



Муниципальное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа
имени Героя Советского Союза С.В.Руднева
п.Де-Кастри Ульчского муниципального района Хабаровского

РАССМОТРЕНО на заседании педсовета Протокол №1 от «30» августа 2023 г.	СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УВР _____ «30» августа 2023 г.	УТВЕРЖДАЮ Директор МБОУ СОШ п.Де-Кастри Степанова Т.В. _____ Приказ № _____ от «30» августа 2023 г.
---	--	---



ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«ШАГИ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»
с использованием оборудования центра «Точка роста»
(естественнонаучное направление)
для обучающихся 10 – 11 классов
на 2023 – 2024 учебный год

Курс внеурочной деятельности рассчитан на 34 часа, 1 час в неделю

Руководитель курса внеурочной деятельности: Высоцкая И.

2023 г.

Пояснительная записка:

Программа внеурочной деятельности «ШАГИ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ» предназначена для учащихся 10-11 классов, увлекающихся проектной и исследовательской работой. В данном курсе имеется возможность повторить и углубить знания по разделам биологии учащимися 10-11 классов, что может пригодиться при подготовке к ЕГЭ, а также сформировать практические навыки и развить исследовательские умения учащихся.

При изучении естествознания, где ведущую роль играет познавательная деятельность, основные виды учебной деятельности обучающихся на уровне учебных действий включают умения характеризовать, объяснять, классифицировать, овладеть методами научного познания, полно и точно выражать свои мысли, аргументировать свою точку зрения, работать в группе, представлять и сообщать естественнонаучную информацию в устной и письменной форме.

Так как естествознание предмет экспериментальный, обучающиеся получают умение планировать, проводить, интерпретировать эксперимент, делать выводы на его основе и презентовать его результаты.

Концепция курса состоит в рассмотрении объектов и явлений естественного мира в гармонии физики, химии, биологии, физической географии, астрономии и экологии.

Предлагаемый курс отличается основательным охватом важнейших понятий, законов и теорий частных учебных дисциплин, их синтез в обобщенные естественнонаучные понятия, законы и теории. Значительная часть учебного времени отводится на лабораторные и практические работы. В качестве обязательного элемента при обучении в старших классах школы предусматривается выполнение каждым старшеклассником индивидуального проекта.

Цель курса:

- расширение кругозора по основным вопросам биологии;
- развитие исследовательских умений.

Задачами реализации программы являются:

- достижение обучающимися планируемых результатов: знаний, умений, навыков, компетенций и компетентностей;
- становление и развитие личности обучающегося в ее самобытности, уникальности, неповторимости.

Она способствует решению следующих задач изучения предмета:

- формирование у обучающихся естественнонаучной грамотности, расширение представлений об уникальных особенностях природы, ее многообразии и эволюции, человеку как биосоциальном существе, развитие компетенций в решении практических задач, связанных с природой;
- развитие у обучающихся ценностного отношения к природе;
- создание условий для формирования интеллектуальных, гражданских, коммуникационных, информационных компетенций;
- придание развитию знаний динамичный характер: использовать ранее полученные знания при овладении новыми понятиями, постепенно углублять и развивать ведущие биологические понятия в процессе изучения курса биологии;
- формирование у обучающихся системное мышление, сочетая его с активной познавательной и исследовательской деятельностью обучающихся;

- учет возрастных, индивидуальных особенности и возможностей обучающихся, предлагая им задания по выбору, самостоятельное проведение опытов и наблюдений в домашних условиях.

При организации образовательной деятельности предполагается использование системно-деятельностного подхода, который обеспечивает:

- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
- проектирование и конструирование развивающей образовательной среды организации, осуществляющей образовательную деятельность;
- активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;
- построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с внутришкольным мониторингом индивидуальных образовательных достижений обучающихся, которые отражают динамику формирования их способности к решению учебно-практических и учебно-познавательных задач и навыков учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.

Программой предусмотрено проведение:

- промежуточной диагностики,
- 19+11 практических работ
- выполнение индивидуального учебного проекта.



