

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»

СОГЛАСОВАНО

Научно-методическим советом
ГАУ ДПО ИРО ОО
Протокол № 9 от 01.07.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАУ ДПО ИРО ОО
_____ С.В. Крупина
Приказ № 294 от 02.07.2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«БИОКВАНТУМ»

Направленность программы: естественнонаучная

Уровень программы: продвинутый

Возраст обучающихся: 12-15 лет

Срок освоения программы: 1 год

Автор-составитель:
Сафонов Максим Анатольевич,
доктор биологических наук,
педагог дополнительного образования,
высшая квалификационная категория

Оренбург, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.1.1.	Актуальность программы	4
1.1.2.	Объем и сроки освоения программы	4
1.1.3.	Формы организации образовательного процесса	4
1.1.4.	Режим занятий	5
1.1.5.	Цель и задачи программы	5
1.1.6.	Планируемые результаты освоения программы	5
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	9
2.1.	Календарный учебный график	9
2.2.	Условия формирования групп	9
2.3.	Материально-техническое обеспечение	9
2.4.	Учебный план	11
2.4.1.	Содержание учебного плана	11
2.5.	Рабочая программа	15
2.6.	Рабочая программа воспитания	19
2.6.1.	Календарный план воспитательной работы	20
2.7.	Формы контроля и аттестации	21
2.8.	Оценочные материалы	21
2.9.	Методические материалы	32

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федеральный закон от 04.08.2023 года № 479-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.04.2017 № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с

«Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»);

- Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Постановление 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» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);

- Закон Оренбургской области от 06.09.2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;

- Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 № 921-пп «Об утверждении государственной программы Оренбургской области «Развитие системы образования Оренбургской области».

1.1.1. Актуальность программы

Актуальность программы заключается в сочетании различных форм работы, направленных на дополнение и углубление биоэкологических знаний, с опорой на практическую деятельность и с учетом особенностей социально-экономического развития региона.

В процессе освоения программного материала обучающиеся расширят имеющиеся знания в области биологии и смежных науках на основе получения практического опыта работы с биологическими объектами и современным оборудованием, разработки и реализации интересных проектов.

1.1.2. Объем и сроки освоения программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Биоквантум» рассчитана на один год обучения – 144 часа.

1.1.3. Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очно-заочная.

1.1.4. Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут.

Еженедельная нагрузка на одного обучающегося составляет 4 часа.

1.1.5. Цель и задачи программы

Цель: формирование естественнонаучной картины мира посредством включения в активную проектно-исследовательскую деятельность.

Задачи:

Воспитывающие:

- формировать понятия о биоэтике и экологической культуре поведения;
- формировать ответственное отношение к своему здоровью;
- формировать ответственное и бережное отношение к окружающей среде;
- формировать общечеловеческие качества личности: уважение, нравственность, патриотизм.

Развивающие:

- развивать познавательный интерес к предметной области биология;
- развивать и совершенствовать психологические качества личности: любознательность, инициативность, трудолюбие, волю, настойчивость, самостоятельность в приобретении знаний;
- развивать абстрактное и логическое мышление;
- развивать творческий и рациональный подход к решению поставленных задач;
- развивать умение работать с различными источниками информации;
- развивать умение работать в команде, выстраивать эффективную коммуникацию со сверстниками и педагогами.

Обучающие:

- формировать систему биологических знаний как компонента целостности научной картины мира;
- формировать навык обращения со сложным высокотехнологичным оборудованием;
- формировать умения проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов;
- формировать умения применять теоретические знания на практике.

1.1.6. Планируемые результаты освоения программы

Планируемые результаты освоения данной программы отслеживаются по трем компонентам: предметный, метапредметный и личностный, что позволяет определить динамическую картину формирования экологической культуры и естественнонаучного мировоззрения обучающихся.

Личностные

В результате обучения по программе обучающийся проявляет:

- готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;
- ценностное отношение к достижениям своей Родины - России, к науке, искусству, спорту, технологиям, боевым подвигам и трудовым достижениям народа;
- интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;
- ориентацию на применение знаний из социальных и естественных наук для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- повышение уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред;
- готовность к участию в практической деятельности экологической направленности;
- умение анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики.

Метапредметные

В результате обучения по программе обучающийся:

- выявляет и характеризует существенные признаки объектов (явлений);
- выявляет причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов;
- формулирует вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта;
- формирует гипотезы об истинности собственных суждений и суждений других, аргументирует свою позицию, мнение;
- проводит по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулирует обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеет инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;
- оценивает достоверность информации, полученной в ходе исследования (эксперимента);
- выбирает, анализирует, систематизирует и интерпретирует информацию различных видов и форм представления;

- публично представляет результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- понимает и использует преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы.

