

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 09.01.2025 №01-08 К/3

УТВЕРЖДАЮ
Врио директора ГАОУ ДО «Лидер»
О.Л. Сергеева
«09» января 2025 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
**«Биоквантум. Экологические основы природопользования.
Проектный уровень»**

Направленность программы: естественнонаучная
Срок освоения программы: 72 часа
Возраст обучающихся: 12-18 лет

Разработчик:
педагог дополнительного образования
Лебедева Надежда Владимировна

Великие Луки
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Актуальность.....	3
1.3 Цели и задачи программы	4
1.4 Реализация программы в части компетенций	5
1.5 Нагрузка, количество часов	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....	7
2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной деятельности	7
2.2 Учебно-тематический план	7
2.3 Содержание учебно-тематического плана	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	18
3.1 Материально-техническое обеспечение рабочей программы.....	18
3.2 Методические материалы	19
3.3 Информационное обеспечение образовательного процесса	20
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
4.1 Формы и методы контроля.....	24
4.2 Оценочные материалы	24
4.3 Планируемые результаты.....	24

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Программа «Биоквантум. Экологические основы природопользования. Проектный 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 18.11.2015г.;
- Положение о детском технопарке “Кванториум” г. Великие Луки, утверждено приказом директора от 24 июля 2020 г.

Данная программа дополнительного образования направлена на оптимизацию личностно-ориентированного обучения и становление проектной деятельности обучающихся в сфере экологического природопользования. Предметная область – основные логические методы и приемы научного исследования, методологические теории и принципы современной науки, базис современных компьютерных технологий, критерии зависимости признаков и однородности данных, критерии значимости параметров, принципы выбора наиболее мощных критериев.

Направленность программы: естественнонаучная.

1.2 Актуальность

В процессе обучения обучающиеся смогут актуализировать знания по осуществлению методологического обоснования научного исследования, оценить эффективность научной деятельности, использовать сетевые

технологии и мультимедиа в образовании и науке; выбирать параметры критериев в зависимости от требований к качеству продукции и издержек производства, сформулировать задачу исследования, исходя из потребностей производства, выявлять функции распределения, обосновывать параметры критерия.

Новизна дополнительной образовательной программы предполагает:

- исследовательскую деятельность, способствующую формированию у обучающихся активной и самостоятельной позиции в обучении, готовности к саморазвитию и социализации;
- формирование у обучающегося качества, необходимые для профессиональной карьеры и социальной адаптации независимо от выбора будущей профессии.

Отличительные особенности программы

Обучающиеся углубленно изучат такие ключевые понятия, как наука и её цели, а также рассмотрят аспекты дифференциации и интеграции в научной деятельности. Наука будет проанализирована как мощная производительная сила современного общества, с акцентом на организацию научных исследований в Российской Федерации. В рамках курса будет представлена классификация наук, а также краткая история научных исследований в области агрономии, растениеводства, плодоводства и овощеводства, с акцентом на систему научных учреждений, работающих в этих сферах.

Обучающиеся подробно изучат этапы проведения научного исследования и методологию, включая обоснование выбора темы и исследовательской актуальности. Будет рассмотрено, как правильно сформулировать исследовательскую проблему, выдвинуть гипотезу и определить объект и предмет исследования. Также акцент будет сделан на постановку целей и задач исследования.

Программа охватывает уровни, виды и методы научных исследований, включая экспериментальный, теоретический и описательно-обобщенный уровни. Обучающиеся получают навыки подготовки научного текста, формирования замысла исследования, отбора и подготовки материалов, а также их группировки и систематизации.

Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся возрастной категории от 12 до 18 лет, имеющих углубленный уровень естественнонаучной направленности.

1.3 Цели и задачи программы

Цель программы

Заключается в том, что в процессе обучения происходит формирование системного понимания сущности и причинной обусловленности проблем

взаимодействия общества и природы, овладение методами природоохранной работы на различных уровнях хозяйственной деятельности.