Планируемые результаты освоения программы

1. Личностные результаты:

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов;
- развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора;
- формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам
- сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;

- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного¹⁹ природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

2. Метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
-

Раздел программы	Планируемые предметные результаты на базовом уровне	
	выпускник научится	выпускник получит возможность научиться
Естествознание и методы познания мира	приводить примеры роли естествознания в формировании научного мировоззрения на основе эволюции естественнонаучной картины мира (физическая, механическая, электродинамическая, квантово-полевая), а также единства законов природы во Вселенной; классифицировать уровни научного познания и их составляющие: миры (наномир и микромир, макромир, мегамир), физические явления, химические реакции, биологические процессы, уровни организации материи, уровни организации жизни; распознавать физические процессы в контексте межпредметных связей; использовать элементы исследовательского метода для выявления взаимосвязей между объектами и явлениями; проводить наблюдение, измерение и описание; применять в демонстрационных и исследовательских целях современные приборы для измерения и наблюдения, используя описание или предложенный алгоритм эксперимента; выделять персональный вклад великих ученых в формирование современной естественнонаучной картины мира;	- выполнять самостоятельные эксперименты, раскрывающие понимание основных естественно-научных понятий и законов, соблюдая правила безопасной работы; представлять полученные результаты в табличной, графической или текстовой форме; делать выводы на основе полученных и литературных данных; - осуществлять самостоятельный учебный проект или исследование в области естествознания, включающий определение темы, постановку цели и задач, выдвижение гипотезы и путей ее экспериментальной проверки, проведение эксперимента, анализ его результатов с учетом погрешности измерения, формулирование выводов и представление готового информационного продукта; - обсуждать существующие локальные и региональные проблемы (экологические, энергетические, сырьевые и т.д.); обосновывать в дискуссии возможные пути их решения, основываясь на естественно-научных знаниях; - находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе естественно-научных знаний; показывать взаимосвязь между областями естественных наук.
Мегамир	описывать основные научные гипотезы о происхождении Вселенной, Солнечной системы и планет; выделять общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; иллюстрировать на примерах действие и практическое применение основных фундаментальных физических теорий и законов: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории (в основных элементах);	
Макромир	решать качественные и практико-ориентированные физические задачи с явно заданной физической моделью в контексте межпредметных связей; классифицировать основные биологические макромолекулы и базовые процессы, в которых они участвуют; распознавать отличия в строении животных и растительных клеток, а также одноклеточных организмов по описанию, на изображениях или под микроскопом; сравнивать виды деления клетки (митоз и мейоз); определять стадии митоза по изображениям; объяснять роль фотосинтеза в геологических процессах на Земле и поддержании существования жизни; сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям; делать выводы и умозаключения на основе данного сравнения; устанавливать связь структуры и функции организмов; описывать фенотип организма; классифицировать биологические объекты по существенным признакам (особенности строения, питания, дыхания, размножения, развития); характеризовать изменчивость проявления генетической информации в поколениях на основании закономерностей изменчивости и хромосомной теории наследственности; сравнивать наследственную и ненаследственную изменчивость;	

	решать генетические задачи на моногибридное скрещивание; составлять схемы скрещивания, используя биологическую терминологию и символику; различать основные признаки популяции и биологического вида; выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов; прогнозировать изменение экосистем под действием внешних факторов; использовать естественнонаучную терминологию при описании явлений окружающего мира; классифицировать полезные ископаемые по химическому составу, методам добычи, области их использования в технологии; использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;	
Микромир. Атом. Вещества	описывать условия применения физических моделей (материальная точка, математический маятник, абсолютно твердое тело, идеальный газ, идеальная тепловая машина, планетарная модель атома Резерфорда, нуклонная модель ядра, модель атома водорода по Бору) при решении физических задач;	
Химические реакции	предсказывать свойства химических элементов на основании периодического закона; классифицировать виды химических превращений и предсказывать их возможные продукты; химических превращений, используя для расчета законы сохранения массы веществ, постоянства состава, Авогадро; предсказывать изменения скорости химических реакций в зависимости от температуры и наличия катализатора; применять понятие о химическом равновесии для описания свойств обратимых процессов; приводить примеры практического использования химических веществ и их реакций в промышленности и в быту;	
Человек и его здоровья	находить сходство и различия человека и животных; определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде; оценивать антропогенные изменения в биосфере; осознавать необходимость соблюдения предписаний и техники безопасности, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии, электрических приборов, сложных механизмов; выделять основные признаки здорового образа жизни; объяснять роль отрицательного влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ, мутагенов на здоровье организма и зародышевое развитие; определять возможные причины наследственных заболеваний.	
Современное естествознание на службе человека	применять естественнонаучные понятия и концепции для описания современных технологических достижений, включая нанотехнологию и биотехнологию; распознавать принципы работы и извлекать из описания наиболее важные характеристики приборов и технических устройств;	

- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

3. Предметные результаты

В результате изучения программы на уровне среднего общего образования:

При проведении занятий внеурочной деятельности «ШАГИ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ» используется оборудование образовательного центра «Точка роста» (цифровые лаборатории по физике, химии, биологии, цифровой микроскоп)