Предметные

В результате обучения по программе обучающийся:

- демонстрирует ценностное отношение к живой природе, к собственному организму, ко вкладу российских и зарубежных ученых в развитие биологических наук;
- понимает роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира;
- владеет основами понятийного аппарата и научного языка биологии: использует изученные термины, понятия, теории, законы и закономерности для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов;
- знает и умеет использовать способы получения биологических знаний (наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых приборов и инструментов);
- умеет применять систему биологических знаний: раскрывать сущность живого, называть отличия живого от неживого, перечислять основные закономерности организации, функционирования объектов, явлений, процессов живой природы, эволюционного развития органического мира в его единстве с неживой природой; сформированность представлений о современной теории эволюции и основных свидетельствах эволюции;
- умеет характеризовать основные группы организмов в системе органического мира (в том числе вирусы, бактерии, растения, грибы, животные): строение, процессы жизнедеятельности, их происхождение, значение в природе и жизни человека;
- умеет объяснять положение человека в системе органического мира, его происхождение, сходства и отличия человека от животных, характеризовать строение и процессы жизнедеятельности организма человека, его приспособленность к различным экологическим факторам;
- умеет описывать клетки, ткани, органы, системы органов и характеризовать важнейшие биологические процессы в организмах растений, животных и человека;
- знает об основных факторах окружающей среды, их роли в жизнедеятельности и эволюции организмов; представление об антропогенном факторе; об экосистемах и значении биоразнообразия; о глобальных экологических проблемах, стоящих перед человечеством, и способах их преодоления;
- умеет решать учебные задачи биологического содержания, в том числе выявлять причинно-следственные связи, проводить расчеты, делать выводы на основании полученных результатов;

- умеет создавать и применять словесные и графические модели для объяснения строения живых систем, явлений и процессов живой природы;
- владеет навыками работы с информацией биологического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности;
- умеет интегрировать биологические знания со знаниями других учебных предметов.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Начало занятий – 16 сентября.

Окончание занятий – 31 мая.

Праздничные неучебные дни: 4 ноября, 31 декабря, 1-8 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 8 мая, 9 мая.

Каникулы: 1 июня-31 августа.

Промежуточная аттестация проходит после окончания обучения по модулю «Биоквантум: Линия 0».

Итоговая аттестация проходит в конце обучения по модулю «Биоквантум: Линия 1».

2.2. Условия формирования групп

Занятия по программе проводятся в разновозрастных группах. В группы принимаются обучающиеся в возрасте от 12 до 15 лет с медицинским допуском к занятиям, не имеющие аллергических реакций на корм для животных, комнатные растения.

2.3. Материально-техническое обеспечение

Перечень материалов и оборудования из расчета на одного обучающегося или на одну группу обучающихся:

– специальные материалы, инвентарь, оборудование, компьютеры, расходные материалы к ним, диктофоны, стенды для представления результатов работы и т.п.; микроскопы и другое специальное оборудование для работы лабораторий, справочная литература, плакаты и т.п.;

– особая наградная продукция, сертификаты, удостоверения, знаки отличия, призы и т.п.;

– необходимая печатная продукция (маршрутные листы, конверты, рабочие тетради, памятки, листовки, дневники или карты наблюдения и т.п.).

Учебное оборудование:

- п-тестер нитратомер;
- аквадистиллятор;
- аквариум;
- бактерицидный облучатель;
- весы лабораторные;
- генератор шума;
- комплект для изучения нейротехнологий;
- комплект для прививки растений;
- лабораторное оборудование;
- лупа бинокулярная;
- микроскоп исследовательский;
- набор готовых микропрепаратов;

- набор инструментов для комнатных растений;
- оборудование для сбора и составления коллекции насекомых;
- оптический эргономичный бинокулярный биологический микроскоп;
- пишущий датчик влажности и температуры;
- портативный прибор для измерения азотного питания растений;
- портативный прибор для контроля показателей среды;
- прибор для измерения проводимости и общей жесткости воды;
- прибор для измерения уровня радиации, электромагнитного поля, нитратов и др.;
- прибор для измерения характеристик водной среды;
- прибор для измерения характеристик жидких сред;
- прибор для мониторинга ЭЭГ человека;
- прибор для нагрева растворов;
- прибор для определения качества воздуха;
- проточный бактерицидный рециркулятор воздуха;
- сачок для отлова насекомых;
- светильник для гидропоники;
- солемер для измерения характеристик жидких сред;
- спектрофотометр для оценки содержания элементов в жидких средах;
- сушижаровой шкаф для стерилизации посуды и лабораторного оборудования;
- тестер для мониторинга состояния среды;
- установка для выращивания микроклонов и саженцев растений;
- центрифуга для пробоподготовки биообразцов;
- шейкер для перемешивания при приготовлении растворов;
- шумомер для измерения уровня шума.

Компьютерное и презентационное оборудование:

- интерактивная панель;
- комплект фототехники;
- МФУ;
- ноутбук;
- тележка для зарядки и хранения ноутбуков.

Мебель:

- комплект лабораторной мебели на 12 рабочих мест;
- комплект учебной мебели на 12 рабочих мест;
- флипчарт магнитно-маркерный.

Печатная продукция:

- дневники наблюдения;
- памятки;
- рабочие тетради.

