

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛИДЕР»
СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ «ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
Протокол от 23.08.2024 №01-08 К/1

УТВЕРЖДАЮ
Врио директора ГАОУ ДО «Лидер»
О.В. Сергеева
«23» августа 20 24 г



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Биоквантум. Экология – дело каждого. Вводный уровень»

Направленность программы: естественнонаучная
Срок освоения программы : 72 часа
Возраст обучающихся: 10-18 лет

Разработчик:
педагог дополнительного образования
Лебедева Надежда Владимировна

Великие Луки
2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Актуальность	4
1.3 Цели и задачи программы	5
1.4 Реализация программы в части компетенций	6
1.5 Нагрузка, количество часов	7
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	8
2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной деятельности	8
2.2 Учебно-тематический план	8
2.3 Содержание учебно-тематического плана	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	21
3.1 Материально-техническое обеспечение рабочей программы.....	21
3.2 Методические материалы	22
3.3 Информационное обеспечение образовательного процесса	23
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ.....	26
4.1 Формы и методы контроля.....	26
4.2 Оценочные материалы	26
4.3 Планируемые результаты.....	26

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Программа «Биоквантум. Экология – дело каждого. Вводный уровень» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- ФЗ РФ от 14.07.2022 г. №295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015;
- Положение о детском технопарке «Кванториум» г. Великие Луки, утверждено приказом директора от 24 июля 2020 г.

Данная программа дополнительного образования направлена на рассмотрение сущности экологических процессов, поддерживающих биологическое разнообразие на планете и определяющих устойчивое сосуществование и развитие биосферы и человеческого общества, обеспечивающих сохранение жизни на Земле. Знание экологических закономерностей лежит в основе рационального природопользования и охраны природы. Знание экологических законов, их соблюдение и умелое использование необходимо для выживания человечества. Внимание учащихся концентрируется на современных проблемах во взаимоотношениях человеческого общества и природы, путях их успешного разрешения и преодоления.

Обучение экологии опирается на полученные знания по биологии, химии, географии, физике, обществоведению и осуществляется на основе развития и обобщения экологических понятий, усвоения научных фактов, важнейших закономерностей, идей, теорий, обеспечивающих формирование

эколого-природоохранного мышления и подготовку учеников к практической деятельности.

Направленность программы: естественнонаучная.

1.2 Актуальность

В современных условиях серьёзность и сложность общественного развития ставит перед человеком важную задачу - сохранение экологических условий жизни в биосфере. В связи с этим остро встаёт вопрос об экологической грамотности и экологической культуре нынешнего и будущего поколений. Экологическое воспитание учащихся сегодня является одной из важнейших задач общества, а значит, и образования.

Значение экологического образования в настоящее время трудно переоценить. При этом из-за нехватки времени о многих биологических объектах приходится лишь рассуждать – практические занятия невозможно проводить в том объёме, в каком это было бы желательно.

Таким образом, актуальность программы в том, что она ставит перед собой задачу воспитания экологической культуры у обучающихся. Под экологическим воспитанием можно понимать многостороннее взаимодействие обучающихся как активных субъектов с окружающей природно - социальной средой, в процессе которого они созревают как личности- представители особой экосистемы- человек- природа- общество.

В детском технопарке «Кванториум» образовательная программа «Биоквантум. Экология – дело каждого. Вводный уровень» необходима в качестве дополнительного направления обучения для обучающихся, которые выполняют проекты экологической направленностью.

Новизна дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы предполагает:

Теоретические занятия проводятся в виде бесед, лекций, просмотров видеофильмов. Основой изучения теоретических занятий является раскрытие понятий среды, экологических факторов и их взаимодействия, а также влияние самих организмов на среду; обобщение взаимосвязи организмов, их влияние друг на друга, что позволяет подойти к рассмотрению этих аспектов на уровне популяций, т. е. совокупности особей одного вида.

Проектная деятельность включает проведение опытов, наблюдений, экскурсий, заседаний, викторин, встреч с интересными людьми, реализации проектов и т.д. Проектная деятельность предусматривает поиск необходимой недостающей информации в энциклопедиях, справочниках, книгах, на электронных носителях, в Интернете, СМИ и т.д.

Практическая деятельность ориентирует обучающихся на самостоятельное изучение проблем природопользования и охраны окружающей среды на территории своего района. Практическая деятельность экологического содержания включает три основных составляющих: мониторинг состояния природной среды, пропаганда идей

устойчивого развития, защиты окружающей среды от разрушения и загрязнения.

Отличительные особенности программы

Образовательный процесс по программе «Биоквантум. Экология – дело каждого. Вводный уровень» имеет развивающий характер, направленный на реализацию интересов и способностей обучающихся, на создании ситуации успеха и обеспечение комфортности обучения. Учебные занятия носят характер живого общения, заинтересованного поиска решения проблем с помощью разумного сочетания самостоятельной деятельности, дозированной помощи и работы под руководством педагога.

