

Министерство образования и науки Мурманской области  
Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА

методическим советом

протокол

от 08.05.2024 № 22

Председатель  О.А. Бережняк

УТВЕРЖДЕНА

приказом ГАОУ МО

«ЦО «Лапландия»

от 08.05.2024 № 666

Директор  С.В. Кулаков



**БИОКВАНТУМ**

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Биолог-исследователь»

Возраст учащихся: **10-12 лет**  
Срок реализации программы: **1 год**

Авторы-составители:

**Соколан Нина Ивановна**

педагог дополнительного образования;

**Икко Наталья Викторовна,**

канд. биол. наук, зав. лабораторией

Эксперт:

**Колотова Дарья Сергеевна,** кандидат

химических наук, зав. НИИЛ Химии и

морских и биоресурсов ФГАОУ ВО

«МГТУ»

Мурманск

2024

## **I. Пояснительная записка**

### **1.1 Область применения программы**

Программа может применяться в учреждениях дополнительного образования и общеобразовательных организациях при наличии материально-технического обеспечения и соблюдении санитарных норм.

**Направленность (профиль) программы:** естественнонаучная.

### **1.2. Нормативно-правовая база разработки и реализации программы**

Программа разработана в соответствии с

- с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- с письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённой приказом Президента РФ от 01.12.2016 № 642;
- с постановлением Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» в редакции от 01.07.2021;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- с Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.

### **1.3. Актуальность, педагогическая целесообразность программы**

Биолог-исследователь - это профессионал, который изучает различные аспекты живого мира. Он занимается сбором и анализом данных о растениях, животных и микроорганизмах, а также исследует процессы, происходящие в

природе и организме человека. В своей работе биолог опирается на знания о строении и функционировании живых организмов, применяет различные методы исследования, такие как наблюдение, эксперимент, статистический анализ и моделирование.

Одним из важных направлений деятельности биолога является изучение генетики и наследственности. Генетика - это наука, которая изучает закономерности наследования признаков и свойств живых организмов. Биологи-генетики занимаются изучением генов, их структуры, функций и взаимодействия, а также разработкой методов анализа и коррекции генетической информации.

Другое направление работы биолога-исследователя связано с изучением влияния различных факторов окружающей среды на живые организмы. Это может включать исследование влияния загрязнения воздуха и воды на здоровье людей и экосистем, а также разработку методов очистки и контроля качества окружающей среды.

Также биологи-исследователи занимаются разработкой новых методов и технологий в области медицины, сельского хозяйства и пищевой промышленности. Они исследуют возможности использования микроорганизмов и растений для производства различных продуктов, таких как пищевые добавки, лекарства и биологическое топливо.

**Актуальность** программы «Биолог-исследователь» определяется запросом со стороны детей и их родителей, материально-технические условия для реализации которого имеются на базе детского технопарка «Кванториум». Программа направлена на общеинтеллектуальное развитие личности обучающегося в форме поискового и научного исследования. Реализация программы способствует профессиональной ориентации обучающихся в сфере естественно-научных специальностей.

**Педагогическая целесообразность** состоит в том, что структура и содержание программы обеспечивают активизацию познавательной деятельности обучающегося. Обучаясь по данной программе, школьники получают возможность изучить разные аспекты живого мира, включая строение и функции клеток различных организмов, химические процессы и законы, влияние окружающей среды на организмы, а также использование микроорганизмов и растений в производстве продуктов. Программа включает практические занятия, на которых обучающиеся могут самостоятельно проводить эксперименты и наблюдать за различными природными процессами. Таким образом, программа «Биолог-исследователь» помогает обучающимся не только узнать много нового о биологии, но и развить свои навыки в области науки и технологии.

**Новизна программы** заключается в интегрировании содержания, методов обучения и образовательной среды, обеспечивающие расширенные возможности детей и молодежи в получении знания из различных областей науки и техники в интерактивной форме: «Исследовать – Действовать – Знать»

– Уметь». Программа предполагает создание интерактивного образовательного пространства для погружения обучающихся в научную и инженерную культуру, базируется на принципах инновационности, научности, интереса, качества, доступности и демократичности.

**Отличительными особенностями** программы является то, что она:

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

**1.4. Цель программы:** создание условий для формирования компетенций в области практической химии и биологии через погружение в проектную и исследовательскую деятельность на основе кейс-технологий.

### **1.5. Задачи программы**

#### **Обучающие:**

- Создать условия для формирования понимания возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире.
- Создать условия для формирования умений формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты.
- Создать условия для формирования умений сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни.