2.4. Учебный план

Название модуля/ темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля и аттестации
Вводное занятие	2	1	1	Входная диагностика (викторина)
МОДУЛЬ 1. Биоквантум: Линия 0				
1. Организмы и среда	12	4	8	Презентация проектов, интеллектуальная биобитва
2. Живые организмы	26	10	16	Презентация проектов, интеллектуальная биобитва
3. Ткани, клетки и молекулы	30	8	22	Презентация проектов, интеллектуальная биобитва
Итоговое занятие	2	0	2	Промежуточная аттестация (защита проектов)
ИТОГО:	72	23	49	
Вводное занятие	2	1	1	Входная диагностика (викторина)
МОДУЛЬ 2. Биоквантум: Линия 1				
1. Живые организмы и технологии	10	4	6	Презентация проектов, интеллектуальная биобитва
2. Экология поведения	18	6	12	Презентация проектов, интеллектуальная биобитва
3. Биоразнообразие и экология растений	26	6	20	Презентация проектов, интеллектуальная биобитва
4. Учебно-полевой практикум	6	2	4	Презентация проектов, интеллектуальная биобитва
5. Исследовательское проектирование	8	2	6	Презентация проектов, интеллектуальная биобитва
Итоговое занятие	2	1	1	Итоговая аттестация (фестиваль проектов)
ИТОГО:	72	22	50	
ВСЕГО:	144	45	99	

2.4.1. Содержание учебного плана

Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час): биология как наука о живой природе. Задачи и перспективные направления современной биологии. Знакомство с основным оборудованием. Инструктаж по вопросам комплексной безопасности (антитеррористической и противопожарной направленностей, о порядке действий населения при звучании сигнала «Воздушная тревога», о правилах поведения вблизи водоемов, железнодорожного полотна, автодороги, в местах массового пребывания).

Практика (1 час): входная диагностика (викторина).

МОДУЛЬ 1. БИОКВАНТУМ: ЛИНИЯ 0 (72 ЧАСА)

Тема 1. Организмы и среда (12 часов)

Теория (4 часа): уровни организации живой материи в области научных знаний. Задачи и перспективные направления современной биологии. Методы исследования в биологии: наблюдение невооруженным глазом или с использованием оптических и иных приборов, визуализация живых структур и процессов, недоступных для прямого наблюдения. Организмы в окружающей среде. Среды жизни и адаптации к ним организмов. Связи организмов в экосистеме. Искусственные и естественные экосистемы. Науки, изучающие жизнь на экосистемном уровне: экология, биогеоценология, учение о биосфере, космическая биология, география.

Практика (8 часов): методы изучения живой природы: строение и работа с современным лабораторным оборудованием. Адаптация растений и животных к разным средам обитания. Компоненты экосистемы. Моделирование экосистемы. Моделирование как метод научного познания. Виды моделей. Наблюдение как метод научного познания. Постановка наблюдения. Критерии наблюдения. Обработка и оформление полученных результатов. Исследование как метод научного познания. Постановка исследования. Обработка и оформление полученных результатов. Защита исследования/проекта. Культура публичного выступления. Культура ведения диалога. Аргументация точки зрения.

Самостоятельное изучение: связи организмов в экосистеме. Искусственные и естественные экосистемы.

Тема 2. Живые организмы (26 часов)

Теория (10 часов): многообразие живых организмов. Особь как единица жизни на организменном уровне. Ткани, органы, системы органов. Органы и системы органов организма. Процессы жизнедеятельности. Обмен веществ. Регуляция процессов жизнедеятельности. Гомеостаз. Особенности строения и жизнедеятельности представителей царств живой природы.

Практика (16 часов): строение организмов. Движение живых организмов. Жизненные циклы разных организмов. Навыки наблюдения с использованием оптических приборов: работа с лупой, микроскопом. Работа с микроскопом и готовыми микропрепаратами тканей животных. Наблюдение как метод научного познания. Постановка наблюдения. Критерии наблюдения. Обработка и оформление полученных результатов. Исследование как метод научного познания. Постановка исследования. Обработка и оформление полученных результатов. Защита исследования/проекта. Культура публичного выступления. Культура ведения диалога. Аргументация точки зрения.

Тема 3. Ткани, клетки и молекулы (30 часов)

Теория (8 часов): ткани у растений и животных. Клеточное строение живых организмов. Химический состав живой материи. Органические и неорганические вещества. Информационные биополимеры и их роль в

жизнедеятельности клетки. Структурные компоненты клетки и их функциональные взаимодействия.

Неклеточные формы жизни. Обмен веществ и энергии в клетке. Структурно-функциональная организация клеточного аппарата наследственности и изменчивости. Жизненный цикл клетки. Деление клетки – основа размножения. Химический состав живой материи. Органические и неорганические вещества. Обмен веществ и энергии.

