

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Лицей имени В.Г. Сизова»

Принята на заседании педагогического совета протокол № __1__ от 30.08.2021 г.	УТВЕРЖДАЮ Директор МБОУ «Лицей имени В.Г. Сизова» Ермоленко В.А. Приказ от 30.08. 2021 г № 375-д
--	---

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности
«ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ»
(базовый уровень)

Возраст обучающихся: 13-16 лет
Срок реализации программы: 1 год

Составитель:
Брокарева Евгения Андреевна,
учитель биологии

г. Мончегорск
Мурманская область
2021

I. Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественно-научной направленности «Химические основы экологии» предполагает создание интерактивного образовательного пространства для погружения обучающихся в научную и инженерную культуру, базируется на принципах инновационности, научности, интереса, качества, доступности и демократичности. Данная программа реализуется в муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Лицей имени В.Г.Сизова» в рамках образовательного центра естественно-научной и технической направленностей «Точка роста» в условиях мотивирующей интерактивной среды.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2);
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28).

Направленность (профиль) программы: естественно-научная.

Уровень программы: базовый.

Актуальность программы.

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Химические основы экологии» обусловлена необходимостью повышения мотивации детей к выбору естественно-научного профиля и инженерных профессий, совершенствования системы непрерывной подготовки будущих высококвалифицированных инженерных кадров, обладающих академическими знаниями и профессиональными компетенциями для развития приоритетных направлений отечественной науки и техники, экономического развития региона.

В процессе проведения занятий обучающиеся должны получить навыки поиска информации по интересующей тематике, решения поставленных задач, опираясь на знание методических основ выполнения лабораторных биологических исследований, понимание экологических проблем и ценности сохранения окружающей среды, а также выполнить проектную работу по выбранной тематике.

Педагогическая целесообразность.

Данная программа «Химические основы экологии» позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к данному направлению (экология, биология, химия), оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к профессиям, связанных с природоохранной и исследовательской деятельностью.

В результате её успешной реализации ожидается увеличение числа желающих продолжить своё обучение в профильных классах образовательных учреждений и в высших учебных заведениях.

Цель: способствовать развитию у обучающихся способности к исследовательской и изобретательской деятельности, формированию базовых компетенций в области экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды.

Задачи:

Обучающие:

- усвоение обучающимися конкретных элементов социального опыта, изменение уровня знаний, умений и навыков исходя из приобретенного самостоятельного опыта разрешения проблем, опыта творческой деятельности в среде сверстников;
- формирование у обучающихся систематизированных научно-технических знаний и технологических компетенций, умений и навыков их применения с использованием приборов, и оборудования для решения учебно- познавательных и практических задач;
- формирование у обучающихся элементов самостоятельной интеллектуальной деятельности на основе овладения несложными аналитическими методами познания окружающего мира (умения анализировать, синтезировать и обобщать информацию; устанавливать, описывать, моделировать и объяснять количественные и пространственные отношения, устанавливать качественные зависимости);
- формирование у обучающихся представлений о научном исследовании и опыте проектной деятельности, приемах исследования, экспериментирования, программирования и решение практических задач;
- знакомство обучающихся с достижениями науки и техники, взаимосвязями между научным исследованием, технологическим процессом и производством;
- знакомство обучающихся в процессе проектной и исследовательской деятельности с передовыми отечественными и зарубежными практиками.

Развивающие:

- развитие способностей обучающихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной и творческой деятельности, а также понимания ими смысла основных научных понятий и законов, взаимосвязи между ними, формирования представлений о естественно-научной картине мира;
- развитие интеллектуальной сферы (основ логического, знаково-символического, алгоритмического и критического мышления) и когнитивных процессов (умение корректно вести дискуссию, сравнивать и анализировать, обобщать и систематизировать данные, делать выводы, последовательно излагать материал);
- развитие способности к нестандартным решениям, пространственного и творческого воображения;
- формирование эстетического восприятия окружающего мира, развитие умений преобразовывать образовательную среду под собственные исследовательские задачи;
- развитие умений аргументировано обосновывать и отстаивать высказанное суждение, оценивать и принимать суждения других;
- развитие интеллектуальной сферы и когнитивных процессов, формирование критического мышления;
- совершенствование коммуникативных навыков, обучающихся с акцентом на научный и деловой стиль общения;
- формирование здоровьесберегающего стиля поведения обучающихся.

Воспитательные:

- мотивация к выбору инженерных профессий, овладению технологическими компетенциями в различных областях фундаментальной науки и техники, создание установок инновационного поведения;
- поддержка личностного и профессионального самоопределения;
- воспитание бережного отношения к живой природе родного края, побуждение к участию в практической деятельности по охране окружающей среды;
- формирование духовно-нравственных качеств социально активной личности, воспитание трудолюбия, инициативности и настойчивости в преодолении трудностей;
- содействие формированию благоприятного психологического климата в группе, воспитанию толерантного отношения, сознания, поведения;
- воспитание умения работать в группе, формирование культуры общения и ведения диалога.

Отличительные особенности и новизна программы.

Новизна дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Химические основы экологии» программы заключается в интегрировании содержания, методов обучения и образовательной среды, обеспечивающие расширенные возможности для детей и молодежи в получении знания из различных областей науки и техники в

интерактивной форме: «Исследовать – Действовать – Знать – Уметь».

Программа «Химические основы экологии» интегрирует в себе достижения современных направлений науки и техники в области биологии, экологии и химии. В ходе освоения данной программы обучающиеся получают новые знания в области биомониторинга биocenозов, работы с тест-системами, осваивают методы аналитической химии, научатся планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества, приобретут практические навыки работы на различных видах современного оборудования (спектрометр, световой микроскоп, микротом).

Отличительными особенностями программы является то, что она:

- основана на принципе моделирования мотивирующей интерактивной образовательной среды под конкретные учебные задачи с использованием образовательных кейс-технологий и проектного метода обучения и других образовательных технологиях нового поколения;
- направлена на развитие у обучающихся устойчивого интереса к интеллектуальным соревнованиям, олимпиадному движению, освоению современных технологий, проектной деятельности, практических навыков в избранной образовательной области;
- обеспечивает выбор обучающимися собственных образовательных траекторий в образовательных объединениях для постижения естественно-научных дисциплин и получения технических компетенций;
- обеспечивает моделирование личного образовательного пространства, обучающегося в трех «горизонтах» (относительно самостоятельных пространствах): учебном, образовательно-рефлексивном и социально-практическом;
- обеспечивает включение в работу участников образовательных отношений (педагога, обучающихся, менторов, научных консультантов, инженеров и др.);
- предусматривает индивидуальный подход, поскольку педагог в учебном объединении выступает как наставник (тьютор), организатор, консультант, модератор.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы:

13-16 лет.

Содержание и объем стартовых знаний, необходимых для начального этапа освоения программы: знания по биологии и химии в объеме

7-х классов.

Срок реализации программы: 9 месяцев.

Объем программы (модуля): 72 часа.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 1 академическому часу.

Формы организации учебной деятельности: комбинированные занятия, включающие индивидуальную (исследовательская и/или конструкторская работа, эссе, доклад, презентация), фронтальную (эксперимент,

синхронная работа под управлением педагога) и групповую работу обучающихся

(проектная деятельность, круглый стол).

Формы проведения занятий (виды занятий) и организации учебной деятельности по освоению содержания образования:

- теоретические занятия (лекции, семинары, эвристическая беседа, дидактическая игра);
- практические занятия (практические работы, лабораторные работы);
- самостоятельная работа (составление тематических портфолио, подготовка докладов, презентаций).

Образовательная деятельность строится на принципах «обучение через игру», «обучение как открытие», «обучение как исследование», «вовлечение в процесс познания» и «конструирование своего будущего».