- Создать условия для формирования умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов.
- Создать условия для формирования представления об отличии химических, биологических и физических процессов.
- Создать условия для формирования умения применять методы идентификации химических элементов.
- Создать условия для формирования умения распознавать опытным путем растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора.
- Создать условия для формирования умения проводить реакции, подтверждающие качественный химический состав веществ.
- Создать условия для формирования умения определять плотность жидких веществ.
- Создать условия для формирования умения готовить растворы заданных концентраций.
- Создать условия для формирования представлений о возможностях анализа различных веществ, используя знания по химии и биологии.
- Создать условия для формирования умения работать с биологическими объектами.

#### **Развивающие:**

- Создать условия для развития логического мышления.
- Создать условия для развития памяти, наблюдательности и внимания.
- Создать условия для формирования умения составлять план и следовать ему.
- Создать условия для формирования умений анализировать, сопоставлять, сравнивать, обобщать познавательные объекты, делать выводы.
- Создать условия для формирования умений самостоятельно осуществлять поиск информации и представлять ее в письменной и устной форме.
- Создать условия для формирования коммуникативных навыков через разнообразные виды речевой деятельности (монологическая, диалогическая речь).
- Содействовать формированию самостоятельной познавательной деятельности.

#### **Воспитательные:**

- Способствовать формированию ответственности, трудолюбия, целеустремленности и организованности.
- Содействовать повышению уровня мотивации к обучению.
- Способствовать формированию умения отстаивать свою точку зрения.
- Способствовать формированию культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе.

**1.6. Адресат программы.** Данная программа предназначена для обучающихся 10-12 лет. Прием обучающихся осуществляется без предварительного отбора.

Уровень программы – стартовый (линия 0).

Минимальное количество человек в группе – 10, максимальное – 12.

**1.7. Формы реализации программы:** очная.

**1.8. Срок освоения программы (модуля):** 1 год, объем программы – 72 часа.

**1.9. Форма организации занятий:** парная, групповая, коллективная.

**1.10. Режим занятий:** 1 раз в неделю по 2 академических часа.

**1.11. Виды учебных занятий и работ:** лекции, практические работы, лабораторные работы, работа в малых группах, дискуссия, беседа, мини-конференция.

**1.12. Ожидаемые результаты обучения**

***Личностные результаты:***

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- самостоятельность суждений;
- готовность к самостоятельным действиям;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- готовность участвовать в общественной жизни образовательного учреждения;
- готовность преодолевать трудности;
- доброжелательное отношение к партнёрам по команде;
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- готовность адекватно воспринимать оценку наставника и сверстников;
- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы.

***Метапредметные результаты:***

*Регулятивные универсальные учебные действия:*

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- готовность принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, с помощью наставника находить средства ее осуществления;
- способность с помощью наставника адекватно оценивать правильность выполнения задания и вносить необходимые коррективы;
- способность с помощью наставника планировать свои действия в соответствии с поставленной целью;

- готовность с помощью наставника осуществлять пошаговый и итоговый контроль;
- способность называть трудности, с которыми столкнулся при решении задачи, и предлагать пути их преодоления.

*Познавательные универсальные учебные действия:*

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- способность с помощью наставника определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение и делать выводы;
- способность с помощью наставника проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение с помощью наставника находить биологическую информацию в разных источниках;
- готовность с помощью наставника осознавать свое продвижение в овладении знаниями и умениями.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- умение представлять информацию, сообщать ее в письменной и устной форме;
- готовность вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблемы с учетом разных мнений;
- готовность задавать вопросы, уточняя непонятое в высказывании;
- готовность понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы
- готовность распределять обязанности при работе в группе;
- готовность оказывать партнерам помощь и поддержку в процессе достижения общей цели;
- готовность договариваться и приходить к общему решению;
- способность адекватно использовать речевые средства для решения коммуникативных задач;
- способность формулировать собственное мнение и позицию.

*Предметные результаты:*

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- умение пользоваться химической посудой;
- готовность различать химические и физические явления;
- умение применять основные приемы приготовления микропрепаратов;
- умение измерять микроскопические объекты;
- умение осуществлять микрофото- и микрокиносъемку;
- готовность соблюдать правила техники безопасности при работе в биологической лаборатории;

- умение составлять протоколы испытаний согласно образцу.

**1.13. Формы итоговой диагностики:** мини-конференция по защите проектов, внутригрупповой конкурс (соревнования), презентация (самопрезентация) проектов обучающихся.