Практика (22 часа): навыки наблюдения с использованием оптических приборов: работа с лупой, микроскопом. Освоение техник микроскопии. Чтение микропрепаратов. Изготовление простейших микропрепаратов. Изучение микропрепаратов тканей клеток растений, животных, грибов и бактерий. Самостоятельное изготовление микропрепаратов. Сравнительный анализ способов деления клетки на основе изучения микропрепаратов. Транспорт веществ через мембрану клетки. Выделение воды организмами. Выделение кислорода растениями. Поглощение воды и веществ корнями растений. Изучение действия ферментов желудка и поджелудочной железы. Исследование растительных пигментов. Зависимость скорости фотосинтеза от условий среды. Исследование растительных пигментов. Зависимость скорости фотосинтеза от условий среды. Микроскопия мышечной ткани. Микроскопия нервной ткани. Изучение свойств химических веществ клетки. Действие слюны на крахмал. Наблюдение как метод научного познания. Постановка наблюдения. Критерии наблюдения. Обработка и оформление полученных результатов. Исследование как метод научного познания. Постановка исследования. Обработка и оформление полученных результатов. Защита исследования/проекта. Культура публичного выступления. Культура ведения диалога. Аргументация точки зрения.

Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 часа): защита исследования/проекта. Культура публичного выступления. Культура ведения диалога. Аргументация точки зрения. Промежуточная аттестация: фестиваль проектов.

МОДУЛЬ 2. БИОКВАНТУМ: ЛИНИЯ 1 (72 Ч.)

Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час): достижения современной биологии. Знакомство с оборудованием квантума. Планирование работы на учебный год. Техника безопасности при работе в Биоквантуме.

Практика (1 час): игровой практикум на знакомство с группой. Знакомство с основным оборудованием. Входная диагностика (викторина).

Тема 1. Живые организмы и технологии (10 часов)

Теория (4 часа): бионика. Особенности строения растений и животных в основе инженерных решений. Разбор примеров бионических изобретений. Моделирование инженерных систем.

Практика (6 часов): моделирование и изготовление макета объекта на основе бионического подхода.

Тема 2. Экология поведения (18 часов)

Теория (6 часов): этология. Поведение. Типы поведенческих реакций. Адаптивное поведение. ВНД. Основы поведения человека. Типы поведенческих реакций. Рефлексы и ответные реакции организма. Влияние внешних факторов на реакции человека.

Практика (12 часов): работа с кейсом «Экология поведения животных». Лабораторная работа «Изучение ответной реакции животных на раздражения», «Наблюдение за поведением рыб при воздействии разных температур», «Наблюдение за поведением животных», «Составление этограмм основных жизненных проявлений разных видов животных», «Влияние величины группы на поведение животных». Постановка и проведение исследования поведения животных в различных условиях. Решение кейса «Экология поведения человека». Работа с набором-конструктором «Юный нейромоделист». Лабораторные работы «Измерение ЭЭГ, ЭМГ, пульса человека при различных внешних воздействиях». Постановка опытов и проведение эксперимента по изучению реакций человека на различные раздражители с помощью набора-конструктора «Юный нейромоделист».

Тема 3. Биоразнообразие и экология растений (26 часов)

Теория (6 часов): глобальная экологическая проблема нехватки пищевых ресурсов. Пути решения. Современные подходы к выращиванию растений. Выращивание растений в беспочвенных условиях растений. Биоразнообразие растений. Экология растений. Лимитирующие факторы. Реликтовые растения. Редкие растения. Исчезающие растения. Клеточная культура. Развитие знаний о клеточных культурах. Способы выделения клеточных культур. Культивирование клеток. Питательные среды.

Практика (20 часов): работа с кейсом «Гидропоника». Устройство гидропонных установок. Подбор культур. Составление каталога культур. Постановка эксперимента по выращиванию растений в гидропонных условиях. Работа с кейсом «Реликтовые, редкие и исчезающие виды растений». Микрочлонирувание растений. Маточное растение. Изолирование. Стерилизация эксплантата. Введение в культуру *in vitro*. Постановка опыта по микрочлониальному размножению растений. Работа с кейсом «Клеточные культуры». Стерилизация помещений и химической посуды. Приготовление питательных сред. Методы выделения клеточных культур. Культивирование клеток. Опыт по получению клеточной культуры клеток растений, дрожжей, бактерий (по выбору).

Самостоятельное изучение: современные подходы к выращиванию растений. Редкие и исчезающие растения.

Тема 4. Учебно-полевой практикум (6 часов)

Теория (2 часа): методы сбора растений и техники отлова животных и насекомых. Типы определителей. Правила оформления коллекций насекомых и гербариев. Алгоритм работы с определителями.

Практика (4 часа): сбор биообъектов (сбор растений и грибов, отлов животных). Работа с определителями. Оформление гербария и коллекции насекомых.

Тема 5. Исследовательское проектирование (8 часов)

Теория (2 часа): постановка проблемного поля. Планирование задач.

Практика (6 часов): планирование и реализация группового проекта. Проверка цели по smart. Подбор необходимого оборудования и расходных материалов (проект выполняется командой обучающихся с использованием оборудования квантума).

Итоговое занятие (2 часа)

Теория (1 час): подведение итогов работы группы, команды, квантума. Постановка планов на дальнейшую работу.

Практика (1 час): презентация результатов работы команды над групповым проектом. Культура публичного выступления. Культура ведения диалога. Аргументация точки зрения. Итоговая аттестация (фестиваль проектов).