Количество обучающихся в группе: 12 человек.

Прогнозируемые результаты и способы их проверки.

При освоении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Химические основы экологии» в полном объеме у обучающихся формируется совокупность знаний, умений, навыков, личностных качеств, компетенций, личностных, метапредметных и предметных результатов:

технологические компетенции

- знание основ биомониторинга, основных методов и инструментария научного исследования;
- умение аналитически обосновывать и решать практические задачи в области экологии и биохимии;
- умение проводить эксперимент и исследование;
- системное мышление (мышление и познание);
- освоение основ конструирования, проектирования, производства, применения продукта (систем, результата исследования) в контексте производства, общества и окружающей среды;
- работа в команде и коммуникация или личностные качества исследователя и коммуникация.

Навыки, необходимые в практической деятельности (hardskills): работа с приборами и оборудованием, способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современным оборудованием и приборами.

Умения, необходимые для участия в коллективных проектах и жизни в социуме (softskills): работать совместно, брать на себя ответственность, выполнять определенную роль в командной работе, помогать и сочувствовать другим, ставить командные задачи, планировать индивидуальную и коллективную работу.

Личностные результаты:

- формирование ценностного отношения к природе;
- развитие познавательного интереса и мотивов, направленных на изучение живой природы;
- развитие интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы);
- эстетическое отношение к живым объектам.

Метапредметные результаты:

- развитие исследовательских навыков деятельности;
- развитие умения работать с разными источниками информации;
- проводить простейшие исследования, наблюдать и делать выводы.

Предметные результаты:

В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- знание основных особенностей естественных наук, методов изучения природы (экомониторинг);
- выделение существенных признаков разных типов почв;
- классификация – определение принадлежности биологических объектов (микроорганизмов) к определенной систематической группе;
- объяснение роли биологии, химии, физики, географии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; роли различных

организмов в жизни человека; значения биоразнообразия для сохранения биосферы;

- описание собственных наблюдений или опытов, различать в них цель, условия проведения и полученные результаты.

В ценностно-ориентационной сфере:

- знание основных правил поведения в природе;
- анализ и оценка последствий деятельности человека в природе.

В сфере трудовой деятельности:

- знание и соблюдение правил работы в химической лаборатории;
- соблюдение правил работы с биологическими приборами и инструментами, химическими реактивами.

Формы обучения: очная.

Методологическая база:

– системно-деятельностный подход (А.Г. Асмолов, О.А. Карабанова и др.), основанный на теоретических положениях концепции Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, Д.Б. Эльконина, П.Я. Гальперина, заложенный в Федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения и ориентированный на практическую учебно-познавательную деятельность обучающихся, формирование подрастающего поколения как интеллектуального, мотивированного на приобретение и развитие компетентности, научно-техническое творчество;

- концепция «Техносфера образовательного учреждения» (А.Г. Асмолов, И.И. Калина, П.Д. Рабинович);
- принципы конвергентного естественнонаучного и инженерного образования (М.В. Ковальчук);
- принципы смешанного и адаптивного обучения;
- международные инициативы MINT (математика, информатика, естественные науки и техника), STEM (наука, технология, инженерное дело, математика), NBIC (информационно-коммуникационные, био-, нано- и когнитивные технологии), FabLab, TechShop, Museum of Science (Музей науки) и другие (European Society for Engineering Education, International Federation of Engineering Education Societies и др.);
- практика подготовки специалистов в сфере высокопроизводительных и распределенных вычислений (А.П. Афанасьев и др.);
- свод правил по управлению проектами PMBOK® (Project Management Institute).

Методы обучения: словесные (устное изложение, беседа, объяснение, анализ текста, анализ структуры), наглядные (показ видеоматериалов, иллюстраций, приемов работы на оборудовании, наблюдение, работа по образцу), практические (тренинг, тренировочные упражнения, лабораторные и практические работы).

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы: участие во внутренних мероприятиях, муниципальных и областных мероприятиях, защита проекта и создание прототипа или групповые соревнования, а также участие в марафоне Imake, Национальной технологической олимпиаде.

Диагностика эффективности образовательной деятельности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Химические основы экологии» даёт возможность каждому обучающемуся овладеть всеми заявленными компетенциями и выполнить проектную работу по выбранному направлению образовательного курса.

Формой отчетности является успешное выполнение всех практических задач, а также последующая защита собственного проекта или исследования. По желанию обучающегося, возможно, размещение презентации реализованного им проекта на сайте муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Лицей имени В.Г.Сизова» в рамках образовательного центра естественно-научной и технической направленностей «Точка роста» для конструктивного анализа со стороны других исследователей.

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Форма промежуточной диагностики: анкетирование, собеседование, тематическое портфолио.

В основу промежуточной аттестации положены результаты и методы

отслеживания и педагогической диагностики успешности овладения обучающимися содержанием программы:

- педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов и продуктов деятельности обучающихся (защита проектов, участие в соревнованиях и олимпиадах, мозговых штурмах, интеллектуальных играх и викторинах, решение задач поискового характера, активности обучающихся на занятиях);
- педагогический мониторинг (портфолио обучающихся, результаты анкетирования, тестирования).

По итогам изучения каждого раздела проводится контрольная или практическая работа, рассчитанная на одно аудиторное занятие.

Форма итоговой диагностики (предъявления результата): выполнение практических заданий или творческих заданий, олимпиада, соревнование, фестиваль проектов, защита проекта или исследования (инженерная разработка, изобретение, прототип, доклад с презентацией), компьютерный продукт (программа, модель).

II. Учебный план.

№ п/п	Название модуля /раздела, темы	Количество часов по видам занятий			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности. Современные проблемы биологии и химии	7	7	-	Решение ситуационных задач
2.	Методика исследования	11	5	6	Решение ситуационных задач
3.	Химические аспекты экологии	11	8	3	Решение ситуационных задач
4.	Хартия почв	11	-	11	Решение ситуационных задач, представление этапов проекта по кейсам

5.	Энергоэффективный мир	11	-	11	Решение ситуационных задач, представление этапов проекта по кейсам
6.	Пирамида питания	11	-	11	Решение ситуационных задач, представление этапов проекта по кейсам
7.	Зона ближайшего развития	7	-	7	Решение ситуационных задач
8.	Итоги вводного модуля	3	-	3	Представление проекта
	Итого по модулю:	72	20	52	

III. Содержание программы.

1. Введение *Современные проблемы биологии и химии* (7 часов)

Теоретическое занятие (7 часов): Инструктаж по технике безопасности. Современные исследования в области биологии, отмеченные Нобелевскими премиями. Современные исследования в области химии, отмеченные Нобелевскими премиями. Биоэнергетика. Направления развития биоорганической химии в XX веке.

2. Тема *Методика исследования* (11 часов)

Теоретическое занятие (5 часов): Методика исследования и методы исследования. Эксперимент в исследовании Арктики.

Практическое занятие (6 часов):

Практическая работа 1: Моделирование в естественно-научном исследовании.

Практическая работа 2: Индукция и дедукция в естественно-научном исследовании.

Практическая работа 3: Классификация в естественно-научном исследовании.

Практическая работа 4: Проблемы исследования арктического региона

Практическая работа 5: Исследование наземных, водных, морских и урбанистических экосистем.

Практическая работа 6: Определение методов исследования.

3. Тема *Химические аспекты экологии* (11 часов)

Теоретическое занятие (8 часов): Аутэкологические понятия и законы. Демэкология: экология популяций. Синэкология: предмет и основные объекты изучения. Основы экологии человека.

Практическое занятие (3 часа):

Практическая работа 7: решение контекстных, ситуационных и межпредметных задач «Рукотворные яды», «Кислые слезы облаков».