Задачи программы

Деятельностное присвоение обучающимися:

- овладение методикой физического, физико-химического, химического и микробиологического анализа почв, растений, удобрений и мелиорантов
- определять востребованные показатели химического состава проб
- формирование навыков грамотного комментирования результатов конкретных исследований и технологий.

Развивающие:

- развитие психофизиологических качеств у обучающихся: памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развитие навыков четкого изложения мыслей в логической последовательности, анализа ситуации и самостоятельного поиска ответов на вопросы с помощью логических рассуждений;
- развитие лидерских качеств;
- развитие навыков самопознания и самоопределения.

Воспитательные:

- воспитание настойчивости, собранности, организованности, аккуратности;
- воспитание умения работать в мини группе, культуры общения и ведения диалога;
- воспитание навыков обращения со сложным высокотехнологичным оборудованием.

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 обучающихся 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. Экологические основы природопользования. Проектный 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. Экологические основы природопользования. Проектный 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: Глобальные проблемы экологии.				
1.	Правила по технике безопасности при работе в лаборатории. Оборудование рабочего места.	2	1	1
2.	Наука экология и природопользование, содержание и структура. Масштабы и аспекты проблемы народонаселения. Демографическая ситуация в России. Экология и здоровье человека.	2	1	1
3.	Практическое занятие. Расчёт демографических показателей России.	2	1	1
Кейс №2: Экологические основы природопользования.				
4.	Понятие и характеристика биосферы. Природные ресурсы, границы и компоненты биосферы.	2	1	1
5.	Понятие природные ресурсы, классификация. Развитие альтернативных источников энергии.	2	1	1
6.	Нормирование природных ресурсов.	2	1	1
7.	Понятие загрязнение. Классификация загрязнителей. Физическое, химическое, биологическое загрязнения.	2	1	1
8.	Антропогенные воздействия на природу на разных этапах развития человеческого общества.	2	1	1
9.	Основные формы взаимодействия общества и природы. Экологическая устойчивость жизни на Земле. Современные тенденции изменения биосферы.	2	1	1
Кейс №3: Охрана окружающей среды.				
10.	Функции атмосферного воздуха. Экологические последствия загрязнения воздуха. Мероприятия по охране воздуха.	2	1	1

11.	Практическое занятие. Оценка степени загрязнения атмосферы.	2	1	1
12.	Вода и ее свойства. Загрязнение водных ресурсов. Мероприятия по охране водных ресурсов.	2	1	1
13.	Практическое занятие. Оценка воздействия на поверхностные воды.	2	1	1
14.	Воздействие на почву, недра, Землю. Мероприятия по охране литосферы.	2	1	1
15.	Значение леса. Мероприятия по рациональному использованию лесных ресурсов и растительности.	2	1	1
16.	Характеристика и значение животного мира, последствия антропогенного влияния, Мероприятия по охране животного мира. Красная книга.	2	1	1
17.	Практическое занятие. Оценка воздействия на животный мир.	2	1	1
18.	Природоохранные мероприятия. Качество окружающей среды и ее нормирование.	2	1	1
19.	Виды особо охраняемых территорий: заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы, ботанические сады. Характеристика.	2	1	1
20.	Экологическое законодательство РФ. Государственные органы охраны окружающей среды.	2	1	1
21.	Экологическая паспортизация. Экологический мониторинг. Экологический контроль, экспертиза. Юридическая ответственность за экологические правонарушения.	2	1	1
Кейс №4: Проектная деятельность.				
22.	Определение темы исследования. Цель и задачи исследования. Методы исследования. Определение цели, задач, методов исследования.	2	1	1
23.	Определение научной проблемы: определение объекта и предмета исследования.	2	1	1
24.	Гипотеза исследования, определение объекта и предмета исследования.	2	1	1
25.	Этапы исследовательской работы. План выполнения исследования. Введение научного исследования.	2	1	1
26.	Формулировка темы исследования, выдвижение гипотезы, определение методов, предмета и объекта исследования.	2	1	1
27.	Виды источников информации. Работа в библиотеке в тематическом каталоге, поиск по индексу статей периодики. Работа с электронным каталогом.	2	1	1
28.	Результаты опытно-экспериментальной работы. Графические материалы исследования/проекта: виды, технология, требования к оформлению.	2	1	1
29.	Составление списка использовавшихся в работе ресурсов и источников информации.	2	1	1
30.	Подготовка авторского доклада.	2	1	1