Программой предусмотрена проектно-исследовательская деятельность учащихся в виде разработки и защиты проектов и учебных исследовательских работ, что позволяет не только развить исследовательский интерес, но и творческий потенциал обучающихся.

Значительная часть работы по программе предусматривает деятельность в группах, что формирует навыки работы в коллективе, коммуникативные способности обучающихся, чувство долга, ответственности за природные богатства Родины, за сохранение и приумножение ценностей родного края.

Содержанием программы предусмотрено формирование и патриотических чувств учащихся, через изучение природы родного края.

Адресат программы

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 10 до 18 лет. Программа предусматривает отбор мотивированных детей для продолжения обучения на углубленном уровне квантума.

1.3 Цели и задачи программы

Цель программы

заключается в том, что в процессе освоения программы обучающиеся становятся ближе к природе, расширяют свой кругозор и повышают свою эрудицию и мировоззрение. Создание условий для формирования биологического мышления у современных школьников, развитие естественного интереса к познанию, выстраивание личной и командной истории успеха.

Задачи программы

Деятельностное присвоение обучающимися:

- овладеть общекультурными компетенциями в области создания эстетической среды обитания человека;
- способствовать развитию культуры теоретического мышления, стремления к поисковой, исследовательской и творческой деятельности при решении поставленных теоретических и практических задач на

основе воспитания творческой личности, способной к самоопределению, самоуправлению и самореализации;

- сформировать умения и навыки применения методов проектирования для решения практических творческих задач, навыков публичной защиты проекта;
- сформировать знания нормативных требований к рабочей документации, составу рабочей документации;
- сформировать понятийный аппарат проектной деятельности.

Развивающие:

- развить и расширить кругозор в области естественных наук;
- развить познавательную потребность и интерес к биологическим методам решения практически важных задач;
- развить навыки работы с высокотехнологичным лабораторным оборудованием;
- развить абстрактное мышление и умение обобщать информацию;
- развить образное и пространственное мышление;
- развить коммуникативные и административные навыки, умение работать в команде;
- развить лидерские качества;
- развить активность и самостоятельность;
- развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развить навыки прикладного характера.

Воспитательные:

- воспитать нравственно-волевые качества личности: ответственность, настойчивость, выдержку, целеустремленность;
- воспитать эстетику и культуру труда;
- сформировать чувство товарищества, взаимопомощи;
- воспитать интерес к естественнонаучному творчеству и умственному труду;
- развивать рефлексивную деятельность учащихся.

1.4 Реализация программы в части компетенций

Образовательные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- производить контроль своих действий и результатов по заданному образцу;
- выполнять задание на основе заданного алгоритма (инструкции);
- задавать «умный» вопрос взрослому или сверстнику.

Коммуникативные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- уметь договариваться и приходить к общему мнению (решению) внутри малой группы, учитывать разные точки зрения внутри группы;
- строить полный (устный) ответ на вопрос учителя, аргументировать своё согласие или несогласие с мнениями участников диалога.

Информационные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- формулировать поисковый запрос и выбирать способы получения информации;
- находить в сообщении информацию в явном виде.

Социальные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- организовывать рабочее место, планировать работу и соблюдать технику безопасности для разных видов деятельности;
- управлять проявлениями своих эмоций.

1.5 Нагрузка, количество часов

Программа «Биоквантум. Экология – дело каждого. Вводный уровень» рассчитана на тридцать шесть занятий. Количество учебных часов по программе: 72 академических часа (36 занятий по 2 академических часа).

Форма обучения: очная / заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Программа «Биоквантум. Экология – дело каждого. Вводный уровень» рассчитана на 36 занятий. Длительность и количество занятий – 2 академических часа 2 раза в неделю.

(1 академический час равен 45 минут, не включая перерыв).

Общий объём 72 академических часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной деятельности

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объём работы</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
Теоретическая часть	18
Практическая часть	36
Работа над проектом. Оформление презентации	12
Подготовка публичного выступления	3
Итоговая аттестация в виде защиты проектов	3

2.2 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	часы		
		всего	теория	практика
Кейс №1: Уровни биологической организации, изучаемые в экологии.				
1.	Вводный инструктаж по ТБ. Экология. Структура экологии.	2	1	1
2.	Законы действия экологических факторов. Характеристика сред жизни.	2	1	1
3.	Основные приспособления организмов к определенным средам жизни.	2	1	1
Кейс №2: Биотические сообщества.				
4.	Понятие популяция. Свойства и параметры популяции.	2	1	1
5.	Понятие о биоценозе. Структура биоценоза.	2	1	1
6.	Функциональные группы популяций.	2	1	1
7.	Пищевые цепи и пищевая сеть.	2	1	1
8.	Экологические пирамиды.	2	1	1
9.	Понятие об экологической нише.	2	1	1
Кейс №3: Основы охраны природы.				
10.	Понятие отходы. Источники образования отходов. Основные виды отходов, их краткая характеристика, принципы классификации и переработки.	2	1	1
11.	Определение морфологического состава твердых коммунальных отходов на примере семьи.	2	1	1
12.	Почвенные ресурсы, их использование и охрана Состав и свойства почвы	2	1	1
13.	Современное состояние и охрана растительности.	2	1	1
14.	Рациональное использование и охрана животных	2	1	1
15.	От экологических кризисов и катастроф к устойчивому развитию	2	1	1
16.	Мини экскурсия «Экспедиция по следам цивилизации».	2	1	1