Название раздела и тем	Содержание учебной темы	Темы практических работ	ЦОР Используемое оборудование	Формы организации занятий Виды деятельности учащихся
Раздел 1. Естествознание и методы познания мира	Природа — среда обитания и источник жизни человека. Взаимоотношения человека и природы, их диалектика. Природа — источник творческого вдохновения деятелей искусства. Материя и формы ее существования. Диалектика естествознания. Основные этапы его развития. Понятие о естествознании как системе научных знаний о природе. Виртуальная экскурсия «Естественнонаучные музеи мира», подготовленная учащимися совместно с учителем. Формы познания: научное и ненаучное. Два уровня научного познания: эмпирический и теоретический. Понятие об эмпирическом уровне научного познания и его методах. Наблюдение и эксперимент. Гипотеза и вывод. Моделирование как метод научного познания. Процесс моделирования и его составные части: субъект, объект и модель, отражающая отношение между ними. Типы моделей: материальные и знаковые. Понятие о теоретическом уровне научного познания и его составляющих. Моделирование на теоретическом уровне познания и типы моделей. Роль мысленного эксперимента и математического моделирования в становлении и развитии естественных наук. Биологическая систематика и ее важнейшие таксоны. Биноминальная номенклатура. Понятие вида. Тривиальные названия. Рациональная номенклатура. Международная номенклатура ИЮПАК. Химические элементы и происхождение их названий. Классификация неорганических веществ и принципы образования их названий. Единицы измерения физических величин на Руси. Единицы измерения физических величин в некоторых других странах.	1. Эмпирическое познание в изучении естествознания. 2. Наблюдение за изменением температуры льда и его состоянием при нагревании. 3. Наблюдение за прорастанием семян фасоли. 4. Наблюдение за горящей	Видеофрагменты и таблицы по теме. Портреты ученых. Различные материальные объекты. Различные модели. Микроскопы и микропрепараты, живые объекты (лист и луковица).	Формулировать предмет новой интегрированной учебной дисциплины. Соотносить влияние природы с результатами творческого вдохновения деятелей искусства в его различных сферах. Готовить совместно с учителем виртуальную экскурсию «Естественно-научные музеи мира» Определять важнейшие понятия и характеризовать становление физики, химии и биологии по курсу основной школы. Участвовать в ученической конференции и семинаре. Совершенствовать коммуникативную компетентность в процессе выступления перед одноклассниками, отстаивания и обоснованности собственной точки зрения и уважения к мнению оппонента при обсуждении вопросов семинара и сообщений. Характеризовать: многогранность взаимоотношений человека и природы, эмпирический уровень научного познания и его составляющие, теоретический уровень научного познания и его составляющие, основные и производные единицы измерения физических величин СИ, важнейшие категории теории познания: понятия, законы, теории на основе материала основной школы по физике, химии и биологии, на основе дедукции — общее представление о научной картине мира, частное — о естественнонаучной картине мира и единичное — о предметной картине мира, эволюцию ЕНКМ, эволюцию различных приборов для изучения миров. Моделировать, т. е. преобразовывать объект познания из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта, и преобразовывать модели с целью выявления общих законов. Оперировать различными моделями естественнонаучных дисциплин для их познания. Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их. Иллюстрировать этот уровень научного познания примерами становления научных теорий в физике, химии и биологии.

