

**Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное автономное
нетиповое образовательное учреждение
«Краевой центр образования»**

РАССМОТРЕНО

на заседании Педагогического совета
КГАНОУ «Краевой центр образования»

Протокол № 1
«29» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор КГАНОУ

И «Крайовой центр образования»

П.С.Черемухин

августа 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«БИОКВАНТУМ 2»**

Направленность: естественно-научная

Уровень освоения: базовый

Возраст учащихся: 13-16 лет

Общий объем программы в часах: 144 часа

Составитель:

Млынар Евгений Викторович, ПДО.

Хабаровск
2023 г.

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральным законом от 29.10.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9.11.2018г. №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- письмом Министерства образования и науки Российской Федерации №09-3242 от 18.11.2015г. о Методических рекомендациях по проектированию дополнительных общеразвивающих программ;
- Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации №28 от 28.09.2020г;
- приказом Министерства просвещения № 467 от 03.09.2019 г. «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- приказом КГАОУ ДО РМЦ № 383П от 26.09.2019 об утверждении Положения о дополнительной общеобразовательной программе в Хабаровском крае.
- Уставом КГАНОУ «Краевой центр образования».

По направленности программа естественнонаучная.

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная программа направлена на формирование и развитие творческих способностей и удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии, а также на профессиональную ориентацию обучающихся. В процессе обучения происходит создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся; получение обучающимися теоретических и практических навыков в области биологии, химии, биохимии, а также передовых знаний и практических навыков в области биотехнологий и нейротехнологий. В процессе проведения занятий обучающиеся должны получить навыки поиска информации по интересующей тематике, решения поставленных задач, опираясь на знание физических законов и физиологических явлений, регистрации и интерпретации различных сигналов, имеющих биологическую природу, а также выполнить проектную работу по выбранной тематике. В процессе получения знаний обучающиеся научатся правильно ставить цели, планировать наиболее рациональные пути их достижения,

самоорганизовываться и организовывать других для решения поставленных задач, достигать практически значимых общественно полезных результатов. применять инженерные подходы в решении поставленных задач.

1.2. Актуальность программы

Биология, химия, биохимия и биотехнологии – активно развивающиеся отрасли современной научной мысли. Разработки в данных областях позволяют решать широкий круг вопросов, связанных с охраной здоровья человека, повышением эффективности сельскохозяйственного и промышленного производства, защитой среды обитания от загрязнений, освоением глубин океана и космического пространства. Современные биологические знания позволяют создавать методики, направленные на конструирование клеток нового типа; несуществующие в природе сочетания генов; проектировать и внедрять в производство различные интерфейсы взаимодействия человека и электронных устройств, улучшать экологическую ситуацию в мире и отдельных регионах.

1.3. Отличительные особенности программы

Описываемая образовательная программа интегрирует в себе достижения современных направлений в области биологии, экологии, химии. Занимаясь по данной программе, обучающиеся могут получить передовые знания в перечисленных областях, научиться планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества. Практические навыки работы обучающиеся могут получить на различных видах современного оборудования. В целом это позволит удовлетворить индивидуальные потребности обучающихся в интеллектуальном развитии, а также профессионально ориентировать их.

1.4. Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего и старшего школьного возраста **12-15** лет.

1.5. Объём и срок освоения программы, режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Период реализации	Занятий в неделю	Продолжит. занятия	Часов в неделю	Количество недель	Количество часов в год
В течении года	2	2 ч	4 ч	36	144 ч
Итого					144ч

1.6 Формы реализации

Программа разработана для очной формы обучения

1.7 Особенности организации образовательного процесса

Программы, построенные на основе принципа разноуровневости, предоставляют обучающимся возможность освоения учебного содержания занятий с учетом их уровней общего развития, способностей, мотивации. В рамках таких программ предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников.

Содержание, предлагаемые задания и задачи, предметный материал программы дополнительного образования детей должны быть организованы в соответствии со следующими уровнями сложности:

«Стартовый уровень». Участнику предлагается знакомство с основными представлениями, не требующими владения специализированными предметными знаниями и концепциями, участие в решении заданий и задач, обладающих минимальным уровнем сложности, необходимым для освоения содержания программы.

Отличительной особенностью программы является то, что процесс обучения подразумевает вовлечение обучающегося в новый вид деятельности - создание проектов естественнонаучной направленности. Кроме того, в процессе обучения планируется активно использовать региональный компонент. Также для проектной деятельности будет использоваться уникальное высокотехнологичное оборудование - Генетический анализатор, флуориметр, термостат твердотельный и т.д (см. раздел 6.4.).

1.8. Цель и задачи программы

Целью программы является формирование у обучающихся базовых компетенций в области биологии и биотехнологии путем проектной деятельности.