4. Тема *Хартия почв* (11 часов) Практическое занятие (11 часов):

Практическая работа (составление презентаций) 8:

Образование, состав и свойства почв. Почвенные типы и зоны.

Влияние лесохозяйственных мероприятий на почву. Биорекультивация почв. Разработка деловой игры «Хартия почв».

Лабораторная работа 6: «Содержание гумуса в почве».

5. Тема *Энергоэффективный мир* (11 часов)

Практическое занятие (11 часов):

Практическая работа (составление презентаций) 9:

Экологическое диагностирование и мониторинг. Показатели и методы оценки экологического состояния природной среды. Программное обеспечение экодиагностики. Космические методы в исследовании состояния экосистем. Разработка деловой игры «Энергоэффективный мир».

Лабораторная работа 7: «Биомониторинг с помощью географических информационных систем».

6. Тема *Пирамида питания* (11 часов)

7. Практическое занятие (11 часов):

Практическая работа (составление презентаций) 10:

Биохимия белков. Биохимия углеводов. Биохимия липидов. Витамины.

Гормоны. Ферменты. Разработка деловой игры «Культура питания».

Лабораторная работа 8: «Количественное определение сахаров».

Лабораторная работа 9: «Выделение углеводов».

Лабораторная работа 10: «Качественные реакции на липиды и белки».

8. Тема *Зона ближайшего развития* (7 часов)

Практическое занятие 11 (дискуссия, круглый стол по темам) (7 часов):

Анализ работы в группе. Способы решения проблем и конфликтов.

Эмоциональный интеллект. Мотивация к работе. Ораторское мастерство.

Самообразование. Развитие памяти.

9. Тема *Итоги базового модуля* (3 часа).

Практическое занятие 12. Решение контекстных, межпредметных, ситуационных задач. Тестовый контроль.

IV. Комплекс организационно-педагогических условий. Материально-техническое обеспечение.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Химические основы экологии» реализуется на базе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Лицей имени В.Г.Сизова» в оборудованных учебных помещениях, лабораториях, и специализированных зонах.

Учебные помещения включают: лекторий, учебную аудиторию, лабораторию. Учебные помещения укомплектованы специальной мебелью, позволяющей изменять образовательное пространство (допускается перестановка мебели под учебные задачи), оборудованы освещением рабочих мест, имеют зоны для хранения технологических модулей и оборудования, предусмотрены модули для хранения личных вещей и работ обучающихся, проведена система электропитания с заземлением, местами для зарядки электрооборудования и гаджетов, система водоснабжения, Wi-Fi.

Средства обучения и информационные ресурсы:

- электронные образовательные ресурсы (образовательные мультимедийные учебники, сетевые образовательные ресурсы, мультимедийные универсальные энциклопедии);
- аудиовизуальные (слайды, слайд-фильмы, образовательные видеофрагменты и видеофильмы на цифровых носителях);
- наглядные плоскостные (плакаты, карты настенные, иллюстрации настенные, магнитные доски);
- демонстрационные (гербарии, муляжи, макеты, стенды, модели в разрезе, модели демонстрационные);
- тренажеры (мультимедийные тесты).

Для реализации программы используется современное оборудование и измерительные приборы; кабинет оснащен компьютерной техникой.

Рекомендуемое учебное оборудование (на группу из 12 человек):

Основное оборудование и материалы	Кол-во	Ед. изм
Оптический микроскоп	шт.	15
Лабораторные весы	шт.	2
Магнитная мешалка	шт.	2
Нагревательная плитка	шт.	1
Спектрофотометр	шт.	1
Центрифуга настольная	шт.	1
Спиртовка	шт.	15
Чашка Петри стеклянная не стер.	шт.	15
Чашка Петри пластмассовая не стер.	шт.	10
Пробирки 10 мл	уп.	1
Пробирки 15 мл	уп.	1
Пробирки 20 мл	уп.	1
Пробирки 5 мл	уп.	1
Стаканы 50 мл, 100 мл термо	уп.	50
Баночки для образцов с крышками	шт.	100
Банки для реактивов на 250 мл, 500 мл	шт.	50
Воронка стеклянная диаметр 50 мм	шт.	30
Выпарительная чашка	шт.	10
Колба коническая 100 мл, 250 мл	шт.	10
Мерные колбы 50 мл, 100 мл, 250 мл	шт.	40
Мерные цилиндры 250 мл, 500 мл	шт.	20
Воронка Бюхнера 120 мм, 90 мм	шт.	10
Бюретка	шт.	10
Колба Бунзена	шт.	5
Зажим для пробирок	шт.	10
Щипцы для тиглей	шт.	15
Тигель низкий	шт.	15
Спринцовка	шт.	8
Бюкс высокий и низкий	шт.	10
Пипетка Мора	шт.	10
Часовое стекло	шт.	10
Фарфоровая ступка с пестиком	шт.	10
Пинцет с плоскими концами	шт.	20
Стеклянные палочки	шт.	30
Асбестовая сетка	шт.	5
Капельница-дозатор п/п	шт.	15
Бутыль для реактивов	шт.	1
Прокладка для колбы Бунзена 60-120мм	шт.	6
Реактивы общего назначения	комплект	1
Магнитная маркерная доска	шт.	2
Флипчарт	шт.	1
Бумага для флипчарта	шт.	10
Набор маркеров для белой доски	упаковка	2

Методическое обеспечение программы.

№ п/п.	Название раздела, темы	Формы организации учебных занятий	Технология организации занятий	Методы и приемы организации занятий	Возможный дидактический материал	Техническое оснащение занятия	Форма подведения итогов
	Введение в Образовательную программу, техника безопасности	Эвристическая беседа или лекция	Технология проблемного обучения	Эвристический метод; метод устного изложения	Презентация, памятки по технике безопасности в лаборатории	ПК, проектор	-
1	Современные проблемы биологии и химии	Лекция	Технология проблемного обучения	Репродуктивный метод; частично-поисковый метод	Презентация	ПК, проектор	-
2	Методика исследования	Лекция, практическая работа	Технология проблемного обучения, технология личностно-ориентированного обучения	Исследовательский метод; частично-поисковый метод (в зависимости от уровня подготовки детей)	Презентация, памятки по организации исследовательской деятельности, материалы classroom.google.com, инструкции к лабораторной работе	ПК, проектор, мобильный класс	-
3	Химические аспекты экологии	Лекция, практическая работа, лабораторная работа	Технология проблемного обучения, технология личностно-ориентированного обучения	Познавательное проблемное изложение, частично-поисковый метод, тренинг	Презентация, инструкции к лабораторной работе, пакет проблемных задач	ПК, проектор, мобильный класс, химическое оборудование	Решение проблемных задач
4	Хартия почв	Лекция, практическая работа, лабора	Технология проблемного обучения, технология личностно-	Исследовательский метод; кейсов, тренинг	Презентация, инструкции к лабораторной работе, пакет	ПК, проектор, мобильный класс, химичес	Составление портфолио

		торная работа	ориентированного обучения		проблемных задач	кое оборудование	
5	Энергоэффективный мир	Лекция, практическая работа, лабораторная работа	Технология проблемного обучения, технология личностно-ориентированного обучения	Исследовательский метод, тренинг	Презентация, инструкции к лабораторной работе, пакет проблемных задач	ПК, проектор, мобильный класс, химическое оборудование	Составление портфолио
6	Пирамда питания	Лекция, практическая работа, лабораторная работа	Технология проблемного обучения, технология личностно-ориентированного обучения	Исследовательский метод, тренинг	Презентация, инструкции к лабораторной работе, пакет проблемных задач	ПК, проектор, мобильный класс, химическое оборудование	Составление портфолио
7	Зона ближайшего развития	Дискуссия, круглый стол	Проектные технологии	Тренинг, творческая работа	Презентация, взаимно оценочные листы	ПК, проектор	Подготовка презентаций
8	Итоги вводного модуля	Теоретическое и техническое соревнование	Технология сотрудничества	Отчет по проекту	Пакет проблемных задач, тест	ПК, проектор	-

Критерии оценки результатов диагностики обучающихся.