2.5. Рабочая программа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование дополнительной общеразвивающей программы, к которой составлена рабочая программа	Рабочая программа составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы «Биоквантум» (1 год, 144 часа, автор-составитель: Сафонов М.А.)
Форма обучения	Очно-заочная
Место реализации	Программа реализуется на базе детского технопарка «Кванториум» ГАУ ДПО ИРО ОО
Перечень значимых мероприятий муниципального, регионального, всероссийского уровня, международного уровня, где обучающиеся смогут продемонстрировать результаты освоения программы	1. Конкурс проектов «Среда обитания» 2. Региональный экофестиваль НТИ (г.Томск) 3. Всероссийский конкурс «Юные исследователи окружающей среды»

Тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов по программе	Форма проведения занятия	Планируемые результаты
				Обучающийся будет:
1.	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	- иметь мотивацию на дальнейшее освоение программы; - знать правила техники безопасности
МОДУЛЬ 1. «Биоквантум: Линия 0»				
	Тема 1. «ОРГАНИЗМЫ И СРЕДА»	12		Обучающийся будет:
2.	Организмы в окружающей среде	2	Комбинированное занятие	- знать адаптации растений и животных к разным средам обитания
3.	Моделирование экосистемы аквариума	2	Комбинированное занятие	- знать связи организмов в экосистеме
4.	Моделирование экосистемы аквариума	2	Практическое занятие	- знать формы представления проектов
5.	Флорариум	2	Практическое занятие	- знать признаки естественных и искусственных экосистем
6.	Круговорот веществ в экосистеме	2	Комбинированное занятие	- знать значение вермикультуры для агротехнологий 21 века
7.	Биотическая регуляция	2	Комбинированное занятие	- уметь разрабатывать графическую схему биотической регуляции
	Тема 2. «ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ»	26		Обучающийся будет:
8.	«Движение улитки»	2	Комбинированное занятие	- знать строение, разнообразие живых организмов и их определение
9.	«Движение улитки»	2	Комбинированное занятие	- знать способы передвижения живых организмов, органы движения
10.	«Движение улитки»	2	Комбинированное занятие	- знать методы изучения работы мышц
11.	«Движение улитки»	2	Комбинированное занятие	- знать механику движения улитки
12.	«Движение улитки»	2	Практическое занятие	- знать принципы защиты результатов исследования
13.	Движение водных/сухопутных животных	2	Комбинированное занятие	- знать формы движения водных/сухопутных животных
14.	Движение водных/сухопутных животных	2	Практическое занятие	- знать принципы проведения исследований
15.	Движение водных/сухопутных животных	2	Комбинированное занятие	- знать механизмы движения водных/сухопутных животных
16.	«Движение растений»	2	Комбинированное занятие	- знать разнообразие и строение растительных организмов
17.	«Движение растений»	2	Практическое занятие	- уметь изучать микропрепараты тканей растений

18.	«Движение растений»	2	Комбинированное занятие	- знать способы движения растений организмов
19.	«Движение растений»	2	Комбинированное занятие	- знать механику движения растений
20.	«Движение растений»	2	Комбинированное занятие	- знать формы защиты результатов исследования
Тема 3. «ТКАНИ, КЛЕТКИ И МОЛЕКУЛЫ»		30		Обучающийся будет:
21.	Ткани растений и животных	2	Практическое занятие	- знать основы микроскопии
22.	Структурные компоненты клетки	2	Практическое занятие	- знать структурные компоненты клетки
23.	Связь тканей и клеток живых организмов	2	Комбинированное занятие	- знать связь тканей и клеток живых организмов
24.	ГМО-растения	2	Комбинированное занятие	- знать методы селекции и генной инженерии
25.	Обмен веществ	2	Комбинированное занятие	- знать принципы поглощения и выделения веществ растениями
26.	Фотосинтез	2	Комбинированное занятие	- знать основы фотосинтеза
27.	«Как сокращается мышечная клетка»	2	Комбинированное занятие	- знать структуру опорно-двигательной системы
28.	«Как сокращается мышечная клетка»	2	Комбинированное занятие	- знать работу актин-миозинового комплекса
29.	«Как сокращается мышечная клетка»	2	Комбинированное занятие	- знать, как сокращается мышечная клетка
30.	Биоэлектричество	2	Практическое занятие	- знать основы биоэлектричества
31.	Биоэлектричество.	2	Практическое занятие	- знать принципы защиты проектов
32.	Химические вещества клетки	2	Комбинированное занятие	- знать действие химических и физических факторов на белки, жиры и углеводы
33.	«Действие слюны на крахмал»	2	Практическое занятие	- знать анатомию ротовой полости
34.	«Действие слюны на крахмал»	2	Практическое занятие	- знать про действие ферментов
35.	«Действие слюны на крахмал»	2	Практическое занятие	- знать про действие слюны на крахмал
				Обучающийся будет:
36.	Итоговое занятие	2	Практическое занятие	- уметь представлять и защищать свой проект (кейс)
37.	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	- знать цель и задачи программы, замотивирован на дальнейшее обучение
МОДУЛЬ 2. «Биоквантум: Линия 1»				
Тема 1. «ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»		10		Обучающийся будет:
38.	Кейс «Бионик»	2	Теоретическое занятие	- знать основы бионики
39.	Кейс «Бионик»	2	Комбинированное занятие	- знать уникальные особенности животных
40.	Кейс «Бионик»	2	Комбинированное занятие	- знать принципы разработки и изготовления моделей
41.	Кейс «Бионик»	2	Практическое	- знать принципы защиты