17.	Методика решения ситуационных задач по экологии.	2	1	1
Кейс №4: Основы прикладной экологии.				
18.	Экологические последствия загрязнения гидросферы. Оценка качества вод поверхностного водоема по органолептическим свойствам воды.	2	1	1
19.	Воздействие на почвы. Оценка качества почв методом фитотестирования.	2	1	1
20.	Современное состояние и охрана атмосферы. Определение загрязнения воздуха.	2	1	1
21.	Рациональное использование и охрана водных ресурсов. Определение загрязнения воды.	2	1	1
22.	Определение морфологических изменений древесных растений методом биоиндикации.	2	1	1
23.	Определение кислотности древесной коры как показателя концентрации SO ₂ и NO в атмосферном воздухе.	2	1	1
24.	Вегетационный опыт и его применение в экологических исследованиях.	2	1	1
25.	Биометрические исследования в экологии.	2	1	1
26.	Оценка экологического состояния окружающей среды по асимметрии листьев.	2	1	1
27.	Методы измерения абиотических факторов окружающей среды (определение pH, содержания кислорода, хлоридов в воде).	2	1	1
28.	Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха веществами, попадающими в окружающую среду в результате работы автотранспорта.	2	1	1
29.	Модель рационального питания (определение суточных энерготрат и составление рациона питания, обеспеченности организма витаминами и микроэлементами).	2	1	1
30.	Загрязнение пищевых продуктов нитратами и их определение в различных овощных культурах в зависимости от вида, сорта, органа, ткани.	2	1	1
31.	Моделирование механизма парникового эффекта	2	1	1
32.	Влияние кислотных осадков на объекты живой и неживой природы.	2	1	1
33.	Математические методы обработки полученных данных.	2	1	1
Кейс №5: Собственный проект. Защита проекта.				
34.	Работа над проектом. Оформление презентации.	2	1	1
35.	Предзащита и доработка проектов.	2	1	1
36.	Защита проектов. Итоговая рефлексия.	2	1	1
Итоговое количество часов		72	36	36

2.3 Содержание учебно-тематического плана

№ п/п	Тема занятия	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
Кейс №1: Уровни биологической организации, изучаемые в экологии. Вводный инструктаж по ТБ.						
1.	Вводный инструктаж по ТБ. Экология. Структура экологии.	Познакомиться с областью, внутри которой находится затрагиваемая в кейсе проблема.	Знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	Навыки по поиску и анализу информации.	Мотивация к изучению выбранного направления.	Введение в контекст.
2.	Законы действия экологических факторов. Характеристика сред жизни.	Изучить законы действия экологических факторов.	Письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	Навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии; навык работы в группе.	Мотивация к изучению выбранного направления.	Постановка проблемы, освоение учебного материала.
3.	Основные приспособления организмов к определенным средам жизни.	Познакомиться с основными приспособления организмов к определенным средам жизни.	Знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	Навыки по поиску и анализу информации.	Мотивация к изучению выбранного направления.	Введение в контекст.
Кейс №2: Биотические сообщества.						

4.	Понятие популяция. Свойства и параметры популяции.	Познакомиться с понятием популяция. свойства и параметры популяции.	Знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	Навыки по поиску и анализу информации.	Мотивация к изучению выбранного направления.	Введение в контекст.
5.	Понятие о биоценозе. Структура биоценоза.	Познакомиться с понятие о биоценозе. структура биоценоза.	Письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	Навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	Мотивация к изучению выбранного направления.	Постановка проблемы, освоение учебного материала.
6.	Функциональные группы популяций.	Научиться делению популяций на функциональные группы.	Знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	Навыки по поиску и анализу информации	Мотивация к изучению выбранного направления.	Введение в контекст.
7.	Пищевые цепи и пищевая сеть	Научиться составлению пищевых цепей и сетей	Письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	Навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез;	Мотивация к изучению выбранного направления.	Постановка проблемы, освоение учебного материала.