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;

- оценка уровня развития и воспитанности обучающихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

Возможные уровни теоретической подготовки обучающихся.

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

Средний уровень – у учащегося объем освоенных знаний составляет 50-79%; сочетает специальную терминологию с бытовой.

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

Возможные уровни практической подготовки обучающихся.

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

Средний уровень – у обучающегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.

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

В течение учебного года по определению уровня усвоения программы обучающимися осуществляются диагностические срезы:

- входная диагностика посредством бесед, анкетирования, тестов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а также выявляются их творческие способности;
- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень обученности обучающихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Предлагаются контрольные тесты, выполнение практических заданий;
- итоговая диагностика проводится в конце учебного года (итоговый показ творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям.

Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы обучающимися. Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

V. Список литературы.

Список литературы для педагога:

1. Азбель А. Конструктор исследовательских кейсов [Электронный ресурс] <http://www.slideshare.net/scoolnano/ss-44676130>.
2. Горбенко Н. В., Тупикин Е. И., Шустов С. Б. Методические рекомендации к учебному пособию С. Б. Шустова, Л. В. Шустовой, Н. В. Горбенко «Химические аспекты экологии» для учащихся старших классов общеобразовательных организаций. Курс по выбору. – М.: ООО «Русское слово– учебник», 2015 . – 264 с.
3. Иванов В. П. Общая и медицинская экология: учебник / В. П. Иванов, О.В. Васильева, Н.В. Иванова; под общ.ред. В. П. Иванова. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 508 с.
4. Семендяева Н. В. Методы исследования почв и почвенного покрова: учеб.пособие / Н. В. Семендяева, А. Н. Мармулев, Н. И. Добротворская; Новосиб. гос. аграр. ун-т, СибНИИЗиХ. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2011. – 202 с.
5. Смуров А. В. Экология России: учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования / под общ.ред. А В. Смурова и В.В. Снакина. – Издательский центр «Академия», 2011. – 352 с.
6. Тотай А. В. Экология : учебное пособие / под общ.ред. А. В. Тотая. - М.: Издательство Юрайт, 2012. – 407 с.
7. Федорец Н. Г., Медведева М.В. Методика исследования почв урбанизированных территорий. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. - 84 с.

Список литературы для обучающихся:

1. Азбель А. А., Илюшин Л. С. Тетрадь кейсовых практик: опыт самостоятельных исследований в 8-9 классе [Текст]. Часть 2. / Азбель А.А., Илюшин Л. С. – СПб.: Школьная лига, 2014. – 48 с.
2. Иванов В. П. Общая и медицинская экология : учебник / В. П. Иванов, О.В. Васильева, Н.В. Иванова; под общ.ред. В. П. Иванова. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 508 с.
3. Семендяева Н. В. Методы исследования почв и почвенного покрова: учеб.пособие / Н. В. Семендяева, А. Н. Мармулев, Н. И. Добротворская; Новосиб. гос. аграр. ун-т, СибНИИЗиХ. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2011. – 202 с.
4. Смуров А. В. Экология России: учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования / под общ.ред. А В. Смурова и В.В. Снакина. – Издательский центр «Академия», 2011. – 352 с.
5. Тотай А. В. Экология : учебное пособие / под общ.ред. А. В. Тотая. - М.: Издательство Юрайт, 2012. – 407 с.
6. Федорец Н. Г., Медведева М.В. Методика исследования почв урбанизированных территорий. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. - 84 с.

Информационные образовательные ресурсы:

1. 4BRAIN - softskillsнавыки <https://4brain.ru/>
2. ACADEMIA http://tvkultura.ru/about/show/brand_id/20898/
3. Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru/>
4. Нанометр. Нанотехнологическое сообщество <http://www.nanometer.ru/>
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
<http://fcior.edu.ru/>
6. Школьная лига РОСНАНО www.schoolnano.ru/
7. Элементы большой науки <http://www.elementy.ru/> Электронно-библиотечные системы:

1. Научная электронная библиотека elibrary.ru <http://www.elibrary.ru>
2. ЭБС Издательство «Лань» <https://e.lanbook.com/>

Информационные ресурсы:

1. Федеральная сеть детских технопарков. Ресурсно-методический центр.
<http://roskvantorium.ru/>
2. ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия» <http://www.laplandiya.org/>
3. Детский технопарк «Кванториум» Мурманской области
<http://kvantorium51.org/news/>

Материалы справочных сайтов и поисковых систем:

1. <http://www.yandex.ru;>
2. <http://www.google.ru;>
3. <http://window.edu.ru/> (Единое окно доступа к информационным образовательным ресурсам)
4. <http://www.intuit.ru/> (Национальный Открытый Университет информационных технологий «ИНТУИТ»)
5. <http://biblioclub.ru/> http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
(Университетская библиотека ONLINE)

Общий статус подписи:	Подпись верна
Сертификат:	0956E01DE8B0B47471C835249CD4EC8FDA8ACE13
Владелец:	Ермоленко Валентина Алексеевна, МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ ИМЕНИ В.Г.СИЗОВА", Мончегорск, Мурманская область, RU, liceum@edumonch.ru, 06523505443, 510702041858
Издатель:	Федеральное казначейство, Федеральное казначейство, RU, Москва, Большой Златоустинский переулок, д. 6, строение 1, 1047797019830, 007710568760, г. Москва, uc_fk@roskazna.ru
Срок действия:	Действителен с: 27.08.2020 08:12:31 UTC+03 Действителен до: 27.11.2021 08:12:31 UTC+03

Дата и время создания ЭП:	25.10.2021 15:26:50 UTC+03
---------------------------	----------------------------

**VII. Приложения к дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе «Химические элементы экологии»**
(автор программы: Брокарева Е.А.,
учитель биологии МБОУ «Лицей имени В.Г.Сизова»)

Приложение 1

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Дата проведения	Название модуля /раздела, темы	Количество часов по видам занятий			Формы аттестации/ контроля
			Всего	Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6	7
1. Введение в образовательную программу, техника безопасности. Современные проблемы биологии и химии (7 часов)						
1.		Введение. Инструктаж по технике безопасности.	1	1	-	Решение ситуационных задач
2-3.		Современные исследования в области биологии, отмеченные Нобелевскими премиями.	2	2	-	
4-5.		Современные исследования в области химии, отмеченные Нобелевскими премиями.	2	2	-	
6-7.		Биоэнергетика. Направления развития биоорганической химии в XX веке.	2	2	-	
2. Методика исследования (11 часов)						
8- 12.		Методика исследования и методы исследования. Эксперимент в исследовании Арктики.	5	5	-	Решение ситуационных задач
13.		Моделирование в естественно-научном исследовании.	1	-	1	
14.		Индукция и дедукция в естественно-научном исследовании.	1	-	1	

15.		Классификация в естественно-научном исследовании.	1	-	1	
16.		Проблемы исследования арктического региона.	1	-	1	
17.		Исследование наземных, водных, морских и урбанистических экосистем.	1	-	1	
18.		Определение методов исследования.	1	-	1	
3. Химические аспекты экологии (11 часов)						
19-20.		Аутэкологическое понятие и законы.	2	2	-	Решение ситуационных задач
21-22.		Демэкология: экология популяций.	2	2		
23-24.		Синэкология: предмет и основные объекты изучения.	2	2	-	
25-26.		Основы экологии человека.	2	2	-	
27-29.		Решение контекстных, ситуационных и межпредметных задач «Рукотворные яды», «Кислые слезы облаков».	3	-	3	
4. Хартия почв (11 часов)						
30-31.		Образование, состав и свойства почв.	2	-	2	Решение ситуационных задач, представление этапов проекта по кейсам
32-33.		Почвенные типы и зоны. Влияние лесохозяйственных мероприятий	2	-	2	