			занятие	проектов
42.	Кейс «Бионик»	2	Практическое занятие	- знать принципы защиты проектов
Тема 2. «ЭКОЛОГИЯ ПОВЕДЕНИЯ»		18		Обучающийся будет:
43.	Кейс «Экология поведения животных»	2	Комбинированное занятие	- иметь представление об адаптивном поведении как реакции на воздействующие факторы
44.	Кейс «Экология поведения животных»	2	Комбинированное занятие	- знать поведенческие реакции животных
45.	Кейс «Экология поведения животных»	2	Комбинированное занятие	- знать принципы ведения дневников наблюдения
46.	Кейс «Экология поведения человека»	2	Комбинированное занятие	- знать физиологические основы ВВД
47.	Кейс «Экология поведения человека»	2	Комбинированное занятие	- знать физиологические основы поведения человека
48.	Кейс «Экология поведения человека»	2	Комбинированное занятие	- знать действие внешних факторов на поведение человека
49.	Кейс «Экология поведения человека»	2	Практическое занятие	- знать принципы постановки эксперимента
50.	Кейс «Экология поведения человека». Кейс «Экология поведения животных»	2	Практическое занятие	- знать способы оформления результатов исследования
51.	Кейс «Экология поведения человека». Кейс «Экология поведения животных»	2	Практическое занятие	- знать принципы представления и защиты результатов исследований
Тема 3. «БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»		26		Обучающийся будет:
52.	Кейс «Гидропоника»	2	Комбинированное занятие	- знать глобальные экологические проблемы
53.	Кейс «Гидропоника»	2	Практическое занятие	- знать принципы работы гидропонной установки
54.	Кейс «Гидропоника»	2	Практическое занятие	- знать принципы постановки эксперимента
55.	Кейс «Реликтовые, редкие и исчезающие виды растений»	2	Комбинированное занятие	- знать биоразнообразии растений
56.	Кейс «Реликтовые, редкие и исчезающие виды растений»	2	Комбинированное занятие	- знать основы микрочлонирувания растений
57.	Кейс «Реликтовые, редкие и исчезающие виды растений»	2	Комбинированное занятие	- знать принципы выбора маточного растения, изолирования и стерилизация экспланта
58.	Кейс «Реликтовые, редкие и исчезающие виды растений»	2	Комбинированное занятие	- знать принципы постановки эксперимента
59.	Кейс «Клеточная культура»	2	Практическое занятие	- знать методы получения культуры клеток
60.	Кейс «Клеточная	2	Комбинированное	- знать основные принципы

	культура»		занятие	культивирования клеток
61.	Кейс «Клеточная культура»	2	Практическое занятие	- знать методы получения культуры клеток
62.	Кейс «Реликтовые, редкие и исчезающие виды растений», кейс «Гидропоника»	2	Практическое занятие	- знать требования к оформлению результатов исследования
63.	Кейс «Клеточная культура»	2	Практическое занятие	- уметь оформлять результаты исследования
64.	Кейс «Клеточная культура». «Реликтовые, редкие и исчезающие виды растений», кейс «Гидропоника»	2	Практическое занятие	- уметь представлять и защищать результаты исследования
Тема 4. «УЧЕБНО-ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКУМ»		6		Обучающийся будет:
65.	Экскурсия/веб-занятие с виртуальной экскурсией	2	Теоретическое занятие	- знать принципы организации и проведения экскурсий
66.	Экскурсия/веб-занятие с виртуальной экскурсией	4	Практическое занятие	- знать принципы организации и проведения экскурсий
Тема 5. «ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»		8		Обучающийся будет:
67.	Генерация идей и планирование проекта	2	Теоретическое занятие	- знать принципы генерации идей
68.	Работа над проектом	2	Практическое занятие	- знать стадии работы над проектом
69.	Тестирование продукта	2	Практическое занятие	- знать принципы тестирования продукта проекта
71.	Доработка продукта. Оформление презентации	2	Практическое занятие	- знать принципы доработки продукта - знать требования и рекомендации по созданию презентации проекта
				Обучающийся будет:
72.	Итоговое занятие	2	Комбинированное занятие	- уметь представлять и защищать проект (кейс)
Всего часов:		144		

2.6. Рабочая программа воспитания

1. Цель воспитания – создание условий для формирования творческой, активной личности, способной к самостоятельному принятию решений, саморазвитию и самосовершенствованию.

Особенности организуемого воспитательного процесса: активизация познавательных и творческих способностей обучающихся на основе методических подходов, лежащих в основе деятельности детских технопарков «Кванториум», обеспечивающих гармоничное развитие soft- и hard-компетенций.

