

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 2024 г



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Биоквантум. Методы биологических исследований.
Проектный уровень»

Направленность программы: естественнонаучная

Срок освоения программы: 72 часа

Возраст обучающихся: 12-18 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	3
1.3 Цели и задачи программы	5
1.4 Реализация программы в части компетенций.....	6
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.....	19
3.1 Материально-техническое обеспечение рабочей программы	19
3.2 Методические материалы	20
3.3 Информационное обеспечение образовательного процесса	21
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. Методы биологических исследований. 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 методологии научных исследований. 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;
- вовлечённости в работу по мере её выполнения.

Отбор содержания данной программы ориентирован на повышение мотивации обучающихся к учебно-исследовательской деятельности, на получение экспериментальных навыков, на практическое применение полученных знаний, умений и навыков в реальной жизни.

Отбор теоретического материала происходит в соответствии с направлениями:

1. Целостность отображения основных частей социального опыта, перспектив развития общества, стремление к многостороннему развитию личности ученика.
2. Выделение главного, наиболее существенного во всем многообразии учебного материала, маркировка особенно значимых частей изучаемого, в основном наиболее нужных и универсальных познавательных компонентов.
3. Соответствие возрастным и психологическим особенностям учеников.
4. Соотнесенность со временем, которое выделяется на изучение конкретного предмета.
5. Необходимость учета как отечественного, так и иностранного опыта в построении учебной программы.
6. Соответствие содержания уровню обеспеченности школы материальными и учебно-методическими средствами с учетом перспективы развития в этом направлении.

Отличительные особенности программы

В ходе реализации программы обучающиеся осваивают следующие типы деятельности: исследовательский, творческий, проектный, практический, а также познавательный, информационно-коммуникативный и рефлексивный. В процессе обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе применяются следующие формы обучения: индивидуально-обособленная (когда материал доступен для самостоятельного обучения), фронтальная (выполнение общих задач всеми обучающимися), групповая (когда познавательная задача ставится перед определенной группой обучающихся), коллективная (когда у всех обучающихся одна цель).

Обучение по программе носит практико-ориентированный характер.

Программой предусмотрена проектно-исследовательская деятельность обучающихся 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 обучающихся, через изучение природы родного края.

Адресат программы

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

1.3 Цели и задачи программы

Цель программы

Заключается в том, что в процессе обучения обучающиеся смогут освоить современные методы биологических исследований: ботанических, зоологических и экосистемных.

Задачи программы

Деятельностное присвоение обучающимися:

- развитие у обучающихся познавательного интереса к предметной области биология;
- освоение базовых методов биологических исследований, анализ полученных данных и применение этих данных в практических ситуациях;
- развитие представлений о живых организмах через интеграцию знаний из различных областей науки и практики.

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 минигруппе, 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 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. Методы биологических исследований. 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. Методы биологических исследований. 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: Методы научных исследований в биологии.				
1.	Правила по технике безопасности при работе в лаборатории. Оборудование рабочего места.	2	1	1
2.	Основы организации научных исследований, научно-техническая документация.	2	1	1
3.	Подготовка и оформление отчетов о научных исследованиях.	2	1	1
Кейс №2: Частные исследовательские методы.				
4.	Характеристика почвы как объекта исследований и почвенное картирование как метод изучения почв».	2	1	1
5.	Методы изучения сорбционных процессов в почве.	2	1	1
6.	Лабораторный этап агрохимического обследования.	2	1	1
7.	Значение вегетационного метода при изучении питания растений, свойств почвы и удобрений.	2	1	1
8.	Полевой опыт - определение, значение, использование. Виды полевых опытов.	2	1	1
9.	Планирование и организация полевого опыта.	2	1	1
Кейс №3: Химия окружающей среды.				
10.	Общие проблемы защиты окружающей среды.	2	1	1
11.	Защита атмосферы. Очистка отходящих газов. Основные свойства пылей и эффективность их улавливания.	2	1	1
12.	Абсорбционные методы очистки отходящих газов. Теоретические основы абсорбции. Очистка газов от диоксида серы, сероводорода, сероуглерода, оксидов азота, галогенов, их соединений и оксида	2	1	1