## II. Учебный план

### 2.1. Количество часов по каждой теме с разбивкой на теоретические и практические.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в образовательную программу. Вводный инструктаж.	2	1	1	Комбинированная (устный опрос)
2.	Введение в проектную деятельность	8	2	6	Фронтальная (устный опрос). Групповая (практическая проверка)
3.	Раздел «Химический мир»				
	Химический состав веществ	6	2	4	Групповая (практическая проверка) Комбинированная (практическая проверка)
	Химические превращения	8	2	6	Фронтальная (устный опрос). Групповая (практическая проверка) Комбинированная (практическая проверка)
	Растворение и растворы	4	1	3	Фронтальная (устный опрос). Групповая (практическая проверка)
	Разделение смесей веществ	6	2	4	Фронтальная (устный опрос). Групповая (практическая проверка) Комбинированная (практическая проверка)
4.	Командное взаимодействие в проектной деятельности	8	2	6	Фронтальная (устный опрос). Групповая (практическая проверка)
	Итого	42	12	30	
5.	Раздел «Биологический мир»				
	Микроскопия. История и принцип метода	2	1	1	Фронтальная (устный опрос). Комбинированная (практическая проверка)
	Приготовление микропрепаратов	20	2	18	Фронтальная (устный опрос). Групповая (практическая проверка) Комбинированная (практическая проверка)
	Измерение микрообъектов и микрофотосъемка	6	-	6	Комбинированная (практическая проверка)
6.	Подведение итогов изучения программы	2	-	2	Комбинированная (практическая проверка)



Итого	72	16	56	
-------	----	----	----	--

### III. Содержание изучаемого курса

#### 3.1. Краткое описание тем программы (теоретических и практических видов занятий с указанием часов).

**Раздел 1. Введение в образовательную программу. Вводный инструктаж. 2 часа.**

*Теория (1 час):* Что изучают биологи-исследователи?

*Практика (1 часа):* Инструктаж по технике безопасности. Игры на знакомство.

**Раздел 2. Введение в проектную деятельность. 8 часов.**

*Теория (2 часа)* Проект и исследование как пути создания нового. Структура проекта. Основные компоненты жизненного цикла проекта. Планирование проекта.

*Практика (6 часов)* Знакомство с кейсами. Просмотр мотивационного материала. Анализ проблемной ситуации. Формулировка проблемы. Постановка проектной задачи.

**Раздел 3. «Химический мир»**

**Тема 1. Химический состав веществ. 6 часов.**

*Теория (2 часа).* Основные понятия химии (вещество, атом, молекула, химический элемент, валентность). Химические и физические свойства веществ. Периодическая система химических элементов. Простое вещество, сложное вещество.

*Практика (4 часов)* Обнаружение крахмала в муке, крупах, картофеле. Превращение крахмала хлеба в глюкозу при пережёвывании. Обнаружение жира в семенах подсолнечника, льна, орехах в сравнении с чипсами. Изучение содержания витаминов в продуктах питания (изучение упаковок, качественные реакции).

**Тема 2. Химические превращения. 8 часов.**

*Теория (2 часа)*

Основные группы химических веществ. Кислоты и щелочи. Водородный показатель рН. Химическая реакция. Типы химических реакций.

*Практика (6 часов)* Признаки химических реакций. Агрегатные состояния веществ. Способы измерения рН растворов. Природная индикаторная бумага. Получение эфирных масел. Определение металлов присутствия металлов с помощью химических реакций.

**Тема 3. Растворение и растворы (4 часа).**

*Теория (1 час):* Понятие о растворах и растворении.

*Практика (3 часа):* Практические работы «Приготовление растворов солей». Удивительные свойства воды». Опыты на растворимость. Смешивание разных по цвету и плотности жидкостей. Изготовление и

изучение свойств неньютоновской жидкости. Наблюдение броуновского движения частиц туши в воде.

#### **Тема 4. Разделение смесей веществ (6 часов).**

##### ***Теория (2 часа)***

Разделение неоднородных смесей: отстаивание, фильтрация. Разделение однородных смесей: кристаллизация, хроматография. Бумажная хроматография.

##### ***Практика (4 часа)***

Практические работы «Выращивание монокристалла медного купороса», «Бумажная хроматография растительных пигментов». Кейс «Волшебный светофор».

#### **Раздел 4. «Командное взаимодействие в проектной деятельности». 8 часов**

##### ***Теория (2 часа)***

Понятие команды. Коммуникация как основа командного взаимодействия. Целеполагание – основа построения команды. Определение ролей участников проектной команды.

##### ***Практика (6 часов)***

Организационно-деятельностные игры на развитие способности к командному взаимодействию, к самоорганизации в процессе работы над заданием, к планированию собственной и командной работы (упражнения «Семь факторов», «Титаник», игра «Ассоциации», «Ремонт в домике Винни Пуха»).

#### **Раздел 5. «Биологический мир»**

##### **Тема 1. Микроскопия. История и принцип метода. 2 часа.**

*Теория (1 час):* История изобретения микроскопа. Современные микроскопы, их устройство, основные параметры. Методы микроскопических исследований.

*Практика (1 час):* Лабораторная работа «Устройство микроскопа, правила работы с ним».

##### **Тема 2. Приготовление микропрепаратов. 20 часов.**

*Теория (2 часа)* Виды микропрепаратов: временные и постоянные. Техника приготовления временных микропрепаратов. Этапы приготовления постоянных микропрепаратов. Окрашивание микропрепаратов.