31.	Создание компьютерной презентации.	2	1	1
32.	Навыки делового общения. Учебное взаимодействие со взрослыми – диалог.	2	1	1
33.	Экономическое обоснование проекта.	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: Глобальные проблемы экологии.						
1.	Правила по технике безопасности при работе в лаборатории. Оборудование рабочего места.	Познакомиться с областью внутри которой находится затрагиваемая в кейсе проблема.	Знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	Внимательность. Ответственность.	Знание правил безопасности в лабораториях. Умение организовывать рабочее место по стандартам безопасности.	Введение в контекст.
2.	Наука экология и природопользование, содержание и структура. Масштабы и аспекты проблемы народонаселения. Демографическая ситуация в России. Экология и здоровье человека.	Узнать, об экологии и природопользовании. Дать характеристику демографической ситуации в РФ.	Письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	Критическое мышление. Способность к аналитике. Осознание социальной ответственности.	Анализ экологических проблем и их масштабов. Исследование взаимосвязи экологии и здоровья человека.	Постановка проблемы, освоение учебного материала.
3.	Практическое занятие. Расчёт демографических показателей России.	Сделать расчет демографических показателей России.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Организованность Умение решать проблемы.	Умение использовать статистические методы для расчета демографических показателей.	Освоение учебного материала.
Кейс №2: Частные исследовательские методы.						
4.	Понятие и характеристика биосферы. Природные	Изучить характеристики биосферы, природных ресурсов и	Познакомиться с областью внутри которой	Способность к системному анализу. Коммуникативные навыки.	Знание структуры и функций биосферы.	Освоение учебного материала. Проведение

	ресурсы, границы и компоненты биосферы.	компонентов биосферы.	находится затрагиваемая в кейсе проблема.		Умение исследовать компоненты биосферы и их взаимодействие.	лабораторного опыта.
5.	Понятие природные ресурсы, классификация. Развитие альтернативных источников энергии.	Изучить классификацию природных ресурсов.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Умение вести дискуссии. Принятие решений.	Знание классификация природных ресурсов.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.
6.	Нормирование природных ресурсов.	Освоить расчеты по нормированию природных ресурсов.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Аналитические навыки. Внимание к деталям. Устойчивость к стрессу.	Умение работать с нормативами по использованию природных ресурсов.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.
7.	Понятие загрязнение. Классификация загрязнителей. Физическое, химическое, биологическое загрязнения.	Узнать классификацию природных загрязнителей.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Умение проводить исследования. Критическое мышление.	Знание видов загрязнителей и их характеристик.	Освоение учебного материала.
8.	Антропогенные воздействия на природу на разных этапах развития человеческого общества.	Узнать о видах антропогенного воздействия на природу.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Способность к адаптации. Умение работать в команде.	Оценка исторического влияния человека на природу.	Освоение учебного материала.
9.	Основные формы взаимодействия общества и природы. Экологическая устойчивость жизни на Земле. Современные	Научиться распознавать основные формы взаимодействия общества и природы.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Ориентация на результат.	Понимание понятий устойчивого развития. Знание форм взаимодействия	Освоение учебного материала.