				навык работы в группе.		
8.	Экологические пирамиды.	Научиться составлению экологических пирамид.	Знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	Навыки по поиску и анализу информации.	Мотивация к изучению выбранного направления.	Введение в контекст.
9.	Понятие об экологической нише	Познакомиться с понятием «экологическая ниша».	Письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	Навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	Мотивация к изучению выбранного направления.	Постановка проблемы, освоение учебного материала.
Кейс №3: Основы охраны природы.						
10.	Современное состояние и охрана атмосферы. «Определение загрязнения воздуха».	Познакомиться с современным состоянием и охраной атмосферы.	Знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	Навыки по поиску и анализу информации.	Мотивация к изучению выбранного направления, постановка экологического эксперимента.	Введение в контекст.
11.	Рациональное использование и охрана водных	Познакомиться с областью, внутри которой находится	Письменный ответ и обсуждение предложенных в	Навыки по поиску и анализу	Мотивация к изучению выбранного	Постановка проблемы, освоение

	ресурсов. «Определение загрязнения воды».	затрагиваемая в кейсе проблема.	«руководстве для учащегося» вопросов.	информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	направления, постановка экологического эксперимента.	учебного материала.
12.	Почвенные ресурсы, их использование и охрана «Состав и свойства почвы».	Познакомиться с экологическим почвоведением.	Знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	Навыки по поиску и анализу информации.	Мотивация к изучению выбранного направления, постановка экологического эксперимента.	Введение в контекст.
13.	Современное состояние и охрана растительности.	Познакомиться с современным состоянием и охрана растительности.	Письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	Навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	Мотивация к изучению выбранного направления.	Постановка проблемы, освоение учебного материала.
14.	Рациональное использование и охрана животных.	Познакомиться с рациональное использование и охрана животных.	Знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	Навыки по поиску и анализу информации.	Мотивация к изучению выбранного направления.	Введение в контекст.
15.	От экологических	Познакомиться с	Письменный ответ и	Навыки по	Мотивация к	Постановка

	кризисов и катастроф к устойчивому развитию.	понятием «экологического кризиса» и переходом к устойчивому развитию.	обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	изучению выбранного направления.	проблемы, освоение учебного материала.
16.	Мини экскурсия «Экспедиция по следам цивилизации».	Составить маршрут экскурсии по городу, с указанием мест, максимально отражающих антропогенное влияние	Письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	Навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	Мотивация к изучению выбранного направления.	Постановка проблемы, освоение учебного материала.
17.	Методика решения ситуационных задач по экологии.	Научиться решать задачи по экологическим ситуациям.	Письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	Навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	Мотивация к изучению выбранного направления.	Постановка проблемы, освоение учебного материала.
Кейс №4: Основы прикладной экологии.						
18.	Экологические последствия	Познакомиться экологические	Знакомство с предлагаемыми	Навыки по поиску и	Мотивация к изучению	Введение в контекст.

	загрязнения гидросферы. Оценка качества вод поверхностного водоема по органолептическим свойствам воды.	последствия загрязнения гидросферы.	преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	анализу информации.	выбранного направления, постановка экологического эксперимента.	
19.	Воздействие на почвы. «Оценка качества почв методом фитотестирования».	Проведение работы по оценке качества почв методом фитотестирования.	Письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	Навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	Мотивация к изучению выбранного направления, постановка экологического эксперимента.	Постановка проблемы, освоение учебного материала.
20.	Понятие отходы. Источники образования отходов. Основные виды отходов, их краткая характеристика, принципы классификации и переработки.	Познакомиться с областью внутри которой находится затрагиваемая в кейсе проблема.	Знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	Навыки по поиску и анализу информации.	Мотивация к изучению выбранного направления.	Введение в контекст.
21.	Определение морфологического состава твердых коммунальных отходов на примере	Познакомиться с областью внутри которой находится затрагиваемая в кейсе проблема.	Письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	Навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения	Мотивация к изучению выбранного направления.	Постановка проблемы, освоение учебного материала.

	семьи.			дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.		
22.	Определение морфологических изменений древесных растений методом биоиндикации.	Проведение работы по определению морфологических изменений древесных растений методом биоиндикации.	Знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	Навыки по поиску и анализу информации.	Отивация к изучению выбранного направления, постановка экологического эксперимента.	Введение в контекст.
23.	Определение кислотности древесной коры как показателя концентрации SO₂ и NO в атмосферном воздухе.	Проведение работы по определению кислотности древесной коры как показателя концентрации SO ₂ и по в атмосферном воздухе.	Письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	Навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	Мотивация к изучению выбранного направления, постановка экологического эксперимента.	Постановка проблемы, освоение учебного материала.
24.	Вегетационный опыт и его применение в экологических исследованиях.	Познакомиться с областью внутри которой находится затрагиваемая в кейсе проблема.	Знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	Навыки по поиску и анализу информации.	Мотивация к изучению выбранного направления.	Введение в контекст.
25.	Биометрические исследования в экологии.	Познакомиться с областью внутри которой находится	Письменный ответ и обсуждение предложенных в	Навыки по поиску и анализу	Мотивация к изучению выбранного	Постановка проблемы, освоение