	Международная система единиц измерения физических величин — СИ. Основные и производные единицы измерения физических величин СИ. Естественнонаучные понятия. Конкретные и абстрактные естественнонаучные понятия. Законы естествознания. Естественнонаучные теории. Описательные теории и объяснительные теории. Прогнозирующая роль естественнонаучных теорий. Картины мира: религиозная, бытовая, художественная. Естественнонаучная картина мира (ЕНКМ). Эволюция ЕНКМ и ее этапы. Принципы познания в естествознании. Классификация миров. Границы миров и условность этих границ. Приборы для изучения миров, их эволюция от светового микроскопа Р. Гука до сканирующего туннельного микроскопа (СТМ) и атомно-силового микроскопа (АСМ). Молекулярное распознавание и его роль в природе и жизни человека. Компьютеры будущего.	свечой.		Называть: животных и растения в соответствии с правилами бинарной номенклатуры, неорганические вещества разных классов — в соответствии с правилами химической номенклатуры ИЮПАК. Раскрывать: вклад биологического, химического и физического языка в естественнонаучный язык и его общекультурное значение, структуру ЕНКМ и взаимосвязь ее частей на конкретных примерах из физики, химии и биологии. Устанавливать соответствие между старинными русскими единицами и единицами измерения физических величин некоторых стран и СИ. Классифицировать окружающий мир на мега-, макро- и микромиры (в том числе и наномир). Доказывать относительность этой классификации. Проводить рефлексию собственных достижений в познании естествознания и методов его познания. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности.
Раздел 2. Мегамир	Хронология астрономических представлений и открытий: геоцентрическая система мира; антропоцентрическая система мира; гелиоцентрическая система мира. Астрономы XVI—XIX вв. и их вклад в развитие представлений о Вселенной. Космология. Вклад отечественной науки в мировую космологию. Физические явления и законы, связанные с происхождением и строением Вселенной. Эффект Доплера. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Единицы измерения космических расстояний. Небесные тела. Созвездия. Звездные скопления. Звезды. Планеты. Кометы, метеориты, астероиды. Первые телескопы и обсерватории. Телескоп-рефрактор и телескоп-рефлектор. Радиотелескопы и межпланетные станции. Орбитальная астрономическая обсерватория (ОАО). Первый закон Кеплера. Апогей и перигей. Характеристики эллипса. Второй и третий законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Общие сведения о галактиках. Черные дыры. Квазары. Звезды, их рождение. Спектральный анализ — основа исследования химического состава звезд. Характеристики и классификация звезд. Происхождение Солнца и его строение. Структура солнечной атмосферы. Солнечный ветер. Строение Солнечной системы, планеты Солнечной системы. Другие структурные элементы Солнечной системы: спутники	5. Изучение коллекции и горных пород. 6. Изучение жесткой воды и устранение ее жесткости. 7. Изучение параметров состояния воздуха в кабинете.	Портреты ученых. Видеофрагменты и фотографии по теме. Школьный микроскоп. Карта звездного неба.	Характеризовать: хронологию астрономических представлений и открытий на основе эволюции представлений о системах мира, основные структурные элементы Вселенной, значение межпланетных автоматических станций, радиогалактики и квазары, звезды на основе их спектрального анализа, Солнце, его строение и структуру солнечной атмосферы, планетные системы и их происхождение, внутреннее строение Земли и химический состав ее частей, состав гидросферы и круговорот воды, состав и свойства океанической и морской воды, наземные и подземные воды суши и показывать относительность такого деления на примере родников, гейзеров и минеральных источников, состав атмосферы, ее части и их значение в жизни планеты, атмосферное давление, циклоны и антициклоны, атмосферные фронты, влажность воздуха и ее нормативы. Анализировать: вклад отечественных ученых в мировую космонавтику, некоторые названия структурных элементов Вселенной, устройство и принципы работы телескопов разного типа, сравнивать их на основе анализа; причины приливов и отливов, причины озоновых дыр и парникового эффекта и прогнозировать последствия данных явлений, результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности. Находить Полярную звезду и определять по ее положению собственное местонахождение. Описывать: историю создания телескопов, Млечный Путь, строение и состав литосферы, атмосферы и гидросферы, устанавливать причинно-