	тенденции изменения биосферы.				человека с природой.	
Кейс №3: Охрана окружающей среды.						
10.	Функции атмосферного воздуха. Экологические последствия загрязнения воздуха. Мероприятия по охране воздуха.	Узнать о функциях атмосферного воздуха. Мероприятиях по его охране.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Аналитические навыки. Навыки решения проблем. Ответственность.	Знание химического состава воздуха и его функций.	Освоение учебного материала.
11.	Практическое занятие. Оценка степени загрязнения атмосферы.	Научиться определять степень загрязнения атмосферного воздуха.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Точность. Аналитические навыки. Внимание к деталям.	Умение проводить экологические замеры и анализировать их результаты. Навыки работы с измерительным оборудованием.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.
12.	Вода и ее свойства. Загрязнение водных ресурсов. Мероприятия по охране водных ресурсов.	Узнать свойства поверхностных вод. Способы очистки и обосновать мероприятия по их охране.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Аналитическое мышление. Ответственность.	Знание химических и физических свойств воды. Оценка статистики по загрязнению и сохранению водных ресурсов.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.
13.	Практическое занятие. Оценка воздействия на поверхностные воды.	Узнать способы защиты гидросферы от промышленных загрязнений.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Точность. Аналитические навыки. Внимание к деталям. Навыки работы с данными.	Умение использовать инструменты для мониторинга качества воды.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.

14.	Воздействие на почву, недра, Землю. Мероприятия по охране литосферы.	Узнать о антропогенном воздействии на почву и методы его устранения.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Ответственность. Навыки планирования. Способность к решению проблем.	Умение оценивать антропогенные влияния на почвы и недра.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.
15.	Значение леса. Мероприятия по рациональному использованию лесных ресурсов и растительности.	Научиться обосновывать мероприятия по рациональному использованию лесных ресурсов и растительности.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Навыки планирования. Ответственность. Креативное мышление.	Знание экосистемных функций лесов.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.
16.	Характеристика и значение животного мира, последствия антропогенного влияния, Мероприятия по охране животного мира. Красная книга.	Теоретически освоить мероприятия по охране животного мира.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Эмпатия. Ответственность. Способность к решению проблем.	Идентификация важных видов животных и их экосистемных ролей. Знание законов о защите исчезающих видов.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.
17.	Практическое занятие. Оценка воздействия на животный мир.	Научиться давать оценку воздействия человека на животный мир.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Аналитические навыки. Внимание к деталям. Точность.	Сбор и анализ данных о состоянии популяций.	Освоение учебного материала.
18.	Природоохранные мероприятия. Качество окружающей среды и ее нормирование.	Узнать о природоохранных мероприятиях. Описывать качество окружающей среды и ее нормирование.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Ответственность. Навыки планирования. Способность к решению проблем.	Изучение стандартов качества окружающей среды.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.

19.	Виды особо охраняемых территорий: заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы, ботанические сады. Характеристика.	Узнать о видах особо охраняемых территорий, научиться давать им характеристику.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Ответственность. Навыки планирования. Способность к решению проблем.	Знание особенностей и целей охраны различных типов участков.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.
20.	Экологическое законодательство РФ. Государственные органы охраны окружающей среды.	Узнать о современном экологическом законодательстве РФ и государственных органах охраны окружающей среды.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Навыки анализа. Ответственность. Навыки коммуникации.	Изучение экологических нормативно-правовых актов.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.
21.	Экологическая паспортизация. Экологический мониторинг. Экологический контроль, экспертиза. Юридическая ответственность за экологические правонарушения.	Получить общее представление об экологической паспортизации, экологическом мониторинге и юридической ответственности за экологические правонарушения.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Ответственность. Навыки планирования. Способность к решению проблем.	Навыки проведения экологической паспортизации и мониторинга.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.
Кейс №4: Проектная деятельность.						
22.	Определение темы исследования. Цель и задачи исследования. Методы исследования. Определение цели, задач, методов исследования.	Определить тему исследования, ее цели и задачи.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Критическое мышление. Навыки планирования. Способность к анализу. Креативность.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала.
23.	Определение научной проблемы: определение	Определить объект и предмет исследования.	Обучающиеся сначала самостоятельно	Аналитическое мышление.	Умение четко формулировать	Освоение учебного