2. Виды, формы и содержание деятельности

Работа с коллективом обучающихся:

– обучение умениям и навыкам организаторской деятельности,

самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
 – содействие формированию активной гражданской позиции;
 – воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

– организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
 – содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года, проведение совместных мастер-классов, приглашение на концерты, праздники, соревнования и т.д.).

3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

Результат воспитания – повысится уровень коммуникативных компетенций, готовность к принятию ответственных решений.

2.6.1. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемый результат
1	Ценности научного познания	1. Участие в проведении Дня открытых дверей (День знаний)	сентябрь	Привлечение внимания обучающихся и их родителей к деятельности учреждения и творческого объединения
		2. День российской науки	февраль	Повышение информированности обучающихся об успехах современной науки
2	Духовно-нравственное	1. Участие в мероприятиях, посвященных Дню пожилого человека	октябрь	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям
		2. «День матери»	ноябрь	Воспитание любви и благодарности к матерям
3	Гражданское	1. Всемирный день учителя	октябрь	Воспитание уважения к учителю и учительскому труду
		2. День Конституции Российской Федерации	декабрь	Воспитание уважения к основному закону РФ
		3. День Победы	май	Воспитание гражданственности и патриотизма
4	Экологическое	1. Международный день животных	октябрь	Воспитание у обучающихся ответственности за биоразнообразие
		2. День заповедников и национальных парков	январь	Воспитание у обучающихся бережного отношения к природе
		3. Международный день птиц	апрель	Повышение информированности обучающихся о разнообразии птиц и их роли в природе

2.7. Формы контроля и аттестации

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной и текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Входная диагностика (входной контроль) проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

Форма:

- викторина.

Текущий контроль осуществляется на занятиях для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

Формы:

- проекты разных типов по выбору (инженерно-конструкторский, исследовательский, информационный проект);
- интеллектуальная биобитва.

Промежуточная аттестация проводится с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

Форма:

- презентация проектов.

Итоговая аттестация проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися программы (всего периода обучения по программе).

Форма:

- фестиваль проектов.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

для текущего контроля:

- портфолио;
- видео- и фотоматериалы;

для промежуточной и итоговой аттестации:

- протоколы аттестации.

2.8. Оценочные материалы

Входная диагностика (входной контроль)

Форма: викторина.

Описание, требования к выполнению: входной контроль направлен на определение уровня сформированности знаний в сфере биологии. Для обучающихся создается игровая ситуация, в ходе которой участники решают как простые, так и достаточно сложные задания. Каждый из участников заполняет отдельный бланк. Часть вопросов решаются в ходе группового обсуждения. По результатам участия в викторине педагог может оценить не только знания в предметной сфере, но и сформированность личностных качеств.

Примеры заданий

1. Что из перечисленного называют «легкими мира»?
 - (А) Экваториальные вечнозеленые леса
 - (Б) Таежные леса
 - (С) Смешанные леса средних широт
 - (D) Мангровые леса
2. Солнечная радиация играет важнейшую роль в
 - (А) Круговорот воды
 - (Б) Азотный цикл
 - (С) Углеродный цикл
 - (D) Кислородный цикл
3. Какой из перечисленных газов является парниковым?
 - (А) CO₂
 - (Б) CH₄
 - (С) Водяной пар
 - (Г) Все вышеперечисленное
4. В какой стране мира самый высокий уровень смертности, связанной с загрязнением окружающей среды?
 - (А) Китай
 - (Б) Бангладеш
 - (С) Индия
 - (Г) Кения
5. Что из следующего не считается источником возобновляемой энергии?
 - (А) Гидроэнергетика
 - (Б) Ветер
 - (С) Природный газ
 - (Г) Солнечная

Критерии оценивания: номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за неправильный – 0 баллов. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей.

В процентном соотношении можно выставлять в следующих диапазонах:

низкий уровень – менее 50%

средний уровень – 50%-85%

высокий уровень – 85%-100%

Текущий контроль

Форма: интеллектуальная биобитва.

Описание, требования к выполнению: интеллектуальная биобитва проводится в групповой форме и направлена на определение уровня сформированности знаний в сфере биологии, технологии. Для обучающихся создается игровая ситуация, в ходе которой участники решают сложные задания, требующие группового обсуждения. Каждая команда участников

заполняет отдельный бланк. По результатам участия в интеллектуальной биобитве педагог может оценить не только сформированность знаний в предметной сфере, но и сформированность личностных качеств.