*Практика (18 часов):* Лабораторные работы «Приготовление временных микропрепаратов (висячая капля, давленная капля, мазок)», «Окрашивание временных микропрепаратов». Приготовление постоянных препаратов. Ботаника. Исследование клеток крахмала, лука, груши и тд. Микроскопия волос и шерсти животных.

##### **Тема 3. Измерение микрообъектов и микрофотосъемка. 6 часов.**

*Практика (6 часов):* Лабораторные работы «Фото- и видеосъемка микроскопических объектов».

#### **Раздел 6. Подведение итогов изучения программы. 2 часа.**

*Практика (2 часа):*

Экспертный этап кейсов: Защита проектов на мини-конференции.

### 3.2. Формы и виды контроля

#### *Диагностика эффективности образовательного процесса.*

По итогам проведения курса проводится конференция по защите проектов, на которой обучающиеся представляют свои проекты. Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

#### *Оценка уровней освоения программы*

Критерии оценки уровней освоения программы:

Уровни	Параметры	Показатели
<b>Высокий уровень (80-100%)</b>	Теоретические знания.	Обучающийся глубоко и всесторонне усвоил проблему; уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает материал; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения; свободно владеет понятиями.
	Практические умения и навыки.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Работу выполняет с соблюдением правил техники безопасности, аккуратно, доводит ее до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
<b>Средний уровень (50-79%)</b>	Теоретические знания.	Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть обучающийся освоил проблему, по существу излагает ее, но допускает несущественные ошибки и неточности; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично владеет системой понятий.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
<b>Низкий уровень (меньше 50%)</b>	Теоретические знания.	Обучающийся не усвоил значительной части проблемы, допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; не может аргументировать научные положения; не формулирует выводов и обобщений; не владеет понятийным аппаратом.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

***Сводная таблица результатов обучения  
по дополнительной общеобразовательной программе***

**«Биолог-исследователь»**

Педагог доп. образования Соколан Н.И.  
группа № \_\_\_\_\_

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

***Показатели освоения дополнительной общеобразовательной программы***

Уровни освоения программы (в %):

Низкий \_\_\_\_\_

Средний \_\_\_\_\_

Высокий \_\_\_\_\_

**IV. Комплекс организационно-педагогических условий**

**4.1. Календарный учебный график (приложение 1 к программе)**

**4.2. Ресурсное обеспечение программы**

**-материально-техническое обеспечение**

Для проведения лекций, семинаров предусмотрен кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика, проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, магнитно-маркерным флип-чартом.

Программа реализуется на базе ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия». Занятия аудиторные, проходят в специально оборудованных помещениях

**-учебно-методические средства обучения:**

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

**-специальное оборудование:**

Пробирки, колбы, химические стаканы, мерные цилиндры.

Штативы для пробирок.  
 Технические весы.  
 Магнитная мешалка.  
 Фотоаппарат.  
 Штатив для фотоаппарата.  
 Микроскопы учебные.  
 Лупы биноклярные.  
 Микротом.  
 Спиртовки.  
 Держатели для пробирок.

### **-информационно-методическое обеспечение**

Сведения о формах и технологиях организации учебных занятий, методах и приемах работы с обучающимися, используемом дидактическом материале и формах отслеживания результатов представлены в таблице.

№ п/п	Название раздела, темы	Формы организации учебных занятий	Технология организации занятий	Методы и приемы работы с учащимися	Возможный дидактический материал	Техническое оснащение занятия	Форма отслеживания и фиксации результатов
1	Введение в образовательную программу	Беседа, дискуссия, практическая работа	Традиционные технологии, технологии сотрудничества	Словесные методы (устное изложение); Наглядные методы (метод демонстраций, метод иллюстраций)	Презентация, видео	Компьютер, проектор	Комбинированная (устный опрос)
2	Ведение в проектную деятельность	Лекция, работа в малых группах, дискуссия	Компьютерные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	Словесные методы (дискуссия) Методы проблемного обучения (частично-поисковый, исследовательский, познавательное проблемное изложение, диалогическое проблемное изложение,)	Видео, презентация, компьютерные симуляции и т.д.	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Фронтальная (устный опрос). Групповая (практическая проверка)
3	Раздел «Химический мир»	Лекция, дискуссия, работа в малых группах, лабораторная работа, практическая работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	Словесные методы (устное изложение) Методы проблемного обучения (частично-поисковый, исследовательский, познавательное проблемное изложение) Наглядные методы (метод демонстраций, метод иллюстраций)	Видео, презентация, методические указания к лабораторным работам	Компьютер, проектор, флипчарт фломастеры, фотоаппарат, реактивы, химическая посуда	Фронтальная (устный опрос). Групповая (практическая проверка). Комбинированная (практическая проверка)
4	Командное взаимодействие	Лекция-беседа, работа в малых	Компьютерные	Словесные методы (беседа, дискуссия)	Видео, презентация	Компьютер, проектор,	Фронтальная (устный

