Промежуточная аттестация		
		Биохимия в жизни.		

Условия реализации Программы

Материально-техническое обеспечение

1. Компьютер

2. Медиапроектор

3. Микроскоп

4. Цифровые лаборатории экологии (ученические). Комплектация:

Беспроводной мультидатчик по экологическому мониторингу с 8-ю встроенными датчиками:

Датчик нитрат-ионов

Датчик хлорид-ионов

Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH

Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100%

Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк

Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140 С

Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм

Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +50 С

Отдельные датчики:

Датчик звука с функцией интегрирования с диапазоном измерения частот не менее чем от 50 Гц до 8 кГц;

Датчик влажности почвы с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 50%

Датчик кислорода с диапазоном измерения от 0 до 100%

Датчик оптической плотности 525 нм

Датчик оптической плотности 470 нм

Датчик турбидиметр с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 200 NTU

Датчик окиси углерода с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 1000 ppm

5. Цифровая лаборатория по биологии (ученическая). Комплектация:

Беспроводной мультидатчик по биологии с 6-ю встроенными датчиками:

Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100%

Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк

Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH

Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140 С

Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм

Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +40

6. Цифровая лаборатория по химии (ученическая). Комплектация:

Беспроводной мультидатчик по химии с 4-мя встроенными датчиками:

Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH

Датчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900 С

Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм

Датчик температуры платиновый с диапазоном измерения не уже чем от -30 до +120 С

Отдельные датчики:

Датчик оптической плотности 525 нм

Информационно-методическое обеспечение

для учителя

1. Государственный образовательный стандарт. Общее среднее образование. Экология. М., 2007
2. Кукушкин Н.Н. Химия вокруг нас – М.: Высшая школа, 1992.
3. Логинов Н.Я. и др. Аналитическая химия. М.: Просвещение, 1975.
4. Макаров К.А. Химия и медицина: Книга для чтения. М.: Просвещение, 1981.
5. Несмеянов А.Н., Беликов В.М.. Пища будущего. – М.: Педагогика, 1979.
6. Ольгин О. Опыты без взрывов. – М.: Химия, 1986.
7. Третьяков Ю.Д. и др. Химия и современность: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1985.
8. Фёдорова М.З. и др. Экология человека: Культура здоровья: Учебное пособие для учащихся 8 класса. – М.: Вентана-Граф, 2004.
9. Цузмер А.М. и др. Биология: человек и его здоровье. Учебник для 9 класса. – М.: Просвещение, 1990.
10. Агол В. И., Богданов А. А. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. М.: Высшая школа, 1989.
11. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 2002.
12. Березов Т. Т. Применение ферментов в медицине // Соросовский образовательный журнал. [1996. № 3. С. 23—27.
13. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т. 1—3. М.: Мир, 1990.
14. Гринштейн Б., Гринштейн А. Наглядная биохимия. М.: Медицина, 2000.
15. Киселев Л. Л. Геном человека и будущее человечества // Химия и жизнь. 1998. № 3. С. 10—14.

Литература для учащихся

1. Филиппович Ю. Б. Основы биохимии. М.: Агар; Флинта; СПб.: Лань, 1999.
2. Ленинджер А. Биохимия. Т. 1—3. М.: Мир, 1985.
3. Марри Р. и др. Биохимия человека. М.: Мир, 1993.
4. Шамин А. Н. История биологической химии. М.: Наука, 1991.
5. CD-ROM Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Уроки химии. 10-11 классы.-М.: ООО «Кирилл и Мефодий», 2002г.
6. CD-ROM Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Репетитор по химии Кирилла и Мефодия. 1999, 2000, 2002, 2004, 2005, 2006 с изменениями и дополнениями. М.: ООО «Кирилл и Мефодий», 2006г.
7. CD-ROM Учебное электронное издание Химия (8-11 класс) Виртуальная лаборатория. МарГТУ, Лаборатория систем мультимедиа, 2008г.

8. .CD-ROM Обучающие энциклопедии. Химия для всех. Общая и неорганическая химия. РНПО РОСУЧПРИБОР АО «ИНТОС», Курс, 1998г.
9. CD-ROM Химия. Шпаргалки для старшеклассников.- М.: «Новая школа», 2008г
10. .Единый государственный экзамен. Готовимся к ЕГЭ. Версия 2.0. Интерактивная линия. - М.: «Просвещение-МЕДИА», 2021г.