		затрагиваемая в кейсе проблема.	«руководстве для учащегося» вопросов.	информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	направления.	учебного материала.
26.	Оценка экологического состояния окружающей среды по асимметрии листьев.	Проведение работы по оценке экологического состояния окружающей среды по асимметрии листьев.	Знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	Навыки по поиску и анализу информации.	Мотивация к изучению выбранного направления, постановка экологического эксперимента.	Введение в контекст.
27.	Методы измерения абиотических факторов окружающей среды (определение рН, содержания кислорода, хлоридов в воде).	Познакомиться с методами измерения абиотических факторов окружающей среды (определение рН, содержания кислорода, хлоридов в воде).	Познакомиться с областью внутри которой находится затрагиваемая в кейсе проблема.	Навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	Мотивация к изучению выбранного направления, постановка экологического эксперимента.	Постановка проблемы, освоение учебного материала.
28.	Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха веществами, попадающими в окружающую среду в результате работы автотранспорта.	Проведение работ по определению уровня загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом	Знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	Навыки по поиску и анализу информации.	Мотивация к изучению выбранного направления, постановка экологического эксперимента.	Введение в контекст.

29.	Модель рационального питания (определение суточных энергозатрат и составление рациона питания, обеспеченности организма витаминами и микроэлементами).	Составление модели рационального питания.	Письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	Навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	Мотивация к изучению выбранного направления.	Постановка проблемы, освоение учебного материала.
30.	Загрязнение пищевых продуктов нитратами и их определение в различных овощных культурах в зависимости от вида, сорта, органа, ткани.	Познакомиться с областью внутри которой находится затрагиваемая в кейсе проблема.	Знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	Навыки по поиску и анализу информации.	Мотивация к изучению выбранного направления.	Введение в контекст.
31.	Моделирование механизма парникового эффекта.	Проведение работы по моделированию парникового эффекта.	Письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	Навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	Мотивация к изучению выбранного направления, постановка экологического эксперимента.	Постановка проблемы, освоение учебного материала.
32.	Влияние кислотных	Проведение работы	Знакомство с	Навыки по	Мотивация к	Введение в

	осадков на объекты живой и неживой природы.	по влиянию кислотных осадков на объекты живой и неживой природы.	предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	поиску и анализу информации.	изучению выбранного направления.	контекст.
33.	Математические методы обработки полученных данных.	Познакомиться с областью внутри которой находится затрагиваемая в кейсе проблема.	Письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	Навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	Мотивация к изучению выбранного направления.	Постановка проблемы, освоение учебного материала.
Кейс №5: Собственный проект. Защита проекта.						
34.	Работа над проектом. Оформление презентации.	Генерирование идей, выбор темы и работа над итоговым проектом.	Сбор и систематизация информации, построение таблиц и графиков в программе MS Excel.	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность, аналитическое мышление, логическое мышление	Закрепление навыков работы с программой MS Excel посредством построения таблиц и диаграмм, использования средств условного форматирования.	Оформление решения в программах, получение выводов.
35.	Предзащита и доработка проектов.	Подготовка к защите итогового учебного проекта.	Разработка презентации, подготовка доклада, доработка проекта.	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность,	Работа с планом презентации, графическими редакторами.	Презентация результатов, доработка и тестирование.

				аналитическое мышление, логическое мышление.		
36.	Защита проектов. Итоговая рефлексия.	Публичное представление проекта.	Представление проекта, оценка результатов обучения по программе работы над кейсом.	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность, аналитическое мышление, логическое мышление.	Презентация.	Представление полученных результатов, проектирование шага развития.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение рабочей программы

<i>Наименование</i>	<i>Количество</i>
1-канальная автоматическая пипетка, 1-10 мл	2 шт.
1-канальная автоматическая пипетка, 100-1000 мкл	5 шт.
1-канальная автоматическая пипетка, 2-20 мкл	5 шт.
1-канальная автоматическая пипетка, 20-200 мкл	5 шт.
Аквариум 17 литров	3 шт.
Аквариум 27 литров	3 шт.
Аквариум 40 литров	3 шт.
Барометр БТКСН-16КБ с термометром	1 шт.
Доска-флипчарт магнитно-маркерная (70x100 см) BRAUBERG Стандарт	1 шт.
Клеевой пистолет BOSCH PKP 18 E	1 шт.
Комплект микропрепаратов "Ботаника 1" (проф)	1 шт.
Комплект микропрепаратов "Общая биология" (проф)	1 шт.
Комплект микропрепаратов "Зоология"	1 шт.
Магнитная мешалка ПЭ-6110,)	1 шт.
Набор ареометров АОН-1от 700 до 1840	19шт
Сачок энтомологический водный Naturaliste Ф40В-630	2 шт.
Стол, тип 1	10 шт.
Стул для педагога	1 шт.
Стул ученический регулируемый 1	15 шт.
Стул ученический регулируемый 2	3 шт.
Табурет высокий	8 шт.
Термометр ТЛ-4 исп.	2 шт.
Тумба подкатная низкая	6 шт.
Тумба, тип 1	1 шт.
Штангельциркуль электронный 150 мм	3 шт.
Щипцы тигельные	5 шт.
Сушильный шкаф	1 шт.
Дистиллятор	1 шт.
Баня водяная	1 шт.
Весы лабораторные ВК-600	1 шт.
Весы аналитическиеHR-100AG	1 шт.
Ламинарный бокс ВА - Safe 0.9,)	1 шт.
Микроскоп прямой модульный "БиОптик" В-200	5 шт.
Микроскоп прямой модульный "БиОптик" С-400	1 шт.
Стерилизатор суховоздушный RE с принадлежностями	1 шт.
Плита нагревательная ПЛ-1818	1 шт.
Центрифуга лабораторная ЦЛ "ОКА"	1 шт.
Центрифуга Ohaus FC FC5718	1 шт.
Интерактивная панель (Доска LED интерактивная сенсорная, модель Престиж 65	1 шт.
Ноутбук Dell G3 Core i7 10750H/16Gb/512Gb/NVIDIA GeForce GTX 1660 Ti 6Gb/15.6*/IPS/FHD/Win10 ()	15 шт.
Куосера ecosys M6230cictn	1 шт.
Тележка для хранения и зарядки ноутбуков Schoollbox 1200x536x973 мм	1 шт.