		на почву.				
34-35.		Биорекультивация почв.	2	-	2	
36-37.		Разработка деловой игры «Хартия почв».	2	-	2	
38-40.		Содержание гумуса в почве» (лабораторная работа)	3	-	3	
5. Энергоэффективный мир (11 часов)						
41.		Экологическое диагностирование и мониторинг.	1	-	1	Решение ситуационных задач, представление этапов проекта по кейсам
42-43.		Показатели и методы оценки экологического состояния природной среды.	2	-	2	
44-45.		Программное обеспечение экодиагностики.	2	-	2	
46-47.		Космические методы в исследовании состояния экосистем.	2	-	2	
48-49.		Разработка деловой игры «Энергоэффективный мир».	2	-	2	
50-51.		Биомониторинг с помощью географических информационных систем (лабораторная работа).	2	-	2	
6. Пирамида питания (11 часов)						
52-53.		Биохимия белков. Биохимия углеводов. Биохимия липидов.	2	-	2	Решение ситуационных задач, представление этапов проекта по кейсам
54.		Витамины. Гормоны. Ферменты.	1	-	1	
55-56.		Разработка деловой игры «Культура питания».	2	-	2	
57-58.		Количественное определение сахаров (лабораторная	2		2	

		работа).				
59-60.		Выделение углеводов (лабораторная работа).	2	-	2	
61-62.		Качественные реакции на липиды и белки (лабораторная работа).	2		2	
7. Зона ближайшего развития (7 часов)						
63.		Анализ работы в группе. Способы решения проблем и конфликтов.	1	-	1	Решение ситуативных задач
64-65.		Эмоциональный интеллект. Мотивация к работе.	2	-	2	
66-67.		Ораторское мастерство.	2	-	2	
68-69.		Самообразование. Развитие памяти.	2	-	2	
8. Итоги вводного модуля (3 часа)						
70-71.		Решение контекстных, межпредметных, ситуационных задач.	2	-	2	Представление проекта
72.		Тестовый контроль.	1	-	1	
		ИТОГО:	72	20	52	

Рекомендации по составлению тематики проектов

Способы достижения целей начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Необходимо помочь детям найти возможные пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

Правило 1. Тема должна быть интересна ребенку, увлечь его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она не казалась преподавателю, не даст должного эффекта.

Правило 2. Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Подвести ребенка к той идее, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

Правило 3. Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать, как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

Правило 4. Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у учащегося ограничена.

Правило 5. Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

Правило 6. Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

Правило 7. С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

Рекомендации организации работы с кейсом

Обучающимся предлагается конкретный случай, описывающий реальные события (ситуацию). Информация может быть кратко изложена в документальной форме или с помощью вербальных или визуальных средств (видеофрагмент, слайд, презентация). Работа организуется как индивидуальная, так и групповая.

Учитываются особенности исследовательского и инженерного кейсов:

Этапы работы	Исследовательский кейс	Инженерный кейс
1	Знакомство с явлением, его особенностями	Знакомство с ситуацией, его особенностями
2	Выделение основной проблемы. Выделение элементов явления. Формулирование собственных проблемных вопросов. Ознакомление с вопросами и заданием к кейсу.	Выделение основной проблемы. Выделение элементов системы. Формулирование собственных проблемных вопросов. Ознакомление с вопросами и заданием к кейсу.
3	Выбор концепции или тем для «мозгового штурма»: - количество идей должно быть как можно больше; - высказанные идеи разрешается комбинировать, видоизменять, улучшать; - творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблем	
4	Выдвижение и выбор основной гипотезы. Составление плана исследования. Выбор метода и инструмента исследования. Проведение эксперимента. Анализ и верификация результатов.	Планируем. Разрабатываем и создаем. Тестируем. Дорабатываем. Обсуждаем.
5	Выбор одного или нескольких вариантов решения проблемы. Вопросы, а что если ...? Новый эксперимент.	Выбор одного или нескольких вариантов решения проблемы. Вопросы, а что если ...? Доработка и модификация.
6	Рефлексия. Организация обсуждения кейсов. Группы представляют свои решения и рекомендации (доклад с презентацией).	

**Вводная (предварительная) диагностика
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе**

Предварительная диагностика

Критерии оценки начальной подготовки обучающихся, связанные с предстоящей деятельностью	Показатели
1. Наличие знаний по основным предметам школьной программы; 2. Умение работать на компьютере в программах MSOffice; 3. Умение работать с лабораторным оборудованием и реактивами; 4. Соблюдать последовательность в работе; 5. Умение выдерживать темп работы и доводить работу до конца; 6. Умение анализировать, обобщать, систематизировать полученную информацию.	1. Владеет знаниями по основам школьной биологии, химии, физики и математике; 2. Умеет набирать текст, работать в таблицах Excel, составлять презентации; 3. Имеет начальные навыки работы с инструментами и материалами, 4. Старается соблюдать технологическую последовательность в работе; 5. Работает в среднем и высоком темпе, вдумчиво, усердно; 6. Осуществляет необходимые мыслительные операции.

Контрольные измерительные материалы для проведения входного контроля

Работа для обучающихся 7-10 классов по определению исходного уровня владения приемами учебной деятельности

Инструкция

Выполняйте работу на отдельном листе бумаги, который подпишите по образцу: фамилия, имя.

На выполнение работы отводится 60 минут.

Работа состоит из 5 заданий.

На задания следует дать полный развернутый ответ. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны.

С целью экономии времени пропускайте задание, которое не удается выполнить сразу, и переходите к следующему.

Если после выполнения всей работы у вас останется время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

Задание 1. Прочитайте фрагмент текста «Русский лес» И. С. Соколова-Микитова, ответьте письменно на вопросы к тексту.

Русский лес

Очень хорош и красив чистый сосновый бор. Идёшь или едешь, бывало, по старому сосновому бору — точно высокие чистые огромные свечи, возвышаются над головою стволы старых деревьев. Опавшей прошлогодней хвоею покрыта земля. Через малонаезженную песчаную дорогу протянулись длинные узластые корни. Седым мягким мохом поросли невысокие кочки. Кое-где зеленеют листочки брусники. Через высокие, унёсшиеся в небо зелёные вершины пробиваются лучи солнца. Светлые золотистые зайчики играют на стволах деревьев, покрытых потрескавшейся толстой корою. Пахнет смолой и землёю. Тихо в сосновом старом бору. Изредка взлетит рябчик, пролетит над дорогой дятел. В высоком небе купаются зелёные кудрявые вершины.

Чистых сосновых боров осталось теперь мало. Уцелели отдельные старые сосны. Точно сказочные великаны, стоят они среди молодого подрастающего леса.

В сосновых борах собирали мы летом ягоды — бруснику и чернику, крепконогие боровики и скользкие маслята. Там и здесь виднелись розоватые хрупкие шляпки сыроежек. На высоких старых соснах селятся, строят гнёзда хищные птицы — ястребы и орлы.

Хорош и подрастающий мелкий сосновый лес. Одна к одной тесно жмутся покрытые зелёной хвоею молодые сосенки. В тени этих деревьев

весною и летом нужно искать грибы. Ранней весной здесь растут сморчки, летом красивые жёлтые рыжики.

На болотистых, покрытых кочками местах растёт низкорослая болотная сосна. Идёшь по такому сосновому болоту — не видно конца-краю осыпанным дозревающей клюквой мягким моховым кочкам...