	е в проектной деятельности	группах	технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	Методы проблемного обучения (частично-поисковый, исследовательский, познавательное проблемное изложение, диалогическое проблемное изложение.)	и, компьютерные симуляции и т.д.	флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	опрос). Групповая (практическая проверка)
5	Раздел «Биологический мир»	Лекция, дискуссия, работа в малых группах, лабораторная работа, практическая работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	Словесные методы (устное изложение) Методы проблемного обучения (частично-поисковый, исследовательский, познавательное проблемное изложение) Наглядные методы (метод демонстраций, метод иллюстраций)	Видео, презентации, методические указания к лабораторным работам	Компьютер, проектор, флипчарт фломастеры, фотоаппарат, микроскопы, спиртовки, предметные и покровные стекла,	Фронтальная (устный опрос). Групповая (практическая проверка). Комбинированная (практическая проверка)
6.	Представление полученных результатов.	Конференция	Проектные технологии, технологии сотрудничества	Словесные методы (беседа, дискуссия); Наглядные методы (метод демонстраций); Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение)	Презентации	Компьютер, проектор, фотоаппарат	Групповая (устный контроль)

## У. Список литературы

### Список литературы для педагога

1. Бауэр Э.С. Теоретическая биология / Э.С. Бауэр; Сост. и прим. Ю.П. Голикова; Вступ. ст. М.Э. Бауэр. — СПб.: Росток, 2017. — 352 с.
2. Горохова С.С. Основы биологии: Учебное пособие / С.С. Горохова, Н.А. Прокопенко, Н.В. Косолапова. — М.: ИЦ Академия, 2017. — 64 с.
3. Захваткин Ю. А. Биология насекомых. — М.: Либроком, 2021. — 392 с.
4. Ивчатов А.Л. Химия воды и микробиология: Учебник / А.Л. Ивчатов, В.И. Малов. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. — 218 с.
5. Кузнецова Т.А. Общая биология. Теория и практика: Учебное пособие / Т.А. Кузнецова, И.А. Баженова. — СПб.: Лань, 2018. — 144 с.
6. Мажуга П.М., Хрисанфова Е.Н. От вероятного - к очевидному. - К.: Молодь, 2009.
7. Основы медицинских знаний учащихся: Проб. Учеб. Для сред. Учеб. Заведений под ред. М.И. Гоголева. - М.: Просвещение, 2011.

8. Пак В.В. Биология: Учебник / Н.П. Лысенко, В.В. Пак, Л.В. Рогожина; Под ред. Н.П. Лысенко. — СПб.: Лань, 2017. — 576 с.
9. Просветов Г. И. История биологии. Учебно-практическое пособие. — М.: Альфа-Пресс, 2016. — 192 с.

### **Список литературы для учащихся**

1. Всё-всё-всё о ХИМИИ / под ред. А.А. Спектор, Л.Д. Вайткене Л.Д.- М.:Аванта,2018.-160с.- ( Серия Большая детская энциклопедия занимательных наук)
2. Занимательная химия / Светлана Лаврова.-М.: Белый город,2016.-128 с.
3. Волцит,П. Нескучная химия с веселыми задачами и неожиданными решениями/ П.Волцит.-М.: Белый город,2019.-271с.- (Серия Русская школа)
4. Азбель, А.А. Тетрадь кейсовых практик. Опыт самостоятельных исследований в 8-9 классах [Электронный ресурс]: методическое пособие - <http://schoolnano.ru/node/19440>
5. Ахметов, М.А. Введение в нанотехнологии. Химия [Электронный ресурс]: методическое пособие - <http://schoolnano.ru/node/4827>
6. Галактионова, Т.Г. Текст науки. Портфель читателя: опыты, эксперименты, открытия/ Галактионова, Т.Г., Жук С.Г., Назаровская Я.Г., Савина С.О./ [Электронный ресурс]:методическое пособие - <http://schoolnano.ru/node/10835>
7. Казакова, Е.И., Человек и школа в эпоху техно [Электронный ресурс]: сборник статей - <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1368496>

### **Интернет-ресурсы**

1. <http://www.schoolnano.ru/>
2. <http://contest.schoolnano.ru/programs/#contest>
3. <http://www.nanometer.ru/>
4. <http://elementy.ru/>
5. <https://infogra.ru/>
6. <http://who-could-think.com/>
7. <https://newtonew.com/>

## Приложение 1

### Календарный учебный график

Педагог: Соколан Н.И.