	углерода.			
13.	Защита гидросферы от промышленных загрязнений. Свойства и классификация вод. Обратное водоснабжение.	2	1	1
14.	Удаление взвешенных частиц из сточных вод коагуляцией, флотацией, адсорбцией, ионным обменом, экстракцией, обратным осмосом, ультрафильтрацией. Электрохимические методы.	2	1	1
15.	Химические и биохимические методы очистки сточных вод.	2	1	1
16.	Защита литосферы от промышленных загрязнений. Переработка отходов горнодобывающей промышленности.	2	1	1
17.	Биосфера. Наносфера и ее роль в геохимии планеты.	2	1	1
Кейс №4: Проектная деятельность.				
18.	Определение темы исследования. Цель и задачи исследования. Методы исследования. Определение цели, задач, методов исследования.	2	1	1
19.	Определение научной проблемы: определение объекта и предмета исследования.	2	1	1
20.	Гипотеза исследования, определение объекта и предмета исследования.	2	1	1
21.	Этапы исследовательской работы. План выполнения исследования. Введение научного исследования.	2	1	1
22.	Формулировка темы исследования, выдвижение гипотезы, определение методов, предмета и объекта исследования.	2	1	1
23.	Виды источников информации. Работа в библиотеке в тематическом каталоге, поиск по индексу статей периодики. Работа с электронным каталогом.	2	1	1
24.	Результаты опытно-экспериментальной работы. Графические материалы исследования/проекта: виды, технология, требования к оформлению.	2	1	1
25.	Составление списка использовавшихся в работе ресурсов и источников информации.	2	1	1
26.	Подготовка авторского доклада.	2	1	1
27.	Создание компьютерной презентации.	2	1	1
28.	Навыки делового общения. Учебное взаимодействие со взрослыми – диалог.	2	1	1
29.	Основы работы с Tinkercad(ай тиквантум).	2	1	1
30.	Введение в электротехнику цепей(ай тиквантум).	2	1	1
31.	Техника безопасности при работе с оборудованием хайтек цеха.	2	1	1
32.	Создание 3Д моделей специализированных химических сосудов в программе Компас 3Д.	2	1	1
33.	Подготовка моделей к печати в программной среде Cura. Печать 3Д модели на 3Д принтере.	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: Методы научных исследований в биологии.						
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.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе	Введение в контекст.
2.	Основы организации научных исследований, научно-техническая документация.	Узнать, об организации научных исследований, виды классификации методов исследования.	Письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Постановка проблемы, освоение учебного материала.
3.	Подготовка и оформление отчетов о научных исследованиях.	Понять основные принципы составления отчетов по научным исследованиям.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала.
Кейс №2: Частные исследовательские методы.						
4.	Характеристика почвы как объекта исследований и почвенное картирование как	Изучить физико-химические характеристики почвы.	Познакомиться с областью внутри которой находится затрагиваемая в кейсе проблема.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала. Проведение

	метод изучения почв».			отчета.		лабораторного опыта.
5.	Методы изучения сорбционных процессов в почве.	Изучить виды сорбционных процессов в почве.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.
6.	Лабораторный этап агрохимического обследования.	Освоить лабораторные методы агрохимического обследования почвенных образцов.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.
7.	Значение вегетационного метода при изучении питания растений, свойств почвы и удобрений.	Узнать значение вегетационного метода при изучении питания растений.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала.
8.	Полевой опыт - определение, значение, использование. Виды полевых опытов.	Узнать о видах полевых опытов.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала.
9.	Планирование и организация полевого	Научиться организации и планированию полевого	Учащиеся сначала самостоятельно	Работа в малых группах, обсуждение	Работа с частной	Освоение учебного

	опыта.	опыта.	находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	проблемой, затронутой в кейсе.	материала.
Кейс №3: Химия окружающей среды.						
10.	Общие проблемы защиты окружающей среды.	Узнать о современных проблемах защиты окружающей среды.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала.
11.	Защита атмосферы. Очистка отходящих газов. Основные свойства пылей и эффективность их улавливания.	Научиться определять основные свойства пылей, а также способам очистки атмосферы.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.
12.	Абсорбционные методы очистки отходящих газов. Теоретические основы абсорбции. Очистка газов от диоксида серы, сероводорода, сероуглерода, оксидов азота, галогенов, их соединений и оксида углерода.	Узнать абсорбционные методы очистки отходящих газов.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.

13.	Защита гидросферы от промышленных загрязнений. Свойства и классификация вод. Обратное водоснабжение.	Узнать способы защиты гидросферы от промышленных загрязнений.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты..	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.
14.	Удаление взвешенных частиц из сточных вод коагуляцией, флотацией, адсорбцией, ионным обменом, экстракцией, обратным осмосом, ультрафильтрацией. Электрохимические методы.	Узнать о химических и биохимических методах очистки сточных вод.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.
15.	Химические и биохимические методы очистки сточных вод.	Дать определение биосфере и наносфере, узнать их роль в геохимии планеты.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.
16.	Защита литосферы от промышленных загрязнений. Переработка отходов горнодобывающей промышленности.	Узнать о способах защиты от промышленных загрязнений и переработки отходов промышленности.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала. Проведение лабораторного опыта.