Основными задачами данной программы являются:

Предметные:

- расширение и систематизация естественнонаучных знаний учащихся в области экологии;

Метапредметные:

- развитие навыков самостоятельной работы с различными источниками информации;
- формирование умений и навыков проведения практической, исследовательской и проектной деятельности.

Личностные:

- способствовать развитию коммуникативных навыков (умение работать в группе, вести учебный диалог, отстаивать свою точку зрения).

Формой отчетности является успешное выполнение всех практических задач, а также последующая защита реализованного проекта на внутренних, городских, региональных мероприятиях.

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, блока, модуля. Темы.	Количество часов			Формы промежуточного контроля
		Всего	Теор ия	Практ ика	
1.	Вводное занятие.	2	2	0	Индивидуальные записи и выводы
2.	Основы экологии.	76	28	48	
2.1	Экология. Общие понятия, предмет, цели, задачи и терминология	4	2	2	Индивидуальные записи и выводы, Заполненная таблица
2.2	Взаимоотношения в окружающем мире как основа существования живого. Экосистемы, биологические ресурсы	12	6	6	Индивидуальные записи и выводы, схема, заполненная таблица
2.3	Животные и растительные ресурсы в жизни человека.	8	2	6	Схема, заполненная таблица
2.4	Виды воздействий на экосистемы. Антропогенное воздействие. Возможности включения ущерба, как компонента исследовательской работы	20	6	14	Расчет индивидуального проекта
2.5	Принципы разработки и выполнения биологических проектов.	12	6	6	Разработка индивидуального проекта
2.6	Обсуждение и корректировка разработанных проектов	20	6	14	Проект
3.	Паразитология.	44	16	28	
3.1	Паразитология. Общие понятия, предмет, цели, задачи и терминология.	2	2	0	Схема, заполненная таблица
3.2	Многообразие паразитов	12	6	6	Разработки, схема, заполненная таблица
3.3	Методы профилактики паразитарных болезней	4	2	2	Разработки, схема, заполненная таблица
3.4	Паразитоценозы. Паразиты как индикатор состояние экосистем	4	2	2	Заполненная таблица
3.5	Методики проведения паразитологических исследований	8	2	5	Разработки, схема, заполненная таблица
3.6	Паразитологическое исследование. Проект.	24	2	13	проект
4.	Природа Дальнего Востока.	22	6	16	
4.1	Эндемики Дальнего Востока	4	2	2	Заполненная таблица
4.2	Возможности применения растительных и животных ресурсов в жизни человека	18	4	12	Проект
	Итого за год	144	52	92	

I I I. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Наименование модуля	Теоретическая часть	Практическая часть
Основы экологии.	Экология. Общие понятия, предмет, цели, задачи и терминология Взаимоотношения в окружающем мире как основа существования живого. Экосистемы, биологические ресурсы Животные и растительные ресурсы в жизни человека. Виды воздействий на экосистемы. Антропогенное воздействие. Возможности включения ущерба, как компонента исследовательской работы Принципы разработки и выполнения биологических проектов. Обсуждение и корректировка разработанных проектов	1. Методы экологических исследований. 2. Лабораторный практикум по флуктуирующей асимметрии. 3. Химические методы анализа окружающей среды. 4. Математические расчеты и моделирование 5. Самостоятельная проектно-ориентированная работа
Паразитология.	Паразитология. Общие понятия, предмет, цели, задачи и терминология. Многообразие паразитов Методы профилактики паразитарных болезней Паразитоценозы. Паразиты как индикатор состояния экосистем Методики проведения паразитологических исследований	1. Практическое применение методик паразитологических исследований. 2. Лабораторный практикум. 3. Самостоятельная проектно-ориентированная работа
Природа Дальнего Востока.	Понятие об эндемиках, виды, примеры. Возможности применения растительных и животных ресурсов в жизни человека	1. Изготовление препаратов и гербариев. 2. Изготовление лекарственных сборов и /или косметологической продукции. 3. Самостоятельная проектно-ориентированная работа