Количество учебных недель: 36

Режим проведения занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

04.11.2024, 31.12.2024, 01.01.2025-08.01.2025, 23.02.2025, 08.03.2025,  
01.05.2025, 09.05.2025

Каникулярный период:

**Осенние каникулы:** с 26 октября 2024 года по 4 ноября 2024 года.

**Зимние каникулы:** с 30 декабря 2024 года по 8 января 2025 года.

**Оздоровительные каникулы:** с 17 февраля 2025 года по 23 февраля 2025.

**Весенние каникулы:** с 22 марта 2025 года по 30 марта 2025 года.

**Летние каникулы:** с 27 мая 2025 года по 31 августа 2025 года.

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				Беседа, дискуссия, практическая работа	2	Что изучают биологи-исследователи? Техника безопасности при работе.	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (устный опрос)
2.				Лекция, дискуссия, работа в малых группах	2	Проект и исследование как пути создания нового.	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная (устный опрос)
3.				Дискуссия, работа в малых группах	2	Знакомство с кейсами. Просмотр мотивационного материала.	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практическая проверка)
4.				Дискуссия, работа	2	Анализ проблемной	Биоквантум,	Групповая (практическая)



				в малых группах		ситуации. Формулировка проблемы.	каб. 120	ая проверка)
5.				Дискуссия, работа в малых группах	2	Постановка проектной задачи.	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практическая проверка)
6.				Лекция, работа в малых группах	2	Химический состав веществ	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практическая проверка)
7.				Практическая работа, работа в малых группах	2	В поисках жира. Крахмал, ты где?	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практическая проверка)
8.				Лекция, Практическая работа, работа в малых группах	2	Витамины в продуктах питания	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная (устный опрос)
9.				Лекция, работа в малых группах	2	Химические превращения. Химические реакции.	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практическая проверка)
10.				Лекция, Практическая работа, работа в малых группах	2	«Способы измерения рН растворов»	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практическая проверка)
11.				Практическая работа, работа в малых группах	2	Калейдоскоп индикаторов	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практическая проверка)
12.				Практическая работа, работа в малых группах	2	Калейдоскоп индикаторов	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практическая проверка)
13.				Лекция, Практическая работа,	2	Растворение и растворы. Приготовление растворов	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практическая проверка)

				работа в малых группах		солей.		
14.				Практическая работа, работа в малых группах	2	Неньютоновская жидкость	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практическая проверка)
15.				Лекция, работа в малых группах	2	Разделение однородных и неоднородных смесей	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная (устный опрос)
16.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Выращивание монокристалла медного купороса»	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практическая проверка)
17.				Лекция, Практическая работа, работа в малых группах	2	«Бумажная хроматография растительных пигментов». Кейс «Волшебный светофор»	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практическая проверка)
18.				Лекция-беседа	2	Команда и командное взаимодействие	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная (устный опрос)
19.				Работа в малых группах	2	Организационно-деятельностные игры на командообразование	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практическая проверка)
20.				Работа в малых группах	2	Организационно-деятельностные игры на командообразование	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практическая проверка)
21.				Работа в малых группах	2	Организационно-деятельностные игры на командообразование	Биоквантум, каб. 120	Групповая (практическая проверка)
				Итого:	42			
22.				Лекция,	2	Микроскоп и	Биоквантум,	Фронтальная

				работа в малых группах		методы микроскопических исследований	тум, каб. 120	я (устный опрос)
23.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Устройство микроскопа, правила работы с ним».	Биокван тум, каб. 120	Комбинированная (практическая проверка)
24.				Лекция, работа в малых группах	2	Виды микропрепаратов. Техника приготовления временных микропрепаратов.	Биокван тум, каб. 120	Фронтальная (устный опрос)
25.				Практическая работа, работа в малых группах	2	Приготовление препарата клеток крахмала. Сравнение клеток крахмала в разных растениях.	Биокван тум, каб. 120	Комбинированная (практическая проверка)
26.				Практическая работа, работа в малых группах	2	Приготовление препарата клеток крахмала. Сравнение клеток крахмала в разных растениях.	Биокван тум, каб. 120	Комбинированная (практическая проверка)
27.				Практическая работа, работа в малых группах	2	Приготовление препарата клеток лука.	Биокван тум, каб. 120	Комбинированная (практическая проверка)
28.				Практическая работа, работа в малых группах	2	Приготовление препарата клеток груши и яблока. Исследование каменистых клеток.	Биокван тум, каб. 120	Комбинированная (практическая проверка)
29.				Практическая работа,	2	Микроскопия волос и шерсти	Биокван тум, каб. 120	Комбинированная (практическая)

				работа в малых группах		животных.		ая проверка)
30.				Практическая работа, работа в малых группах	2	Микроскопия растений	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практическая проверка)
31.				Практическая работа, работа в малых группах	2	Микроскопия насекомых	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практическая проверка)
32.				Лекция, работа в малых группах	2	Приготовление постоянных микропрепаратов. Окрашивание микропрепаратов.	Биоквантум, каб. 120	Фронтальная (устный опрос)
33.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Фото- и видеосъемка микроскопических объектов».	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практическая проверка)
34.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Фото- и видеосъемка микроскопических объектов».	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практическая проверка)
35.				Практическая работа, работа в малых группах	2	«Фото- и видеосъемка микроскопических объектов».	Биоквантум, каб. 120	Комбинированная (практическая проверка)
36.				Конференция	2	Подведение итогов изучения программы	Биоквантум, каб. 120	Групповая (устный контроль)
				Итого:	72			