	объекта и предмета исследования.		находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Способность к обучению. Креативность. Навыки планирования.	объект и предмет научного исследования.	материала.
24.	Гипотеза исследования, определение объекта и предмета исследования.	Постановка гипотезы исследования.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Креативное мышление. Аналитические навыки. Способность к решению проблем. Навыки планирования.	Умение формулировать и проверка научной гипотезы.	Освоение учебного материала.
25.	Этапы исследовательской работы. План выполнения исследования. Введение научного исследования.	Разработать план выполнения исследования.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Организованность. Навыки планирования. Аналитическое мышление.	Структурирование введения в научной работе.	Освоение учебного материала.
26.	Формулировка темы исследования, выдвижение гипотезы, определение методов, предмета и объекта исследования.	Сформулировать тему исследования.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Креативное мышление. Навыки планирования. Аналитические навыки. Способность к решению проблем.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала.
27.	Виды источников информации. Работа в библиотеке в тематическом каталоге, поиск по индексу статей периодики. Работа с электронным каталогом.	Определить виды источников информации, необходимых для качественного исследования.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Навыки поиска информации. Организованность. Способность к обучению. Внимание к деталям.	Умение эффективно находить и использовать различные источники информации.	Освоение учебного материала.

28.	Результаты опытно-экспериментальной работы. Графические материалы исследования/проекта: виды, технология, требования к оформлению.	Научиться оформлять результаты опытно-экспериментальной работы.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Навыки визуализации. Точность. Креативность. Внимание к деталям.	Создание графиков и диаграмм на основе собранных данных. Оформление графических и текстовых материалов по стандартам.	Освоение учебного материала.
29.	Составление списка использовавшихся в работе ресурсов и источников информации.	Научиться составлять и оформлять списки использованной литературы.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Организованность. Внимание к деталям. Навыки поиска информации. Ответственность.	Умение правильно оформлять ссылки и библиографию.	Освоение учебного материала.
30.	Подготовка авторского доклада.	Подготовить авторский доклад, сделать работу над ошибками.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Навыки презентации. Коммуникация. Способность к обучению. Креативность.	Навыки подготовки и презентации устных докладов.	Освоение учебного материала.
31.	Создание компьютерной презентации.	Подготовить компьютерную презентацию в соответствии с темой исследования.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Навыки визуализации. Креативность. Внимание к деталям. Организованность.	Овладение программами для создания презентаций.	Освоение учебного материала.
32.	Навыки делового общения. Учебное взаимодействие со взрослыми – диалог.	Научиться деловому общению и взаимодействию по взрослыми.	Обучающиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Коммуникация. Эмпатия. Навыки слушания. Уверенность.	Эффективные техники делового общения и ведения диалога.	Освоение учебного материала.

33.	Экономическое обоснование проекта.	Познакомиться с математическим вычислением себестоимости производимого продукта и провести расчеты по затратам и прибыли.	Письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	Навыки анализа. Критическое мышление. Способность к решению проблем. Ответственность.	Умение проводить анализ затрат и выгод.	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.	Организованность. Креативность. Навыки планирования. Внимание к деталям.	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.	Критическое мышление. Навыки обратной связи. Ответственность. Способность к адаптации.	Работа с планом презентации, графическими редакторами.	Презентация результатов, доработка и тестирование.
36.	Защита проектов. Итоговая рефлексия.	Публичное представление проекта.	Представление проекта, оценка результатов обучения по программе работы над кейсом.	Коммуникация. Уверенность. Навыки анализа. Способность к саморефлексии.	Умение аргументировать результаты своих проектов и проводить рефлексию.	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.
Kyocera 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.
рН-метр Milwaukee Mi151	1 шт.
Портативный рН-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.	https://biomed.szgmu.ru/SZGMU_SITE/M_Cell_Biology/Modern_methods_for_studying_biological_objects.html	Современные методы изучения биологических объектов	Световая микроскопия Электронная микроскопия
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.	https://biomolecula.ru/specials/ultramethody	Биомолекула	Современные методы исследований
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.ebio.ru/index-1.html	Биология. Электронный учебник	На сайте представлена библиотека материалов по различным отраслям биологии
6.	http://www.virtulab.net	Виртуальная лаборатория	Образовательные интерактивные работы позволяют проводить виртуальные эксперименты по физике, химии, биологии, экологии и другим предметам, как в трехмерном пространстве, так и в двухмерном.