Вопросы

1. О чём пишет автор в данном отрывке? Какие растения, произрастающие в сосновом бору, он упоминает?

2. Пользуясь авторским текстом, опишите условия жизни в сосновом бору.

3. Какое растение является в сосновом лесу видом- эдификатором? Что об особенностях строения сосен можно сказать, опираясь на данный текст?

4. Что вы сами можете добавить к описанию этих деревьев?

5. Распределите указанные в тексте растения соснового бора и грибы по ярусам. Представьте ответ в виде таблицы.

Задание 2. Определите, какие задания вызвали у вас затруднения, почему? Как вы предполагаете решить проблему? Коротко опишите план ваших действий.

Задание 3. Составьте словарь терминов для темы «Природные сообщества» (не менее 5-ти терминов).

Задание 4. Вам предложена следующая тема исследования: «Природное сообщество около моей школы». Сформулируйте цель вашего исследования, предложите оборудование для исследования. Коротко отразите план вашего исследования («Что я буду делать?»).

Задание 5. Дайте развернутый (5-7 предложений) ответ на вопрос. Для чего современному человеку необходимы знания о природных сообществах? Приведите не менее 2-х обоснований.

Оценка результатов:

	Низкий	Средний	Высокий
Формулировка цели			
Оборудование			
План работы			
Актуальность			

Примерные вопросы для вводного анкетирования

АНКЕТА -1

1. Укажите имя, фамилию, возраст

2. Откуда Вы узнали про «Точку роста»?

3. В каком направлении Вы учитесь?

4. Почему это направление Вам интересно? (варианты ответов)

Я пришел сюда, потому что _____

у меня хорошо получается

мне пока трудно дается

хотел бы научиться

мне интересно /не скучно/не нравится

5. Идеальное занятие для меня, когда _____

6. Моя цель занятий в «Точке роста» / Я буду применять новые знания

Примерные вопросы для вводного анкетирования

АНКЕТА-2

1. Укажите имя, фамилию, возраст

2. В каком направлении Вы учитесь?

3. Чем обучение в этом направлении Вам интересно?

4. Мне понравилось / мне не понравилось, потому что

5. Помогли ли занятия в направлении в учебе в школе?

6. Легко или сложно было учиться, что было непонятным или неинтересным?

7. Как собираетесь применить полученные знания и умения?

8. Хотите учиться в «Точке роста» дальше? В каком направлении?

**Промежуточная диагностика
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе**

Педагог д/о _____

год обучения _____ направление _____ класс _____

группа № _____

Уровень теоретических знаний по разделу (теме) _____

и / или

Уровень практических умений и навыков по разделу (теме) _____

Форма проведения _____

№ п/п	ФИО учащегося	Количество баллов
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		

**Сводная таблица результатов защиты проекта по дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей программе**

педагог д/о _____
 год обучения _____ направление _____ класс _____
 группа № _____

№ п/п	ФИО обучающегося	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

**Сводная таблица
результатов обучения по дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе «Химические основы экологии»**

Педагог дополнительного образования: ФИО

1й год обучения, (_____ класс)

группа № _____

№ п/п	ФИО обучающегося	Оценка теоретических знаний			Оценка практических умений и навыков			Творческие способности			итог
		Н	С	В	Н	С	В	Н	С	В	
1.											Т- П- С -
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											
10.											
11.											
12.											
13.											
14.											
15.											

Средний балл _____

Показатели освоения дополнительной общеобразовательной программы

Уровни освоения программы (в %):

Низкий _____

Средний _____

Высокий _____

Кейс «Хартия почв»

1. Проблемная ситуация

Почвенный покров России характеризуется большим разнообразием и представлен 180 типами почв, включающих около 600 подтипов и несколько тысяч видов и разновидностей. Около половины территории России (47,5 %), занимают почвы северных районов: тундровые глеевые (7,7 %), глееподзолистые и подзолистые (12,2%), болотно-подзолистые и болотные (7,0%), мерзлотно-таежные (9,3 %), дерново-подзолистые и бурые лесные (11,3 %).

Наиболее ценными почвами с точки зрения сельскохозяйственного производства являются черноземы, каштановые, серые и бурые лесные почвы, отличающиеся, особенно черноземы, высоким естественным плодородием. Для них с давних времен характерна высокая степень сельскохозяйственной освоенности. На этих почвах производится более 80 % сельскохозяйственной продукции России.

В меньшей степени освоены подзолистые, дерново-подзолистые и близкие к ним типы почв, которые покрыты преимущественно лесной растительностью. Именно северные леса Европейской и Азиатской частей России выполняют важнейшую экологическую роль в регулировании и сохранении чистоты атмосферного воздуха, обеспечивая поглощение из атмосферы оксида углерода и выделяя огромные массы кислорода.

Важная роль принадлежит тундровым, в различной степени оглееным почвам, которые служат основой кормовой базы оленеводства и очагового огородного земледелия вблизи населенных пунктов. Тундровые почвы отличаются слабой устойчивостью против деградиационных процессов (эрозии, уплотнения, заболачивания и др.) и с трудом поддаются восстановлению, что требует бережного к ним отношения.

Почва является индикатором многолетних природных процессов, и ее состояние - результат длительного воздействия разнообразных источников загрязнения. Выбросы в атмосферу от промышленных предприятий и транспортных средств, орошение земель загрязненными водами, нарушение технологических требований при добыче, переработке и использовании нефтепродуктов, многочисленные аварии на нефтепроводах, несбалансированное применение минеральных удобрений и пестицидов приводят к загрязнению почв, ухудшению их физического и химического состояния и в результате - к снижению плодородия. Свойством же плодородия определяется огромная роль почвы в природе как источника существования и эволюции жизни на Земле. Загрязнение почв оказывает неблагоприятное воздействие на здоровье населения, так как вредные вещества по трофическим цепям могут попадать в организм человека.

Всего в мире, по состоянию на 2010 год, отмечено образование 33 зон техногенной пустоши, 16 из них расположены на территории Европы и России. Вторая по площади техногенная пустошь расположена в

Мурманской области около города Мончегорска и занимает площадь около 50 км². Одной из проведенных мер по биорекультивации было полное снятие почвенного слоя и замена его на новый, "здоровый" слой земли. Однако до полного восстановления растительного покрова еще далеко. **Чем вызваны такие проблемы биорекультивации почв?**

2. Педагогическая ситуация

Цель: способствовать формированию теоретического мышления.

Задачи:

1. Мировоззренческая
 - формирование основ для понимания биологических процессов на молекулярном уровне;
 - формирование представлений о значении и способах биомониторинга почв при решении важнейших экологических проблем.
2. Продуктовая:
 - составление экологического паспорта почв г. Мурманска;
 - разработка деловой игры «Хартия почв»;
 - разработка проекта по повышению эффективности биорекультивации почв.
3. Образовательная:
 - формирование и развитие умения формулировать вопросы научной гипотезы.
 - формирование и развитие умения ставить исследовательскую цель.
 - формирование и развитие умения планировать исследование с учетом сроков.
 - формирование и развитие умения осуществлять сбор и анализ информации.
 - формирование и развитие умения использовать в исследовании общенаучные (анализ и синтез, индукция и дедукция, сравнение) и естественнонаучные методы (биомониторинг почв при помощи микроорганизмов, определение ионов тяжелых металлов в почве и нитратов при помощи качественных реакций, определение содержания свинца в почве атомно-абсорбционным методом на спектрометре).
 - формирование и развитие умения проверять достоверность результатов научного исследования.
 - формирование и развитие умения визуализировать результаты исследования.

3. Планируемые результаты освоения модуля

Личностные результаты:

- знание основных особенностей естественных наук, методов изучения природы (экомониторинг);
- реализация установок ценностного отношения к природе;
- развитие познавательного интереса и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы); эстетическое отношение к живым объектам.