IV. КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Месяц	Даты	Тема занятия	Кол-во часов	Форма контроля
ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ.				
		Цель курса, ознакомление, Техника безопасности	2	
Модуль Экология				
		Экология. Общие понятия, предмет, цели, задачи и терминология	4	Индивидуальные записи и разработки, Заполненная таблица
		Взаимоотношения в окружающем мире как основа существования живого. Экосистемы, биологические ресурсы	12	Индивидуальные записи и разработки, схема, заполненная таблица
		Животные и растительные ресурсы в жизни человека.	8	Схема, заполненная таблица
		Виды воздействий на экосистемы. Антропогенное воздействие. Возможности включения ущерба, как компонента исследовательской работы	20	Индивидуальные записи и разработки. Расчет индивидуального проекта
		Принципы разработки и выполнения биологических проектов.	12	Индивидуальные записи и разработки, схема индивидуального проекта
		Обсуждение и корректировка разработанных проектов	20	Создание и защита проекта
Модуль Паразитология.				
		Паразитология. Общие понятия, предмет, цели, задачи и терминология.	2	Индивидуальные записи и разработки, схема, заполненная таблица
		Многообразие паразитов	12	Индивидуальные записи и разработки, схема, заполненная таблица
		Методы профилактики паразитарных болезней	4	Индивидуальные записи и разработки, схема, заполненная таблица
		Паразитоценозы. Паразиты как индикатор состояние экосистем	4	Индивидуальные записи и разработки, схема, заполненная таблица
		Методики проведения паразитологических исследований	8	Индивидуальные записи и разработки, схема, заполненная таблица

		Паразитологическое исследование. Проект	24	Создание и защита проекта
Модуль Природа Дальнего Востока.				
		Эндемики Дальнего Востока	4	Индивидуальные записи и разработки, схема, заполненная таблица
		Возможности применения растительных и животных ресурсов в жизни человека	18	Проектно-ориентированная работа

V. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ

5.1. Планируемые результаты освоения программы

Образовательная программа дает возможность каждому обучающемуся овладеть заявленными компетенциями в той мере, в которой это для него приемлемо и выполнить проектную работу по выбранному разделу обучающего курса.

В процессе освоения программы у обучающихся формируются и развиваются компетенции в рамках следующих групп образовательных результатов:

Личностные:

- коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.
- Навыки самообразования на основе мотивации к обучению и познанию.

Метапредметные:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение вести проектную деятельность (сформулировать цели, задачи, провести исследование т.е создать проект и защитить его);

Предметные:

- освоение техник микроскопии (в т.ч. техники изготовления макропрепаратов и микропрепаратов, временных и постоянных препаратов, микрофотографирование);
- освоение экологических методик (расчет ущерба причиняемый среде обитания, оценка численности объектов животного и растительного мира);
- понимание роли естественных наук и научных направлений развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;

Формой отчетности является успешное выполнение практических задач, в зависимости от выбранного уровня сложности, а также последующая защита собственного реализованного проекта. По желанию обучающегося возможно размещение презентации реализованного им проекта на сайте технопарка «Кванториум» для конструктивного анализа со стороны других исследователей.

5.2. Способы и формы проверки результатов освоения программы-из презентации

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для уточнения базовых знаний, умений и навыков –в форме опроса/тестирования;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные проекты.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических заданий;
- творческое задание (подготовка проекта и его презентация).

5.3 Форма подведения итогов реализации

Итоговый контроль обучающихся проводится по результатам выполнения практических заданий и защиты проектов. Каждый критерий оценивается в баллах.

Высокий уровень усвоения – 80% и более

Средний – 60-80%

Низкий - до 60 %

ФИО ребенка критерии	Умение работать с литературными данными (0-10 баллов)	Умение работать в групповом проекте (0-10 баллов)	Умение реализовать проект на практике (0-10 баллов)	Способность создать качественную презентацию (0-10 баллов)	Умение защитить проект на мероприятии (0-10 баллов)	Победа/участие на мероприятиях (всеросс/регион) (30/20 баллов; 20/10 баллов)

VI. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Особенности организации учебного процесса и учебных занятий

Образовательная программа интегрирует в себе достижения современных направлений в области биологии, биотехнологий и нейротехнологий.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, а также проектной деятельности.

При проведении занятий используют различные формы: лекции, практические работы, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и исследовательская деятельность. Занимаясь по данной программе обучающиеся, должны получить передовые знания в области биотехнологий, а также смежных областях; практические навыки работы на разных видах современного оборудования; умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества.

При проведении занятий используются приемы и методы теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

6.2. Дидактические материалы

Для обучающихся по данной программе используется: демонстрационный материал (презентации), электронные образовательные ресурсы(school-collection.edu.ru; www.greeninfo.ru; <http://fcior.edu.ru>; www.zin.ru/museum; www.sbio.info; www.theanimalworld.ru/) и др.

6.3. Организационно-педагогические условия

При реализации программы используется сочетание аудиторных и внеаудиторных форм образовательной работы. Наряду с традиционными используются активные и интерактивные методы и приемы, способствующие развитию мотивационной основы познавательной деятельности в процессе реализации программы. Организация самостоятельной работы обучающихся осуществляется как под руководством педагога, так и с использованием модели внутригруппового шефства и наставничества.

Педагог организует получение обратной связи о текущих результатах образовательной деятельности всех обучающихся, на основе их анализа своевременно корректирует образовательные подходы в направлении углубления дифференциации и индивидуализации.