Стол весовой, 1200x600x750 мм	1 шт.
Шкаф холодильный для реактивов POZIS (ПОЗИС) ХЛ-340	1 шт.
Автоклав MELAG	1 шт.
Напольная мобильная стойка	1 шт.
Спектрометр ПЭ-5300ВИ	1 шт.
Хроматограф Орлант 112	1 шт.
pH-метр Milwaukee Mi151	1 шт.
Портативный pH-метр/нитратомер АНИОН 7000	1 шт.
Анализатор влажности "Эвлас-2М"	1 шт.
Фотомерт КФК	1 шт.
Термостат ПРО ТС 30/120-120	1 шт.
Стол пристенный высокий на сплошной опорной тумбе, 1200x600x750 мм	3 шт.
Стол пристенный высокий на сплошной опорной тумбе с технологическим стелажом, 1500x650x1535/850 мм	2 шт.
Стол пристенный низкий, 1200x600x750 мм	6 шт.
Стол основной двухсторонний физический 1200x1500x1535/850 мм	2 шт.
Стол мойка, 900x600x850/210 мм	1 шт.
Шкаф вытяжной, 945x670x2200/950 мм	1 шт.
Шкаф для хранения тип 1	2 шт.
Шкаф для хранения тип 3	1 шт.
Шкаф со стеклом	2 шт.
Стол для педагога	1 шт.

3.2 Методические материалы

Учебно-методические средства обучения для освоения программы:

- специализированная литература;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- фото- и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактические, информационные, справочные материалы на различных носителях.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение и включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ.

В качестве методов обучения по программе используются наглядно-практический, исследовательский проблемный, проектные методы.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- индивидуальная
- индивидуально-групповая
- групповая.

Формы организации учебного занятия:

- защита проектов;

- практическое занятие.
Педагогические технологии:
- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности.

3.3 Информационное обеспечение образовательного процесса

Используемые интернет-ресурсы

№	Интернет-адрес	Название ресурса	Где используется и для чего
1.	http://priroda.ru	Природа России Национальный портал	Содержит аналитическую, статистическую и справочную информацию о состоянии природных ресурсов (биологических, климатических, лесных, водных и т.д.) различных регионов России.
2.	http://www.biodat.ru	BioDat	Содержит обширную коллекцию материалов по различным проблемам экологии: заповедным территориям, экологическому контролю и экологическим конфликтам, природоохранному инвестированию, экономической оценке природных ресурсов и т.д. Есть каталог Интернет-ресурсов, содержащий более 1500 ссылок.
3.	http://ecoportal.ru/	ЕСОportal.ru Всероссийский экологический портал	Содержит каталог ссылок на экологические ресурсы, ленту новостей, полнотекстовую коллекцию статей, информацию о новых книгах, интерактивный экологический словарь и т.д.
4.	http://www.forest.ru	Forest.ru: Все о российских лесах	Сайт посвящен состоянию и проблемам охраны российских лесов. Содержит материалы по вопросам лесопользования и лесному законодательству, архив публикаций "Лесного бюллетеня", обзоры книг.
5.	http://www.waste.ru/	Отход.ру Справочно- информационная система	На сайте представлена библиотека материалов по проблемам переработки отходов, специализированный словарь, ссылки на другие ресурсы по теме, сведения о печатных изданиях.
6.	http://www.solidwaste.ru/	Твердые бытовые отходы	Сайт научно-практического журнала содержит нормативные документы, публикации по теме, сведения о технологиях переработки, цены на вторсырье.