Метапредметные результаты:

- развитие исследовательских навыков деятельности;

- развитие умения работать с разными источниками информации;
- проводить простейшие исследования, наблюдать и делать выводы.

Предметные результаты:

В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- выделение существенных признаков разных типов почв;
- классификация – определение принадлежности биологических объектов (микроорганизмов) к определенной систематической группе;
- объяснение роли биологии, химии, физики, географии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; роли различных организмов в жизни человека; значения биоразнообразия для сохранения биосферы;
- описание собственных наблюдений или опытов, различать в них цель, условия проведения и полученные результаты.

В ценностно-ориентационной сфере:

- знание основных правил поведения в природе;
- анализ и оценка последствий деятельности человека в природе.

В сфере трудовой деятельности:

- знание и соблюдение правил работы в химической лаборатории;
- соблюдение правил работы с биологическими приборами и инструментами, химическими реактивами.

4. Области знания

При реализации кейса использованы сведения из различных областей знания (биохимия, экология, микробиология).

5. Этапы реализации кейса

1. Освоение общей коммуникации.
2. Введение в проблему.
3. Освоение коммуникации в рамках проекта.
4. Освоение целеполагания и планирования своей деятельности.
5. Поисковая работа в группах.
6. Освоение схематизации и визуализации на 1 этапе.
7. Рефлексия деятельности на 1 этапе.
8. Корректировка планирования деятельности.
9. Проектная работа (освоение методов экомониторинга)
10. Освоение способа визуализации результата.
11. Рефлексия деятельности на 2 этапе.
12. Подведение итогов.

6. Основное оборудование и материалы

Средства для отбора проб, спектрометр, световой микроскоп, предметные и покровные стекла, чашки Петри, термостат, рН-метр, раствор хромата калия, сушильный шкаф, фарфоровая ступка с пестиком, стеклянный стакан на 200 мл, воронка, фильтр, стеклянная палочка, термометр, штатив с пробирками, лист пергамента (кальки), соляная кислота, р-р аммиака, азотной и уксусной кислот, иодида калия, желтой кровяной соли, р-р дифениламина в серной кислоте.

Вспомогательное оборудование и материалы: ноутбуки с доступом в интернет, проектор, экран, маркерная доска.

7. Список использованных источников

1. Семендяева Н. В. Методы исследования почв и почвенного покрова: учеб. пособие / Н. В. Семендяева, А. Н. Мармулев, Н. И. Добротворская; Новосиб. гос. аграр. ун-т, СибНИИЗиХ. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2011. – 202 с.
2. Федорец Н. Г., Медведева М.В. Методика исследования почв урбанизированных территорий. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. - 84 с.
3. Иванов В. П. Общая и медицинская экология : учебник / В. П. Иванов, О.В. Васильева, Н.В. Иванова; под общ. ред. В. П. Иванова. – Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 508 с.
4. Тотай А. В. Экология : учебное пособие / под общ. ред. А. В. Тотая. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 407 с.
5. Смуров А. В. Экология России: учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования / под общ. ред. А. В. Смурова и В.В. Снакина. – Издательский центр «Академия», 2011. – 352 с.
6. Горбенко Н. В., Тупикин Е. И., Шустов С. Б. Методические рекомендации к учебному пособию С. Б. Шустова, Л. В. Шустовой, Н. В. Горбенко «Химические аспекты экологии» для учащихся старших классов общеобразовательных организаций. Курс по выбору. – М.: ООО «Русское слово – учебник», 2015 . – 264 с.

Кейс «Пирамида питания»

1. Проблемная ситуация

Здоровье детей тесно связано с качеством продуктов детского питания. Рациональное и сбалансированное питание ребенка с первых дней существования является необходимой составляющей его правильного роста и развития, определяющее состояние здоровья на всю последующую жизнь.

Продукты детского питания - это продукты питания детей от рождения до трех лет включительно.

Все знают, что первым питанием, которое человек получает в этом мире, является грудное молоко матери. Однако, к сожалению, не всегда есть возможность кормить своего ребенка своим же молоком. Причин может быть много, но результат и вывод все равно будет один – ребенку потребуется заменитель грудного молока. Заменители женского молока: продукты, изготовленные на основе коровьего молока, максимально приближенные по составу к женскому молоку и адаптированные к особенностям обмена, функционального состояния и иммунной реактивности детей от 0 до 1 года.

Свойства женского молока уникальны, и «заменить» его практически невозможно, поэтому сам термин «заменитель женского молока» - условный. При питании «искусственным» молоком, ребёнок подвержен различными заболеваниями. При переборе каких-либо веществ у ребенка может развиться аллергия.

Пищевой рацион ребенка должен быть сбалансирован по содержанию белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных солей, органических кислот и прочих компонентов, выполняющих важные физиологические и биологические функции в организме.

Каким образом можно проконтролировать состав детского питания?

2. Педагогическая ситуация

Цель: способствовать формированию теоретического мышления.

Задачи:

1. Мировоззренческая

- формирование основ для понимания биологических процессов на молекулярном уровне;
- формирование представлений о значении и способах лабораторного химического анализа пищевых продуктов.

2. Продуктовая:

- составление портфолио «Пирамида питания»;
- разработка деловой игры «Пирамида питания»;
- разработка проекта по анализу качества детского питания.

3. Образовательная:

- формирование и развитие умения формулировать вопросы научной гипотезы.
- формирование и развитие умения ставить исследовательскую цель.
- формирование и развитие умения планировать исследование с учетом сроков.
- формирование и развитие умения осуществлять сбор и анализ информации.
- формирование и развитие умения использовать в исследовании общенаучные (анализ и синтез, индукция и дедукция, сравнение) и естественнонаучные методы (лабораторный химический анализ пищевых продуктов).
- формирование и развитие умения проверять достоверность результатов научного исследования.
- формирование и развитие умения визуализировать результаты исследования.

3. Планируемые результаты освоения модуля

Личностные результаты:

- знание основных особенностей естественных наук, методов изучения химического состава продуктов;
- реализация установок ценностного отношения к природе;
- развитие познавательного интереса и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы); эстетическое отношение к живым объектам.

Метапредметные результаты:

- развитие исследовательских навыков деятельности;
- развитие умения работать с разными источниками информации;

— проводить простейшие исследования, наблюдать и делать выводы.

Предметные результаты:

В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- выделение существенных признаков разных типов питательных смесей;
- классификация – определение принадлежности биологических объектов (микроорганизмов) к определенной систематической группе;
- объяснение роли биологии, химии, физики, географии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; роли различных организмов в жизни человека; значения биоразнообразия для сохранения биосферы;
- описание собственных наблюдений или опытов, различать в них цель, условия проведения и полученные результаты.

В ценностно-ориентационной сфере:

- знание основных правил поведения в природе;
- анализ и оценка последствий деятельности человека в природе.

В сфере трудовой деятельности:

- знание и соблюдение правил работы в химической лаборатории;
- соблюдение правил работы с биологическими приборами и инструментами, химическими реактивами.

4. Области знания

При реализации кейса использованы сведения из различных областей знания (биохимия, экология, микробиология).

5. Этапы реализации кейса

1. Освоение общей коммуникации.
2. Введение в проблему.
3. Освоение коммуникации в рамках проекта.
4. Освоение целеполагания и планирования своей деятельности.
5. Поисковая работа в группах.
6. Освоение схематизации и визуализации на 1 этапе.
7. Рефлексия деятельности на 1 этапе.
8. Корректировка планирования деятельности.
9. Проектная работа (освоение методов экомониторинга)
10. Освоение способа визуализации результата.
11. Рефлексия деятельности на 2 этапе.
12. Подведение итогов.