Ресурсы для самообразования

1. <http://biodat.ru> – сайт по живой природе и биоразнообразию
2. <https://begemot.ai/projects/227577-sovremennye-metody-biologiceskix-issledovanii-sovremennye> биологические методы
3. <http://www.ibiology.org/> - iBiology (видеоматериалы по многим разделам биологии)

Список литературы для обучающихся

1. Бусарова Н.В., Марина А.В. Использование онлайн-платформы coreapp при изучении школьного курса биологии // Биология в школе. 2023. № 3. С. 17-24.
2. Волков, А. М. Основы экологического права : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. М. Волков, Е. А. Лютягина ; под общей редакцией А. М. Волкова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 356 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14665-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470050>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гречушникова Т.Ю., Спирина Е.В. Формирование естественно-научной грамотности на уроках биологии. Ульяновск, 2023.
4. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 188 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09485-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471596>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Ефремов А.М. Основные применения оптических биотехнологий в биологии и медицине // Научно-исследовательский центр "Technical Innovations". 2023. № 13. С. 62-66.
6. Карпин В.А., Шувалова О.И. Фундаментальные принципы теоретической биологии: принцип приспособления // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2022. № 2-2. С. 20-22.
7. Хлуденева, Н. И. Основы экологического права : учебник для среднего профессионального образования / Н. И. Хлуденева, М. В. Пономарев, Н. В. Кичигин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 228 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04927-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469610>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Список литературы для педагога

1. Астафьева, О. Е. Экологические основы природопользования : учебник для

- среднего профессионального образования / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 354 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10302-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475572>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Биоквантум тулкит. Ларькин Андрей Владимирович. — М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 —120 с.
 3. Гегкиева М.Х. Формирование компетентности учителя биологии и химии в сфере информационных технологий // Научно-исследовательский центр "Вектор развития". 2022. № 7. С. 408-411.
 4. Захарова Н.В., Тихонова И.Н. Особенности процесса формирования у школьников навыков самостоятельной работы на уроках биологии // Проблемы научной мысли. 2023. Т. 1. № 1. С. 45-49.
 5. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учебник/ В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе. - М.: Академия, 2012. - 240 с.
 6. Корытный, Л. М. Экологические основы природопользования : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. М. Коротный, Е. В. Потапова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 377 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14131-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475571>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
 7. Кузнецов, Л. М. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Л. М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков ; под редакцией В. Е. Курочкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 304 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05803-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473270>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
 8. Кузнецова Д.А. Разработка биометрических методов исследования к школьным научно-исследовательским работам по биологии // Вестник Приднестровского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2023. № 1 (73). С. 163-167.
 9. Новиков А.В. Проектно-исследовательская деятельность обучающихся в области экологии (биологии) // Наукосфера. 2022. № 3-1. С. 75-79.
 10. Оршанская Е.В. Формирование духовно-нравственных компетенций обучающихся на уроках биологии через личностно- ориентированный подход к образованию // Вестник научных конференций. 2022. № 4-1 (80). С. 115-116.
 11. Потехина Н.В., Жеребятникова Г.В., Ломова А.А. Квест-технология как средство активизации познавательной деятельности обучающихся на уроках биологии в условиях современной школы // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 75-4. С. 231-236.
 12. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования: учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб.