17.	Биосфера. Наносфера и ее роль в геохимии планеты.	Дать понятие биосферы и наносферы, определить их роли в геохимии планеты.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала..
Кейс №4: Проектная деятельность.						
18.	Определение темы исследования. Цель и задачи исследования. Методы исследования. Определение цели, задач, методов исследования.	Определить тему исследования, ее цели и задачи.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала..
19.	Определение научной проблемы: определение объекта и предмета исследования.	Определить объект и предмет исследования.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала.
20.	Гипотеза исследования, определение объекта и предмета исследования.	Постановка гипотезы исследования.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала.
21.	Этапы исследовательской работы. План выполнения исследования.	Разработать план выполнения исследования.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала.

	Введение научного исследования.		опыты.	отчета.		
22.	Формулировка темы исследования, выдвижение гипотезы, определение методов, предмета и объекта исследования.	Сформулировать тему исследования.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала.
23.	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.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала.
24.	Результаты опытно-экспериментальной работы. Графические материалы исследования/проекта : виды, технология, требования к оформлению	Научиться оформлять результаты опытно-экспериментальной работы	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала.
25.	Составление списка использовавшихся в работе ресурсов и источников информации.	Научиться составлять и оформлять списки использованной литературы.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала.

26.	Подготовка авторского доклада.	Подготовить авторский доклад, сделать работу над ошибками.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала.
27.	Создание компьютерной презентации.	Подготовить компьютерную презентацию в соответствии с темой исследования.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала.
28.	Навыки делового общения. Учебное взаимодействие со взрослыми – диалог.	Научиться деловому общению и взаимодействию со взрослыми.	Учащиеся сначала самостоятельно находят необходимую информацию по теме исследования и проводят опыты.	Работа в малых группах, обсуждение проблематики кейса, составление презентации или мини отчета.	Работа с частной проблемой, затронутой в кейсе.	Освоение учебного материала.
29.	Основы работы с Tinkercad (ай тиквантум).	Освоить редактор для поставленных задач.	Понять и ознакомиться с базовыми принципами и функционалом данного редактора.	командная работа, работа с информацией.	Работа со специализированным инструментарием.	Введение в тему.
30.	Введение в электротехнику цепей(ай тиквантум).	Ознакомиться с устройством и работой электрических сетей и их компонентов.	Изучить понятия физики, связанные с электротехнической частью, понять принципы построения схем.	Логическое мышление, командная работа, работа с информацией.	Изучение электротехники и принципов цепей.	Освоение учебного Материала.
31.	Техника безопасности при работе с оборудованием хайтек	Познакомится с основными понятиями. Получение знаний.	Применение полученных знаний в дальнейшей работе.	Способность применения теоретических знаний	Уметь работать на высокотехноло	Введение в контекст.

	цеха(хайтек цех).			на практике.	гичном оборудовании.	
32.	Создание 3Д моделей специализированных химических сосудов в программе Компас 3Д. (хайтек цех).	Познакомится с основными понятиями. Получение знаний.	Применение полученных знаний в дальнейшей работе.	Способность применения теоретических знаний на практике.	Уметь работать на высокотехнологическом оборудовании.	Постановка проблемы, освоение учебного материала.
33.	Подготовка моделей к печати в программной среде Cura. Печать 3Д модели на 3Д принтере. (хайтек цех).	Навык изготовления различных деталей и 3Д-принтере.	Изготовление деталей на 3Д принтере.	Способность применять теоретические знания на практике.	Уметь работать на высокотехнологическом оборудовании.	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,	Работа с планом презентации,	Презентация результата

				внимательность, аналитическое мышление, логическое мышление.	графическими редакторами.	в, доработка и тестирован ие.
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.	Представле ние полученны х результато в, проектиров ание 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 РКР 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.
Дистилятор	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.
Плига 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 стеллажом,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-issledovaniy-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 coгеарр при изучении школьного курса биологии // Биология в школе. 2023. № 3. С. 17-24.
2. Гречушникова Т.Ю., Спирина Е.В. Формирование естественно-научной грамотности на уроках биологии. Ульяновск, 2023.
3. Ефремов А.М. Основные применения оптических биотехнологий в биологии и медицине // Научно-исследовательский центр "Technical Innovations". 2023. № 13. С. 62-66.
4. 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.

Список литературы для педагога

1. Аландарли Л.Э.Г. Применение компьютерных программ в биологии с целью получения различных биомолекул // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. 2022. № 2 (77). С. 59-65.
2. Алексеева Р.Р. Профориентация на уроках биологии // Вестник научных конференций. 2022. № 6-2 (82). С. 17-19.
3. Андрианова А.А. О возможностях обучения молекулярной биологии в условиях общеобразовательной школы // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. 2022. № S3 (38). С. 125-127.
4. Биоквантум тулжит. Ларькин Андрей Владимирович. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –120 с.
5. Гегкиева М.Х. Формирование компетентности учителя биологии и химии в сфере информационных технологий // Научно-исследовательский центр "Вектор развития". 2022. № 7. С. 408-411.
6. 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.
7. 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.