	планет, астероиды, кометы, метеориты. Внутреннее строение Земли и ее химический состав. Строение и состав литосферы. Минералы и горные породы. Руды. Литосферные плиты. Землетрясения. Шкала Рихтера. Интенсивность землетрясений. Цунами. Состав гидросферы. Мировой океан. Моря. Химический состав морской и океанической воды. Промилле. Лед в океане. Движение вод Мирового океана. Приливы и отливы. Морские течения. Типы климата. Воды суши и их классификация. Родники. Гейзеры. Минеральные воды и их классификация. Проблема пресной воды. Озеро Байкал. Карстовые явления и образование сталактитов и сталагмитов. Аномальные свойства воды и их значение в природе. Атмосфера и ее состав. Вертикальное строение атмосферы: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера. Состав воздуха. Озоновые дыры и парниковый эффект. Погода и климат. Атмосферное давление. Кессонная и высотная болезнь. Циклоны и антициклоны. Атмосферные фронты. Ветра и их виды: шквал, смерч, антипассат, пассат, бриз, фен, бора, сирокко, муссоны, тайфуны, ураганы, смерчи, торнадо. Шкала Бофорта. Влажность воздуха. Психрометр и гигрометр. Точка росы. Облака, их формы и размеры. Туман. Осадки и их типы. Радуга.			следственные связи между нарушением их структуры и природными катаклизмами; измерение влажности атмосферы с помощью гигрометров и психрометров. Использовать основные астрономические единицы расстояния. Устанавливать: соответствие между важнейшими характеристиками звезд и их основными типами, взаимосвязь между этимологией названий небесных тел Солнечной системы и их особенностями, причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений и доказательств. Классифицировать: галактики, моря по различным признакам. Проводить: эксперимент с соблюдением техники безопасности. Собирать доказательную базу выдвинутой гипотезы, иллюстрировать ее соответствующей презентацией. Взаимодействовать в группе в процессе полемического выступления. Участвовать в дискуссии. Оценивать мировые запасы и географическое положение пресной воды, влияние влажности на климат и самочувствие людей. Устанавливать: зависимость между морскими течениями климатом, между аномальными свойствами воды и существованием жизни на Земле, межпредметные связи на примере понятий «погода» и «климат». Обобщать сведения по конкретной проблематике, выделять и характеризовать важнейшие понятия, законы и теории. Апеллировать к выдающимся произведениям изобразительного искусства, музыки и литературы, связанных с тематикой урока
Раздел 3. Макромир	Основные свойства живого организма: единство химического состава, обмен веществ, самовоспроизведение. Наследственность, изменчивость, развитие и рост, раздражимость, дискретность и целостность, энергезависимость. Живые системы как самоуправляющиеся, саморегулирующиеся, самоорганизующиеся. Три начала термодинамики. Понятие энтропии. Основные гипотезы происхождения жизни на Земле. Гипотеза происхождения жизни путем биохимической эволюции. Дискуссия о возможности существования внеземных цивилизаций. Химическая организация клетки на атомном — элементарном уровне. Макроэлементы. Микроэлементы. Молекулярный уровень химической организации клетки. Неорганические соединения клетки. Вода и ее роль.	8. Распознавание органических соединений. 9. Изучение микроскопического строения животных тканей.		Характеризовать: признаки живого и доказывать их относительность на примерах из неживой природы, а следовательно, обобщать совокупность таких признаков при определении живого, основные гипотезы происхождения жизни на Земле, макро- и микроэлементы в химической организации жизни, уровни организации жизни на Земле на основе важнейших понятий курса основной школы (ткань, орган, система органов, популяция, вид), два надцарства живых организмов — прокариоты и эукариоты на основе особенностей строения их клеток, основные положения клеточной теории, биологическую эволюцию и ее признаки, основные положения синтетической теории эволюции, экологию как науку, биосферу и ее границы; особенности климата России и ее природных зон, физическую природу света, законы распространения света и экспериментально подтверждать их, биолуминесценцию и ее роль в жизни животных, первое начало термодинамики и понятие внутренней энергии, важнейшие понятия

	Минеральные соли. Органические вещества клетки. Клеточный уровень организации жизни на Земле. Тканевый уровень. Типы тканей животных и растений. Органный уровень. Организменный уровень. Популяционно-видовой уровень. Биогеоценотический уровень. Биоценоз. Биосферный уровень. Прокариоты и эукариоты. Бактерии и их классификация: по форме, по типу питания, по отношению к кислороду. Особенности строения бактерий и их жизнедеятельности. Роль бактерий в природе и жизни человека. Цианобактерии и особенности их строения и жизнедеятельности. Роль цианобактерий в природе. Строение клетки эукариот. Клеточная теория и ее положения. Простейшие: жгутиковые, ресничные, амeboидные. Значение простейших в природе и жизни человека. Вирусы. Строение и особенности жизнедеятельности вирусов. Вирусные заболевания человека. ВИЧ и СПИД. Грибы. Роль грибов в природе и в хозяйстве человека. Понятие экосистемы. Биотоп. Биоценоз. Биогеоценоз. Отличия биогеоценоза от экосистемы. Нестабильные и стабильные экосистемы. Типология живых организмов экосистемы. Автотрофы. Гетеротрофы. Понятие о пищевых (трофических) цепях биогеоценоза. Биологический круговорот вещества в природе. Пищевая цепь. Два основных типа трофических цепей — пастбищные и детритные. Пищевая сеть. Экологические пирамиды. Понятие об экологии. Основные проблемы экологии. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные. Биосфера и ее границы. Концепция эволюции биосферы В. И. Вернадского. Ноосфера. Техносфера. Основные подходы в учении о биосфере. Экологические проблемы человечества. Экологические проблемы: атмосферы, гидросферы, литосферы, биосферы. Продовольственная проблема и экология безопасного питания. Урбанизация и экология города и жилища. Пути решения экологических проблем. Концепция устойчивого развития. Понятие биологической эволюции. Длительность, необратимый характер, направленность эволюции. Основные направления эволюции. Биологический прогресс. Биологический регресс. Антропогенез и его этапы.	10. Изучение растительной и животной клетки. 11. Изучение простейших. 12. Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме — аквариуме и составление цепей питания. 13. Изучение бытовых отходов. 14. Приспособленность организмов к среде обитания. 15. Изучение волновых свойств света. 16.	термодинамики, механизмы терморегуляции животных и растений, аномальные физические свойства воды и раскрывать ее роль в организации жизни на Земле, понятие о рН раствора как показателя его среды, понятие «гидролиз солей» и два его случая (соли сильного основания и слабой кислоты и наоборот), применение кислых и основных солей в промышленности, биотические взаимоотношения между организмами и приводить примеры таких отношений; эволюцию представлений о пространстве и времени на основе классической механики Ньютона, СТО и ОТО, различные типы биоритмов на основе примеров растений и животных, обмен информацией на различных уровнях организации жизни, возникновение и развитие носителей информации с древнейших времен до нашего времени. Объяснять: три начала термодинамики, относительность вреда и пользы для организмов, участвующих в биотических взаимоотношениях, взаимосвязь массы и энергии как следствие теории относительности. Раскрывать: основные положения происхождения жизни на Земле согласно коацерватной теории А. И. Опарина — Дж. Б. Холдейна, роль бактерий в природе и жизни человека на основе особенностей строения и жизнедеятельности, роль цианобактерий в природе на основе особенностей строения и жизнедеятельности; роль света, как абиотического фактора для фотосинтеза и организации биоритмов живых организмов, прогностическое значение термодинамики для возможности протекания физических и химических процессов, роль воды в биосфере на основе интеграции естественнонаучных дисциплин. Взаимодействовать в группе в процессе выступления. Определять белки, жиры, углеводы и нуклеиновые кислоты и характеризовать их роль в жизни клетки. Экспериментально идентифицировать белки и углеводы. Анализировать: существенные признаки каждого уровня, уровень стабильности биогеоценоза, причины, последствия и предлагать пути решения глобальных экологических проблем, результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности; влияние различных факторов на показатель преломления, роль света в ориентации живых организмов в окружающей среде, влияние температуры на живые организмы и приспособленность их к этому абиотическому фактору, роль гидролиза в биохимических процессах живых организмов, роль солей как абиотического фактора для животных (особенно водных) и
--	--	--	---