## Программа воспитания

**Цель воспитания** – создание условий для воспитания гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций»

### Задачи:

- воспитание положительных морально-волевых качеств: ответственности, дисциплинированности, честности, трудолюбия, самостоятельности;
- формирование доброжелательного отношения к товарищам, уважительного отношения к результатам своих достижений и достижениям других;
- формирование духовно-нравственных качеств социально активной личности, воспитание трудолюбия, инициативности и настойчивости в преодолении трудностей;
- формирования экологического мышления, а также установки на бережное отношение к природным ресурсам и готовности к активной деятельности по сохранению окружающей среды;

### Воспитательная работа включает:

- Организация и проведение культурно-массовых мероприятий, коллективный просмотр и анализ видеофильмов.
- Трудовое воспитание. Учатие обучающихся в поддержании порядка в помещениях лаборатории.
- Нравственное воспитание. Участие в беседах.

### План воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения
1.	День знаний	1 сентябрь	Беседа
2.	День города-героя Мурманска	4 октября	Просмотр видеофильма
3.	Всемирный день науки	10 ноября	Встреча с ученым
4.	Международный день женщин и девочек в науке	11 февраля	Встреча с ученым
5.	Всемирный день водных ресурсов	22 марта	Просмотр видеофильма

6.	Международный день полета человека в космос	12 апреля	Беседа , просмотр видеофильма
7.	День химика	Последнее воскресенье мая	Встреча с ученым
8.	Всемирный день охраны окружающей среды	5 июня	Беседа, просмотр видеофильма

## Оценочные материалы

### 1. Входной контроль. Тест по основам естественных наук

1. Закон сохранения энергии — это
  - 1) первое начало термодинамики
  - 2) третье начало термодинамики
  - 3) второе начало термодинамики
2. Закон всемирного тяготения является
  - 1) динамическим
  - 2) эмпирическим
  - 3) статистическим
3. Укажите правильную последовательность в структурной иерархии мегамира (от большего к меньшему):
  - 1) Вселенная
  - 2) Метагалактика
  - 3) туманность Ориона
  - 4) звезда
4. Самым распространенным химическим элементом ядра Земли является кремний **железо** алюминий кислород
5. Какое значение имеет для организма выделение пота?
6. Термос состоит из колбы имеющей двойные стенки. Из пространства между стенок воздух откачан. Кроме того, стенки колбы делают зеркальными. Зачем откачивают воздух и делают стенки зеркальными?
7. Врачи для исследования зубов иногда вводят в рот пациента зеркальце. При этом зеркальце предварительно нагревают. Зачем? Какова минимальная температура, до которой нужно нагреть зеркальце?
8. Почему нельзя тушить водой горящий керосин или бензин?

### Анкетирование

1. Я пришел сюда, потому что ...
2. У меня хорошо получается ...
3. Мне трудно дается ...
4. Я хотел бы научиться ...
5. Мне интересно ...
6. Мне скучно/не нравится ...
7. Идеальное занятие для меня – это ...
8. По каким критериям я могу понять, что достиг цели работы в студии?

### Тест «Химический мир»

1. Основным источником энергии в организме являются
  - 1) витамины;
  - 2) ферменты;
  - 3) гормоны;
  - 4) углеводы
2. Основным источником энергии для новорождённых млекопитающих является:
  - 1) глюкоза;
  - 2) крахмал;
  - 3) гликоген;
  - 4) лактоза
3. Связи, которые удерживают первичную структуру молекулы белка, называются:
  - 1) водородными;
  - 2) пептидными;
  - 3) гидрофобными;
  - 4) дисульфидными
4. Авитаминоз – это...

- 1) отсутствие витаминов; 2) недостаток того или иного витамина; 3) избыток витаминов
5. Какой витамин синтезируется под действием УФ лучей?  
1) E; 2) B2; 3) D
6. Витамин С содержится в большом количестве в:  
1) лимоне; 2) шиповнике; 3) твороге
7. Жирорастворимые витамины — это  
1. А и В; 2. В и Д; 3. В и Е; 4. Е и К
8. Какие из перечисленных сорбентов являются наиболее распространенными в промышленности?  
1) активные угли, силикагели, цеолиты, иониты; 2) кадмий, алюминий, железо  
3) активаторы
9. Что такое адсорбция?  
1) поглощение одного или нескольких компонентов из парогазовой смеси твердым поглотителем; 2) лимитирующая стадия процесса химического превращения; 3) процесс термической обработки без доступа воздуха.