Ресурсы для самообразования

1. Наша природа — Федеральная государственная информационная система <https://priroda-ok.ru/#home>
2. Федеральный детский эколого-биологический центр Дополнительное образование детей эколого-биологической направленности детей в России <http://ecobiocentre.ru>
3. Фонд имени В.И.Вернадского Благотворительная организация, поддерживающая экологически ориентированные образовательные проекты <http://www.vernadsky.ru>
4. Национальная экологическая премия <http://www.ecoprize.ru>
5. «Зеленая планета» Общероссийское общественное детское экологическое движение <http://www.greenplaneta.ru>

Список литературы для обучающихся

1. Актачинская С.Б. Экология и видовое биоразнообразие сине-зелёных водорослей реки Салгир // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Серия: Биологические науки. 2022. № 1. С. 4-12.
2. Амосов П.Н. Биология с основами экологии. Санкт-Петербург, 2022.
3. Аннаев Х.Г., Арыпова Б.К., Гараева Ш.П., Нурмухаммедов Г.Д. Устойчивое развитие: связь экономики и экологии в эпоху глобализации // Молодой ученый. 2022. № 49 (444). С. 149-151.
4. Анчукова С.Н. Креативность и экология культуры личности // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 97-1. С. 95-98.
5. Байрамова Г., Гараева Н.Г., Бекиева А. Устойчивое развитие общества и экология: возможности и перспективы взаимодействия // Вестник науки. 2023. Т. 3. № 10 (67). С. 547-550.

Список литературы для педагога

1. Белов С.В. Эволюция организмов, главный парадокс экологии и гравитация // Энергия: экономика, техника, экология. 2022. № 12 (456). С. 17-28.
2. Богаринова А.Н., Кривцова С.И., Хрипун В.К. Особенности экранирования при решении задач электромагнитной экологии // Региональные аспекты управления, экономики и права Северо-западного федерального округа России. 2023. № 2 (58). С. 13-21.
3. Биоквантум тулкит. Ларькин Андрей Владимирович. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –120 с.
4. Бодякшина М.А. Экология и биосфера // Актуальные проблемы молодёжной культуры. Картунов В.В., Мамедов А.А., Панюков А.И., Григорьев С.Л., Донских К.Ю., Котусов Д.В., Кащавцев Р.А., Покатов В.А., Афанасьева К.В., Леднев И.М., Иванова А.В., Быкова О.В., Донченко Д.Д., Умнова О.А., Маркина А.И., Рязанкин К.А., Жабенко

- Л.Л., Коваленко А.В., Шиповская Л.П., Власова А.В. и др. Москва, 2023. С. 68-81.
5. Бондаренко М.А. Реализация государственной политики по защите экологии на примере Мурманской области // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 96-10. С. 138-141.
 6. Глущенко О.А., Гришанин Н.В. Экология коммуникаций как тренд в образовании // Научные труды Северо-Западного института управления РАНХиГС. 2023. Т. 14. № 1 (58). С. 55-58.
 7. Мартемьянова А.А. Экология // Практикум для студентов направления подготовки 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 36.03.01 - Ветеринарно-санитарная экспертиза, 36.03.02 - Зоотехния и специальности 36.05.01 – Ветеринария. Иркутск, 2022.
 8. Масцевая Т.С. Инновации в области экологии: новые технологии и практики // Вестник науки. 2023. Т. 5. № 7 (64). С. 358-361.
 9. Петрова Е.В. Экология как методологический принцип // Проблема соотношения естественного и социального в обществе и человеке. 2023. № 14. С. 56-65.
 10. Родина М.В. Экология моего жилища // Поиск (Волгоград). 2023. № 1 (14). С. 3-6.
 11. Семенова А.П. Использование современных информационных технологий и цифровых технологий в проектной деятельности по экологии // Журнал технических исследований. 2023. Т. 9. № 1. С. 22-27.
 12. Тюмасева З.И., Шмакова Л.А., Шиндина Т.Л. Структурно-содержательная модель формирования экологической культуры субъектов образовательного процесса в школе в контексте идеи современной экологии // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2023. Т. 8. № 1. С. 92-98.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1 Формы и методы контроля

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (наблюдение, устный опрос);
- текущие (наблюдение);
- итоговые (проект).

Формы фиксации образовательных результатов:

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- защита проектов.

Формы подведения итогов реализации программы:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- защита проектов;
- активность обучающихся на занятиях.

4.2 Оценочные материалы

Основная форма аттестации – защита проектов.

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням: «высокий» – проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки; «средний» – учащийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеются недоработки или отклонения по срокам; «низкий» – проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. надёжность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов выполнения задач и типовых решений в сфере квантума;
2. сформированность личных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере квантума, отношения к выбранной деятельности и понимания её значимости в обществе;
3. готовность к продолжению обучения в Кванториуме – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

4.3 Планируемые результаты

Ожидаемыми результатами можно считать:

- сформированное у обучающихся ценностное отношение к природе;
- продвижение обучающегося в границах избранной им дополнительной

образовательной программы, которое поможет ему увидеть ступени собственного развития и простимулируют это развитие, не ущемляя достоинства личности обучающегося;

- максимальная реализация каждого из обучающихся, его предметное, социальное, профессиональное и личностное самоопределение;
- приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям.