Предпосылки создания эволюционной теории Ч. Дарвина. Логическая структура дарвинизма. Синтетическая теория эволюции. Микроэволюция. Видообразование. Макроэволюция. Движущие силы эволюции: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция. Формы естественного отбора. Климат России. Природно-климатические зоны России. Разнообразие и приспособленность живых организмов к той или иной природно-климатической зоне. Свет. Развитие представлений о природе света. Электромагнитное излучение. Длина волны. Частота колебаний. Шкала электромагнитных волн. γ-Лучи, рентгеновское излучение, ультрафиолетовое излучение, видимое излучение, инфракрасное излучение и их роль в природе и жизни человека. Двойственная природа света. Фотон. Законы отражения и преломления света. Относительный показатель преломления. Факторы, влияющие на показатель преломления: природа вещества, температура, длина волны падающего излучения. Рефрактометр. Дисперсия, дифракция и интерференция света. Влияние света на организацию жизненного цикла организмов. Биоритмы. Фотосинтез. Классификация растений на светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые. Фототропизм. Значение света для ориентации живых существ в пространстве. Биолюминесценция и ее роль в жизни животных. Термодинамика и ее прогностическое значение. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Теплопередача. Теплопроводность. Конвекция: естественная и принудительная. Тепловое излучение. Второе начало термодинамики. Количество теплоты. Теплоемкость. Тепловое равновесие. Термодинамические системы трех типов: изолированные, закрытые и открытые. Температура как параметр состояния термодинамической системы. Терморегуляция в живой природе. Теплопродукция и теплоотдача. Механизмы терморегуляции животных и растений. Температура тела человека и ее физиологическая роль. Классификация животных по температурному режиму и	Изучение изображения, даваемого линзой. 17. Измерение удельной теплоемкости воды. 18. Исследование среды раствора солей и сока растений. 19. Изучение состава почвы.	растений, причины ухудшения плодородия почвы, результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности; значение обмена информации для живых организмов, в том числе и человека, состояние современных носителей информации и прогнозировать пути их дальнейшего совершенствования. Сравнивать: прокариоты и эукариоты, главные направления эволюции: биологический прогресс и биологический регресс, микро- и макроэволюцию. Описывать: на основе сведений по биологии из основной школы простейших и вирусы, а также их значение в природе и жизни человека, экологическую систему, пищевые цепи и пищевые сети, основные подходы в учении о биосфере, значение утилизации и переработки бытовых отходов, основные этапы антропогенеза, элементарные эволюционные факторы (движущие силы) эволюции; шкалу электромагнитных волн Дж. Максвелла, теплопередачу и ее способы, тепловое равновесие и анализировать его смещение для различных термодинамических систем, количественную характеристику растворов с помощью понятий «растворимость» и «массовая доля растворенного вещества». Различать вирусные и грибковые заболевания человека и соблюдать меры профилактики. Классифицировать: живых существ экосистемы по роли в пищевой цепи и типу питания, экологические факторы, характеризовать виды борьбы за существование и формы естественного отбора. Графически отображать экологические пирамиды. Выделять: ограничивающие факторы верхней и нижней границ биосферы, основные этапы эволюции растений и животных. Находить с помощью различных средств, выделять, структурировать и представлять в виде готового продукта (сообщения и презентации) необходимую информацию. Устанавливать: причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений и доказательств, связи в структуре дарвинизма, взаимосвязи между особенностями природных зон и приспособленностью живых организмов к условиям обитания. Обобщать основные сведения по конкретной проблематике, выделять и характеризовать важнейшие понятия, законы и теории. Проводить рефлексию собственных достижений в изучении геологических оболочек Земли. Находить с помощью различных средств, выделять, структурировать и представлять в виде готового продукта (сообщения и презентации) необходимую информацию.
---	---	--