### Тест «Биологический мир»

1. Правильная биологическая систематика животных:  
1) род → вид → семейство → отряд → класс → тип  
2) вид → род → семейство → отряд → класс → тип  
3) тип → класс → вид → род → семейство → отряд  
4) вид → класс → тип → отряд → род → семейство
2. Кровь участвует в регулировании температуры тела:  
а) у рыб;  
б) у пресмыкающихся;  
в) у млекопитающих;  
г) у земноводных
3. К нервной системе позвоночных животных не относится:  
а) головной мозг; б) спинной мозг; в) нервы; г) кровеносные сосуды
4. Наружное оплодотворение характерно для:  
а) рыб; б) земноводных; в) рептилий; г) млекопитающих. (два ответа)
5. Впервые внутренний скелет появляется у:  
а) рыб б) земноводных; в) рептилий; г) млекопитающих
6. Орган выделительной системы млекопитающих — это:  
а) печень; б) почки; в) кишечник; г) легкие.
7. Четырех камерное сердце характерно для:  
а) рыб и земноводных;  
б) птиц и млекопитающих;



- в) пресмыкающихся и земноводных;
- г) пресмыкающихся и рыб

8. Вымирающие виды животных занесены в

- а) красную книгу б) белую книгу в) чёрную книгу г) серую книгу

9. В красную книгу Мурманской области не занесено следующее животное

- а) белощёкая казарка б) северный олень в) ласка г) амурский тигр

10. В красную книгу Мурманской области не занесено следующее животное

- а) живородящая ящерица
- б) обыкновенная гадюка
- в) остромордая лягушка
- г) гигантская анаконда

### Кейс «Природная индикаторная бумага»

Индикаторная бумага – необычный химический реактив. Он используется для определения кислотности (рН – водородного показателя) любой жидкости. В настоящее время это наиболее быстрый и дешевый способ определения кислотности как в лабораторных условиях, так и в домашних условиях.

Принцип работы индикаторной бумаги прост. Это фильтровальная бумага, пропитанная специальными реактивами. Она обладает уникальным свойством – в кислотной и щелочной среде меняет свой цвет. В настоящее время чаще всего используются универсальные индикаторы с широким спектром измеряемых значений рН, являющиеся смесью разных искусственных индикаторов. Одним из первых же индикаторов был лакмус, для приготовления которого использовали лишайники. Природными соединениями, имеющими свойства кислотно-основных индикаторов, являются антоцианы.

#### Задание

1. Пользуясь источниками в сети Интернет, выясните, какие соединения называются антоцианами и где они встречаются.
2. Выберите природный источник антоцианов для получения индикаторной бумаги и получите раствор/экстракт.
3. Пропитайте фильтровальную бумагу раствором антоциана и высушите её.
4. Испытайте полученную бумагу (в качестве кислоты можно использовать раствор лимонной кислоты, а в качестве щёлочи — раствор пищевой соды).

### Кейс «Волшебный светофор»

Возможно, вы видели так называемые слоистые коктейли — напитки, состоящие из нескольких компонентов, контрастных по цвету и располагающихся слоями, не смешивающимися друг с другом. Иногда слоистые коктейли называют коктейлями-парадоксами.

Эти напитки приготавливают и подают в длинных узких прозрачных бокалах. Все компоненты коктейлей предварительно охлаждают и наливают в бокал отдельными слоями по барной ложке (или, в случае её отсутствия, по лезвию ножа), которую держат наклонно. Большинство известных слоистых коктейлей являются алкогольными напитками, но зная принцип приготовления, можно сделать подобный коктейль из подкрашенных

растворов соли или сахара и даже подобрать ингредиенты для безалкогольного напитка в цветах детского технопарка Кванториум.

**Задание.**

1. Какой принцип лежит в основе приготовления слоистых коктейлей?
2. Используя соль (или сахар) и пищевые красители, приготовьте растворы разных концентраций, отличающиеся цветом.
3. Измерьте плотность приготовленных растворов.
4. Составьте разноцветный «коктейль» из приготовленных растворов.

**Кейс «Исследование формы клеток бактерий»**

Бактерии — микроскопические прокариотические организмы, довольно просто устроенные. Из-за мельчайших размеров изучение бактерий заметно отличается от изучения крупных объектов. Например, мы практически не можем ориентироваться на их морфологические признаки. Один из немногих таких признаков, важный для определения бактерий — форма их клеток.

**Задание:**

1. Найдите информацию о возможных формах клеток бактерий.
2. Какие скопления могут образовывать бактериальные клетки?
3. Приготовьте фиксированные окрашенные препараты культур микроорганизмов, имеющихся в лаборатории.
4. Рассмотрите микропрепараты, определите форму клеток бактерий, сделайте микрофотографии.
5. Проверьте правильность ваших определений форм бактерий.