и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05092-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469436>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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» – обучающийся 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:

- Овладение основными лабораторными и полевыми методами исследования.
- Изучение конструктивных особенностей различных типов микроскопов и микроманипуляторов.
- Современные экспериментальные подходы к работе с биологическими объектами.
- Современное оборудование для исследования растений и животных в лабораторных условиях и методы, используемые в фундаментальных и прикладных биологических науках.
- Принципы функционирования лабораторного оборудования и его функциональные возможности.
- Соблюдение правил техники безопасности при работе с оборудованием, а также понимание его устройства и принципов работы.
- Возможности и сферы применения аппаратуры и оборудования в биологических исследованиях.
- Основные методы обработки математической информации и возможности математического моделирования как универсального подхода к формализации знаний, независимо от уровня организации моделируемых объектов.
- Полевые и лабораторные аналитические методы исследования, включая основные методы статистической обработки результатов.

Требования к результатам освоения программы

Личностные

- Формирование чувства гордости за российскую биологическую науку.
- Воспитание ответственного отношения к природе и осознания необходимости ее защиты, а также стремление к здоровому образу жизни.
- Понимание особенностей жизни и труда в условиях информатизации общества.
- Развитие творческого подхода к решению проблем.
- Подготовка к осознанному выбору индивидуального образовательного и профессионального пути.
- Умение управлять своей познавательной деятельностью.
- Способность оценивать ситуации и принимать оперативные решения, находить адекватные способы поведения и взаимодействия с партнерами в учебной и игровой деятельности.
- Формирование познавательной и информационной культуры, включая навыки самостоятельной работы с учебными материалами, книгами и современными информационными технологиями.
- Готовность к решению творческих задач и способность анализировать проблемные ситуации для принятия ответственных решений в различных видах деятельности (учебной, поисковой, проектной и др.).
- Формирование биолого-экологической культуры как части общей культуры и научного мировоззрения.

Метапредметные результаты

- Овладение навыками самостоятельного приобретения знаний и организации учебной деятельности.
- Умение планировать, контролировать и оценивать свои учебные действия в соответствии с целями и условиями.
- Понимание проблематики, умение формулировать вопросы, выдвигать гипотезы и классифицировать материал.
- Способность извлекать информацию из различных источников, включая средства массовой информации и интернет, а также использовать справочную литературу.
- Практическое применение логических приемов, методов наблюдения и решения проблем.
- Умение систематизировать и представлять информацию в различных формах (устной, письменной, графической).
- Анализ и переработка информации в соответствии с поставленными задачами.
- Перевод информации между разными знаковыми системами, выбор адекватных систем в зависимости от ситуации.
- Умение четко и правильно излагать мысли устно и письменно, выражать своё отношение к фактам и явлениям.
- Объяснение социальных явлений с научных и философских позиций, рассмотрение их в контексте текущих реалий и перспектив.

Предметные результаты

Обучающиеся научатся:

- Понимать значение научных знаний для человека в современном быстро меняющемся мире и осознавать возможности их разумного использования.
- Формировать представления о роли и месте биологии в научной картине мира.
- Осознавать роль биологии в расширении кругозора и функциональной грамотности для решения практических задач.
- Овладеть основополагающими понятиями о живой природе, её уровне организации и эволюции.
- Использовать основные методы научного познания в биологических исследованиях: эксперименты, описания, измерения, наблюдения.
- Объяснять результаты биологических экспериментов и решать элементарные биологические задачи.
- Формировать собственную позицию относительно биологической информации и глобальных экологических проблем.
- Описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты.
- Различать биологические процессы и законы их протекания.
- Классифицировать изученные объекты и явления.
- Овладевать предметными и межпредметными понятиями, отражающими связи между объектами и процессами.

- Структурировать изученный материал и биологическую информацию из различных источников.
- Анализировать и оценивать последствия воздействия человека на окружающую среду, связанного с использованием биологических ресурсов.

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