6. Основное оборудование и материалы

Средства для отбора проб, спектрометр, световой микроскоп, предметные и покровные стекла, чашки Петри, термостат, рН-метр, раствор хромата калия, сушильный шкаф, фарфоровая ступка с пестиком, стеклянный стакан на 200 мл, воронка, фильтр, стеклянная палочка, термометр, штатив с пробирками, лист пергамента (кальки), соляная кислота, р-р аммиака, азотной и уксусной кислот, иодида калия, желтой кровяной соли, р-р дифениламина в серной кислоте, бюретки для титрования, спиртовка, держатель для пробирок, пробирки.

Вспомогательное оборудование и материалы: ноутбуки с доступом в интернет, проектор, экран, маркерная доска.

7. Список использованных источников

1. Витаминология. Практическое пособие по выполнению лабораторных работ / Министерство образования РБ, УО «ГГУ им. Ф.Скорины», авторы-составители: Т.В. Бобрик, Е.И. Тороп. – Гомель, 2004. – 59 с.
2. Анализ пищевых продуктов : [учеб. пособие] / Н. В. Лакиза, Л. К. Неудачина ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : изд-во Урал. ун-та, 2015. — 188 с.
3. Иванов В. П. Общая и медицинская экология : учебник / В. П. Иванов, О.В. Васильева, Н.В. Иванова; под общ. ред. В. П. Иванова. – Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 508 с.
4. Тотай А. В. Экология : учебное пособие / под общ. ред. А. В. Тотая. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 407 с.
5. Смуров А. В. Экология России: учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования / под общ. ред. А. В. Смурова и В.В. Снакина. – Издательский центр «Академия», 2011. – 352 с.
6. Горбенко Н. В., Тупикин Е. И., Шустов С. Б. Методические рекомендации к учебному пособию С. Б. Шустова, Л. В. Шустовой, Н. В. Горбенко «Химические аспекты экологии» для учащихся старших классов общеобразовательных организаций. Курс по выбору. – М.: ООО «Русское слово – учебник», 2015 . – 264 с.

Кейс «Энергоэффективный мир»

1. Проблемная ситуация

Экологические проблемы производства электроэнергии носят глобальный характер. Всеобщее и все возрастающее внимание у нас в стране и в нашем регионе к проблемам экологии неслучайно. Так как острота этих проблем человечеством еще не до конца осознана. Мы должны понимать, что законы природы познаются не только с целью их применения на благо людей, но и для того, чтобы человек не нарушал гармонии окружающего его мира. Каждый человек должен понимать важность правильного поведения в природной среде, уметь предвидеть и оценить последствия своей деятельности. Затянувшееся потребительское отношение человека к природе привело к истощению природных ресурсов, а вмешательство человека в природные процессы в результате хозяйственной деятельности нарушают равновесие в природе, вызывают такие экологические сдвиги, которые могут оказываться необратимыми. Многие используемые сегодня традиционные источники энергии не являются экологически безвредными, так как продукты их переработки падают в окружающую среду. Каким образом можно зафиксировать превышение предельно допустимых концентраций веществ, попадающих в результате хозяйственной деятельности человека в природные среды? Как решить эту проблему?

2. Педагогическая ситуация

Цель: способствовать формированию теоретического мышления.

Задачи:

1. Мировоззренческая

- формирование основ для понимания биологических процессов на молекулярном уровне;
- формирование представлений о значении и способах лабораторного химического анализа проб, взятых из различных природных сред.

2. Продуктовая:

- составление портфолио «Энергоэффективный мир»;
- разработка деловой игры «Энергоэффективный мир»;
- разработка проекта по анализу проб, взятых из различных природных сред.

3. Образовательная:

- формирование и развитие умения формулировать вопросы научной гипотезы.
- формирование и развитие умения ставить исследовательскую цель.
- формирование и развитие умения планировать исследование с учетом сроков.
- формирование и развитие умения осуществлять сбор и анализ информации.
- формирование и развитие умения использовать в исследовании общенаучные (анализ и синтез, индукция и дедукция, сравнение) и естественнонаучные методы (лабораторный химический анализ проб воды, воздуха).
- формирование и развитие умения проверять достоверность результатов научного исследования.
- формирование и развитие умения визуализировать результаты исследования.

3. Планируемые результаты освоения модуля

Личностные результаты:

- знание основных особенностей естественных наук, методов изучения химического состава продуктов;
- реализация установок ценностного отношения к природе;
- развитие познавательного интереса и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы); эстетическое отношение к живым объектам.

Метапредметные результаты:

- развитие исследовательских навыков деятельности;
- развитие умения работать с разными источниками информации;
- проводить простейшие исследования, наблюдать и делать выводы.

Предметные результаты:

В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- выделение существенных признаков загрязнения разных природных сред;

- классификация – определение принадлежности биологических объектов (микроорганизмов) к определенной систематической группе;
- объяснение роли биологии, химии, физики, географии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; роли различных организмов в жизни человека; значения биоразнообразия для сохранения биосферы;
- описание собственных наблюдений или опытов, различать в них цель, условия проведения и полученные результаты.

В ценностно-ориентационной сфере:

- знание основных правил поведения в природе;
- анализ и оценка последствий деятельности человека в природе.

В сфере трудовой деятельности:

- знание и соблюдение правил работы в химической лаборатории;
- соблюдение правил работы с биологическими приборами и инструментами, химическими реактивами.

4. Области знания

При реализации кейса использованы сведения из различных областей знания (биохимия, экология, микробиология).

5. Этапы реализации кейса

1. Освоение общей коммуникации.
2. Введение в проблему.
3. Освоение коммуникации в рамках проекта.
4. Освоение целеполагания и планирования своей деятельности.
5. Поисковая работа в группах.
6. Освоение схематизации и визуализации на 1 этапе.
7. Рефлексия деятельности на 1 этапе.
8. Корректировка планирования деятельности.
9. Проектная работа (освоение методов экомониторинга)
10. Освоение способа визуализации результата.
11. Рефлексия деятельности на 2 этапе.
12. Подведение итогов.

6. Основное оборудование и материалы

Средства для отбора проб, спектрометр, световой микроскоп, предметные и покровные стекла, чашки Петри, термостат, рН-метр, раствор хромата калия, сушильный шкаф, фарфоровая ступка с пестиком, стеклянный стакан на 200 мл, воронка, фильтр, стеклянная палочка, термометр, штатив с пробирками, лист пергамента (кальки), соляная кислота, р-р аммиака, азотной и уксусной кислот, иодида калия, желтой кровяной соли, р-р дифениламина в серной кислоте, бюретки для титрования, спиртовка, держатель для пробирок, пробирки.

Вспомогательное оборудование и материалы: ноутбуки с доступом в интернет, проектор, экран, маркерная доска.

7. Список использованных источников

1. Анализ воды: методическое пособие / сост. Е.А. Борисова – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2013. – 30 с.
 2. Иванов В. П. Общая и медицинская экология : учебник / В. П. Иванов, О.В. Васильева, Н.В. Иванова; под общ. ред. В. П. Иванова. – Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 508 с.
 3. Тотай А. В. Экология : учебное пособие / под общ. ред. А. В. Тотая. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 407 с.
 4. Смуров А. В. Экология России: учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования / под общ. ред. А. В. Смурова и В.В. Снакина. – Издательский центр «Академия», 2011. – 352 с.
 5. Горбенко Н. В., Тупикин Е. И., Шустов С. Б. Методические рекомендации к учебному пособию С. Б. Шустова, Л. В. Шустовой, Н. В. Горбенко «Химические аспекты экологии» для учащихся старших классов общеобразовательных организаций. Курс по выбору. – М.: ООО «Русское слово – учебник», 2015 . – 264 с.
-