температурному интервалу обитания. Акклиматизация. Температурный режим. Строение молекулы воды. Вода как растворитель. Физические свойства воды. Значение физических свойств воды для природы. Основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД). Электролиты и неэлектролиты. Классификация ионов по различным основаниям. Механизмы диссоциации электролитов с разным типом химической связи. Степень электролитической диссоциации. Соли, кислоты и основания в свете ТЭД. Растворимость и ее количественная характеристика — коэффициент растворимости. Массовая доля растворенного вещества в растворе. Вода как амфолит. Понятие pH раствора. Значение pH в природе. Значения pH физиологических жидкостей человека в норме. Химические свойства воды. Взаимодействие воды с металлами. Взаимодействие воды с оксидами. Гидратация. Взаимодействие воды с солями. Гидролиз. Разложение воды. Понятие об электролизе и фотолизе. Роль воды в биосфере. Гидролиз органических веществ в живых организмах. Классификация растений по отношению к количеству воды в окружающей среде. Вода как абиотический фактор в жизни растений. Сообщения учащихся о представителях ксерофитов, мезофитов, гигрофитов, гидрофитов. Вода как абиотический фактор в жизни животных. Соли. Классификация солей. Наиболее распространенные кислые соли, их применение. Жесткость воды. Соли как минералообразующие вещества. Соли — абиотический фактор. Приспособленность растений и животных к различному солевому режиму. Влияние соли на организм человека. Понятие о почве и классификация почв. Процесс почвообразования. Значение почвы в природе и жизни человека. Земледелие. Пути повышения плодородия почв. Биотические факторы. Биотические взаимоотношения между организмами: конкуренция, хищничество, симбиоз, паразитизм. Примеры биотических взаимоотношений в природе.			Взаимодействовать в группе в процессе выступления. Оценивать: значение каждого из диапазонов этой шкалы для природы и жизни человека, значение теплопередачи для природы и жизни человека, значение температуры для хорошего самочувствия человека, значение pH различных жидкостей для природы и жизни человека, вред, который может причинить использование жесткой воды в промышленности и быту, значение почвы в природе и жизни человека, роль биоритмов для здоровья человека. Доказывать: волновую природу света, с помощью опытов физические свойства воды, электропроводность растворов электролитов опытным путем. Классифицировать: растения по отношению к свету, животных по температурному режиму и организмы по температурному интервалу обитания, неорганические вещества в свете ТЭД, растения по отношению к количеству воды в окружающей среде; соли; почвы, характеризовать их значение в природе как абиотического фактора. Повторить строение молекулы воды и типы химических связей (ковалентную и водородную) на основе внутри- и межпредметных связей химии с биологией и физикой. Предсказывать растворимость веществ в различных типах растворителей. Формулировать основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД) и иллюстрировать их соответствующими знаковыми моделями (уравнениями диссоциации). Решать задачи с использованием понятия «массовая доля растворенного вещества». Обобщать: сведения о химических свойствах воды из курса основной школы на основе межпредметных связей с химией, сведения по конкретной проблематике, выделять и характеризовать важнейшие понятия, законы и теории. Проводить: эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их; рефлексию собственных достижений. Участвовать в конференции
--	--	--	--