6.4. Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование	Назначение/краткое описание функционала оборудования
1	Учебное (обязательное) оборудование	
1.1	Микроскопы (оптический, флуоресцентный)	Предназначены для изучения ультраструктуры биологических объектов
1.2	Бокс ламинарный (профессионального уровня)	Предназначен для культивирования клеток (стерильного приготовления антибиотиков или иных лекарственных препаратов)
1.3	Термостат твердотельный	Предназначен для прогрева до необходимой температуры флаконов с соответствующей данному типу клеток культуральной средой
1.4	Флуориметр для измерения концентрации ДНК, РНК и протеинов	Предназначен для измерения концентрации ДНК, РНК и протеинов

1.5	Генетический анализатор	Предназначен для проведения изотермической амплификации. Процесс амплификации заключается в повторяющихся циклах: температурной денатурации ДНК, отжига праймеров (затравок) с комплементарными последовательностями и последующей достройке полинуклеотидных цепей ДНК- полимеразой. В смесь для амплификации введены ДНК-зонды, каждый из которых содержит флуоресцентную метку и гаситель флуоресценции. В случае образования специфичного продукта ДНК-зонд разрушается, что ведет к возрастанию уровня флуоресценции, который фиксируется ПЦР- детектором или детектирующим амплификатором
2	Компьютерное оборудование	
2.1	Ноутбук	работа в классе
2.2	Мышь	
2.3	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	Тумба для хранения и зарядки ноутбуков
2.4	МФУ	Многофункциональное устройство
2.5	Сетевой удлинитель	Сетевой удлинитель
3	Презентационное оборудование	
3.1	LED панель	подача информационного материала
3.2	Настенное крепление	крепление LED панели

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Введение в клеточную биологию. Ченцов Ю.С. 4-е изд., перераб. и доп.- М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.
2. Биология. Весь курс школьной программы в схемах и таблицах. (2007, 126 с.)
3. Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. 3-е изд. – М.: Мир, 2004. Том 1 – 454 с., Том 2. – 436с., Том 3. – 451с.
4. Микробиология. Нетрусов А.И., Котова И.Б. 3-е изд., испр. – М.: 2009. – 352 с.
5. Микробиология. Лысак В.В. Минск: БГУ, 2007. – 430 с.
6. Общая биология. Колесников С.И. 5-е изд., стер. – М.: 2015. – 288 с.
7. Гистология, эмбриология, цитология. – Н.В. Бойчук, Э.Г. Улумбеков – ГЭОТАРМедиа, 2016 г., 928 с.
8. Авдеева, Л.В. Биохимия: Учебник / Л.В. Авдеева, Т.Л. Алейникова, Л.Е. Андрианова. - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2013. - 768 с.

Дополнительная литература

1. Демьянков Е.Н., Соболев А.Н., Суматохин С.В., Сборник задач по общей биологии. 9-11 классы. _М.: ВАКО, 2018.—272 с.
2. Д.А. Васильев С.Н. Золотухин Е.А. Корнеев. «Руководство к практическим занятиям по микробиологии». Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. Кафедра микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ветеринарносанитарной экспертизы, 2003. [http:// www.studfiles.ru/preview/1152683/](http://www.studfiles.ru/preview/1152683/)
3. Практикум по молекулярной генетике. Учебно-методическое пособие/А.Р. Каюмов, О.А. Гимадудинов. – Казань: КФУ, 2016. – 36 с.
4. Диагностика ГМО - проблемы и решения. <http://gmo-net.info/index.php/ckrytayaugroza-rossii/48-diagnostika-gmo-problemy-i-resheniya>
5. КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года, <http://www.biorosinfo.ru/BIO2020.pdf>
6. Правила надлежащей лабораторной практики Евразийского Экономического Союза GOOD LABORATORY PRACTICE (GLP), 2015 г.
7. Размножение растений. Паутов А.А. СПб.: 2013. – 164 с.
8. Регуляторные системы организма человека. Дубынин В.А. М.: Дрофа, 2003. – 368 с.
9. Удивительная биология. Дроздова И.В. М.: НЦ ЭНАС, 2006 – 232 с.
10. Химические элементы в физиологии и экологии человека. Скальный А.В. М.: 2004. – 216 с.
20. Шлейкин А.Г., Жилинская Н.Т. Введение в биотехнологию: Учеб.
21. Экологическая биотехнология: учеб. пособие / И.А. Сазонова. – Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова", 2012. – 106 с.
22. Демьянков Е.Н., Соболев А.Н., Суматохин С.В., Сборник задач по общей биологии. 9-11 классы. _М.: ВАКО, 2018.—272 с.
23. Учебно-методические материалы BiTronics Lab