Требования к результатам освоения программы

Личностные

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- применение экологических принципов в организации личного и группового пространства;
- принцип непротиворечивого взаимодействия «Человек – Среда», встраивая в повседневность биологические компоненты для оптимизации жизненного пространства;
- освоение межпредметной коммуникации (постановка задачи для представителей других областей знания в реализации комплексных проектных замыслов);
- ценность развития, проявляющуюся в способности к саморазвитию и принятию новых знаний и практик в рамках Российской социокультурной традиции;
- самостоятельный выбор цели своего развития, пути достижения целей, постановку для себя новых задач в познании;
- анализ результата деятельности и замысла, выбор способа действий в рамках предложенных условий и требований, в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- соотнесение собственных возможностей и поставленных задач.

Метапредметные результаты

- Выделение оснований различения для классификации объектов, классификация, самостоятельный выбор основания и критериев для классификации, установление причинно-следственных связей, логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии), выводы.
- Работа с понятиями с применением средств других дисциплин (к примеру, принцип фильтрации в живых системах, объясняя языком физики и математики), умение выявлять и строить понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии.
- Выявление дисциплин, в рамках которых происходит обсуждение феномена, и способность пересборки материала с постановкой вопросов к специалистам.
- Понимание принципа устойчивой неравновесности живых систем.

- Схематизация – умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.
- Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с наставником и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Предметные результаты

Обучающиеся научатся:

- Распознавать биологическую проблематику за реальными ситуациями, применяя базовые научные методы познания.
- Понимать актуальность научного объяснения биологических фактов, процессов, явлений, закономерностей, их роли в жизни организмов и человека.
- Раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей.
- Проводить наблюдения за живыми объектами, собственным организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления; ставить несложные биологические эксперименты и интерпретировать их результаты.
- Распознавать клетки (прокариот и эукариот, растений и животных) по описанию, на схематических изображениях.
- Описывать фенотип многоклеточных растений и животных по морфологическому критерию.
- Различать на организменном уровне принадлежность биологических объектов к царствам и более мелким систематическим единицам на основании одного или нескольких существенных признаков (типы питания, способы дыхания и размножения, особенности развития).
- Приводить доказательства необходимости сохранения биоразнообразия для устойчивого развития и охраны окружающей среды.
- Осознанно использовать знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни в организации собственного пространства жизнедеятельности и деятельности.
- Выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих; объяснять последствия влияния мутагенов, объяснять возможные причины наследственных заболеваний; объяснять негативное влияние веществ (алкоголя, никотина, наркотических веществ) на зародышевое развитие человека.
- Представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных.

- Анализировать и оценивать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к здоровью своему и окружающих; последствия влияния факторов риска на здоровье человека.
- Раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей.
- Понимать, описывать и применять на практике взаимосвязь между естественными науками – биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений.
- Понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера.
- Использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты по изучению биологических объектов и явлений, объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы.
- Формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез.
- Сравнить биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения.
- Обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий.
- Приводить примеры веществ основных групп органических соединений клетки (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот).
- Устанавливать связь строения и функций компонентов клетки, обосновывать многообразие клеток.
- Распознавать популяцию и биологический вид по основным признакам.
- Объяснять многообразие организмов, применяя эволюционную теорию.
- Выявлять изменчивость у организмов; объяснять проявление видов изменчивости, используя закономерности изменчивости; сравнивать наследственную и ненаследственную изменчивость.
- Выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов.
- Фиксировать значение (функции) экологических групп организмов в структуре сообществ и экосистем; приводить доказательства необходимости сохранения биоразнообразия для устойчивого развития и охраны окружающей среды.
- Определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде; осознанно использовать знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни в организации собственного пространства жизнедеятельности и деятельности.
- Оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для

существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ.

На биологическом материале получают знания о:

- безопасном взаимодействии с живым объектом в природе и опыте;
- структурно-функциональной (анатомо-физиологической) целостности биологического объекта.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Различать естественные процессы на разных уровнях организации живой природы от процессов, происходящих под воздействием антропогенного фактора.
- Понимать значение (функции) экологических групп организмов в структуре сообществ и экосистем.
- Демонстрировать понимание круговорота веществ и значение живого вещества в круговороте веществ; составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме и в антропоэкосистеме (цепи питания).
- Выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов.
- Определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде.
- Оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ.
- Понимать, описывать и применять на практике взаимосвязь между естественными науками – биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений.

Уровень сформированности и освоенности навыков выявляется в ходе защит учебных исследовательских и проектных работ. По итогам уровня учащиеся выполняют исследовательский проект по разработке биосистемы, ландшафтного проекта или биологическую схему решения проблемы.