	Природно-климатические зоны России. Природа света. Оптические свойства света. Свет и приспособленность к нему живых организмов. Внутренняя энергия макроскопической системы. Тепловое равновесие. Температура. Физические и химические свойства воды. Электролитическая диссоциация. Растворимость. pH. Соленость. Почва. Различные абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов. Биотические взаимоотношения между организмами. Пространство и время в классической механике Ньютона. Абсолютное пространство. Однородность пространства. Изотропность пространства. Инерциальная система отсчета и первый закон Ньютона. Преобразования Галилея и принцип относительности Галилея. Абсолютное время. Специальная теория относительности (СТО). Два постулата СТО, основные следствия, вытекающие из них. Общая теория относительности (ОТО). Биоритмы. Типы биоритмов. Примеры различных типов биоритмов у растений и животных. Фотопериодизм. Биоритмы человека. Дисинхронизм. Первая и вторая сигнальные системы человека. Обмен информацией на различных уровнях организации жизни. Реакции матричного синтеза. Фагоцитоз. Рефлекс. Этология. Возникновение и развитие носителей информации с древнейших времен до нашего времени. Эволюция современных информационных ресурсов. <i>Демонстрации</i> Образцы руд, минералов и горных пород, физическая карта полушарий, атласы. Карты: морских течений, физические карты мира и Российской Федерации. Видеофрагменты, фотографии по теме урока: строение Земли, землетрясения, цунами, различные океаны и моря, айсберги, морские течения, родники, гейзеры, оз. Байкал, карстовые явления (сталактиты и сталагмиты), атмосфера и ее состав, циклоны и антициклоны, виды ветров, туман, радуга, осадки различных типов. Репродукции картин: И. Айвазовского «Девятый вал», И. Левитана «Берег Средиземного моря», И. Шишкина «На берегу моря», Л. Лагорно «Море», А. Рылова «На голубом просторе»; фрагменты музыкальных произведений: Н.			
--	---	--	--	--

	Римского-Корсакова «Садко», К. Дебюсси «Море», М. Равеля «Лодка в океане» из сборника «Зеркала», П. Чайковского «Лебединое озеро». Превращения нерастворимых карбонатов кальция и магния (средних солей) в растворимые гидрокарбонаты (кислые соли) и обратно — причина образования сталактитов и сталагмитов. Моделирование парникового эффекта. Приборы: для измерения атмосферного давления (барометры), для измерения влажности воздуха (гигрометры).			
--	--	--	--	--

	Раздел	Количество часов			Использование оборудования ТР
		всего	практические работы		
			всего	с оборудованием ТР	
1	Естествознание и методы познания мира	15	4	3	Цифровой микроскоп и цифровые лаборатории. Цифровая лаборатория по экологии/химии (датчики температуры)
2	Мегамиp	12	3	2	Цифровая лаборатория по экологии (датчики кислорода, углекислого газа, угарного газа, датчик освещенности)
2.1	Человек и вселенная	6			
2.2	Строение Земли	6	3	2	
3	Макромир	36	12	6	
3.1	Биологические системы	20	4	3	Цифровой микроскоп
3.2	Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов	16	8	3	Цифровая лаборатория по физике (датчики температуры). Цифровая лаборатория по экологии (датчики влажности почвы, рН, ионометры)
4	Подготовка и защита учебных проектов	5			По необходимости
		68	19	11	

Информационные ресурсы:

1. Бинас А. В., Маш Р. Д. и др. Биологический эксперимент в школе: кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1990.
2. Васильева Е. М., Горбунова Т. В. Физиология растений. — Красноярск: Издательство Красноярского университета, 1989.

3. Каменский А. А. Организм человека: просто о сложном. — М.: Дрофа, 2007.
6. Мансурова С. Е., Кокуева Г. Н. Следим за окружающей средой нашего города. 9—11 кл.: школьный практикум. — М.: Владос, 2003.
7. Пугал Н. А. Использование натуральных объектов при обучении биологии. — М.: Владос, 2003.
8. Пугал Н. А., Козлова Т. А. Лабораторные и практические занятия по биологии. 6, 7, 8 кл. — М.: Владос, 2003.
9. Хрипкова А. Г., Колесов Д. В. и др. Физиология человека. — М.: Просвещение, 1982.
11. Эксперименты и наблюдения на уроках биологии: методическое пособие / В. С. Анохина и др. — Минск, 1998.
12. Яковлева А. В. Лабораторные и практические занятия по биологии. 9 кл. — М.: Владос, 2003.
13. Журнал «Исследовательская деятельность школьников» [Электронный ресурс]: <http://www.irsh.redu.ru>; <http://www.researcher.ru>