8. Новиков А.В. Проектно-исследовательская деятельность обучающихся в области экологии (биологии) // Наукосфера. 2022. № 3-1. С. 75-79.
9. 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.
10. 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.

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:

- освоение основных лабораторных или полевых методов исследования;

- особенности устройства различных микроскопов и микроманипулятора;
- современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами;
- современное оборудование для изучения растений и животных в лабораторных условиях; методы исследования в развитии фундаментальных и прикладных биологических наук);
- принципы работы лабораторного оборудования; функциональные возможности аппаратуры;
- правила техники безопасности; устройство и принципы работы используемого оборудования;
- правила техники безопасности при работе на используемом оборудовании;
- возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения биологических исследований
- основные методы обработки математической информации, возможности метода математического моделирования как универсального метода формализации знаний независимо от уровня организации моделируемых объектов;
- полевые и лабораторные аналитические методы исследования; основные методы статистической обработки результатов исследования.

Требования к результатам освоения программы

Личностные

- формирование чувства гордости за российскую биологическую науку;
- воспитание ответственного отношения к природе, осознания необходимости защиты окружающей среды, стремления к здоровому образу жизни;
- понимание особенности жизни и труда в условиях информатизации общества;
- формирование творческого отношения к проблемам;
- подготовка к осознанному выбору индивидуальной образовательной или профессиональной траектории;
- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- умение оценивать ситуацию и оперативно принимать решения, находить адекватные способы поведения и взаимодействия с партнерами во время учебной и игровой деятельности;
- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе развитие навыков самостоятельной работы с учебными пособиями, книгами, доступными современными информационными технологиями;
- развитие готовности к решению творческих задач, способности оценивать проблемные ситуации и оперативно принимать ответственные решения в различных продуктивных видах деятельности (учебная, поисково-исследовательская, клубная, проектная, кружковая и др.);

- формирование биолого-экологической культуры, являющейся составной частью экологической и общей культуры и научного мировоззрения.

Метапредметные результаты

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, поиска средств ее осуществления;
- умение планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- понимание проблемы, умение ставить вопросы, выдвигать гипотезу, давать определения понятиям, классифицировать, структурировать материал, проводить эксперименты, аргументировать собственную позицию, формулировать выводы и заключения;
- умение извлекать информацию из различных источников, включая средства массовой информации, компакт-диски учебного назначения, ресурсы Всемирной сети Интернет; умение свободно пользоваться словарями различных типов, справочной литературой, в том числе на электронных носителях; соблюдать нормы информационной избирательности, этики;
- умение на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, объяснения, решения проблем, прогнозирования и др.;
- умение воспринимать, систематизировать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах;
- анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с полученными задачами;
- умение переводить информацию из одной знаковой системы в другую (из текста в таблицу, из аудиовизуального ряда в текст и др.), выбирать знаковые системы адекватно познавательной и коммуникативной ситуации;
- умение свободно, правильно излагать свои мысли в устной и письменной форме; адекватно выражать свое отношение к фактам и явлениям окружающей действительности, к прочитанному, услышанному, увиденному;
- умение объяснять явления и процессы социальной действительности с научных, социально-философских позиций, рассматривать их комплексно в контексте сложившихся реалий и возможных перспектив.

Предметные результаты

Обучающиеся научатся:

- понимать значение научных знаний для человека в современном динамично изменяющемся и развивающемся мире, возможность разумного использования достижений науки и современных технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- формирование представлений о роли и месте биологии в современной

научной картине мира;

- понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, её уровневой организации и эволюции;
- владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: эксперимент, описание, измерение, проведение наблюдений;
- умение объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи;
- формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, к глобальным экологическим проблемам и путям их решений.
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные биологические эксперименты;
- описывать и различать биологические процессы и законы, по которым они протекают;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- овладевать предметными и межпредметными понятиями, отражающими существенные связи и отношения между объектами и процессами;
- структурировать изученный материал и биологическую информацию, полученную из других источников;
- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием биологических ресурсов планеты.

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:

- организовать свою жизнь в соответствии с общественно значимыми представлениями о здоровом образе жизни, правах и обязанностях гражданина, ценностях бытия и культуры, принципа социального взаимодействия;
- применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные способы решения задач;
- выполнение познавательных и практических заданий, в том числе с использованием проектной деятельности, на уроках и в доступной социальной практике;
- способность оценивать с позиций социальных норм собственные поступки и поступки других людей; умение слушать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- умение взаимодействовать с людьми, работать в коллективах с выполнением различных социальных ролей;
- умение оценивать свою познавательно-трудовую деятельность с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;
- овладение сведениями о сущности и особенностях объектов, процессов и явлений действительности (природных, социальных, культурных, технических и др.) в соответствии с содержанием учебного предмета;
- понимание значимости различных видов профессиональной и общественной деятельности.

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.