Примерные вопросы для интеллектуальной биобитвы

1. Пользуясь таблицей «Содержание соланина в различных сортах картофеля» и знаниями из области биологии, выберите правильные утверждения

Содержание соланина в различных сортах картофеля

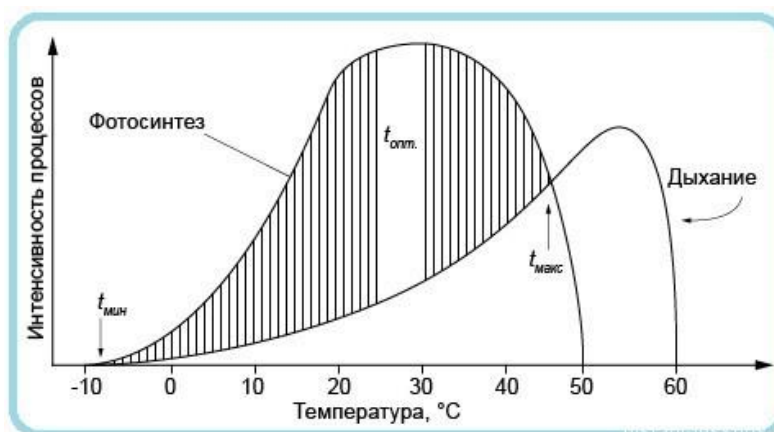
Сорт	Глазок	Мякоть клубня	Ягода	Листья	Стебель
Детскосельский	4	0,2	7,5	4,5	9
Синеглазка	5	0,1	9	6	7
Чугунка	4	0,2	8,5	5,5	9,5
Скала	1	0,4	6,8	4,8	11,2
Золушка	3	0,3	8	7,5	8
Ранняя роза	3	0,1	4	4,6	8,9

- 1) Наибольшее количество соланина накапливается в стеблях, листьях и ягодах.
- 2) Наибольшее количество соланина накапливается в ягодах сорта «Скала».
- 3) В глазках клубня соланин накапливается в наибольшем количестве.
- 4) Соланин — это яд, который вызывает отравление человека. Массовые отравления соланином препятствовали распространению картофеля в России.
- 5) Соланин — это яд, который накапливается в результате внесения излишка удобрений.

Ответ: _____

2. Рассмотрите график. Какое из данных утверждений анализа графика ошибочно характеризует полученные закономерности, объясните почему:

- 1) температура влияет и на процесс фотосинтеза, и на дыхание;
- 2) при температуре от +5°C до +50°C идет фотосинтез, при более высокой – дыхание;
- 3) при температуре меньше –10°C все процессы – и фотосинтез, и дыхание прекращаются;
- 4) при температуре выше 60°C все процессы – и фотосинтез, и дыхание прекращаются;



Ответ: _____

3. Используя содержание текста «Что такое система?» и знания биологии, ответьте на вопросы и выполните задание.

- 1) Что является главным условием возникновения системы?
- 2) Чем с позиции анатомии отличается система «рука» от системы «мышца»?
- 3) Может ли цветок растения считаться системой с биологической точки зрения?

ЧТО ТАКОЕ СИСТЕМА?

Все живые и неживые тела (мебель, посуда, приборы, растения, животные), с которыми Вы встречаетесь каждый день, и все вещества (вода, сахар, соль, сода, уксусная кислота и многие другие), из чего-то состоят: предметы — из определённых деталей, эти детали состоят из веществ, а вещества, в свою очередь, состоят из мельчайших частиц — молекул и атомов. Атомы и молекулы, взаимодействуя друг с другом, образуют новые, более сложные вещества. Мельчайшие частицы, взаимодействуя между собой, образуют систему.

Взаимодействующие между собой части системы называют элементами этой системы. Чем больше взаимодействующих элементов составляют систему, тем она сложнее. Вспомните хотя бы разные конструкторы. Чем больше в них деталей, тем сложнее и длительней будет их сборка.

Детали различных приборов и механизмов, части организмов взаимодействуют между собой. В результате такого взаимодействия приборы нормально работают, а в организме идут процессы жизнедеятельности. И прибор, и организм — это системы, работающие благодаря взаимодействию деталей или органов. Но прибор — это неживая система, а организм — живая. Так как мы изучаем биологию, то нас будут интересовать живые системы, т.е. организмы.

Примером не самой сложной системы в организме может служить рука человека. Она состоит из костей, мышц, связок. Лишённая хотя бы одного из составляющих элементов, рука работать не сможет. Рука является подсистемой (элементом) более сложной системы «человеческий организм».

Глаза и уши, мозг и сердце, кости и мышцы – это элементы системы «человек». Все вместе они удивительно слаженно работают, образуя организм, хотя каждый из органов имеет свои особенности строения. Только взаимодействуя, отдельные органы образуют полноценный организм и обеспечивают его долгую и слаженную работу. Важно понять ещё одну мысль: свойства любой системы отличаются от свойств тех элементов, которые составляют систему. Так, например, лист, отделённый от растения, не способен создавать органические вещества, так как в него не поступает вода из корней. Клетка, лишённая ядра, не способна к размножению. Можно назвать много подобных примеров, чтобы доказать, что система приобретает новые свойства, которых не было у элементов, составляющих данную систему.

Ответ: _____

4) Живые организмы, поедая представителей предыдущего уровня, получают запасенную в его клетках и тканях энергию. Значительную часть этой энергии (до 90 %) он расходует на движение, дыхание, нагревание тела и т.д. и только 10 % накапливает в своем теле в виде белков (мышцы), жиров (жировая ткань). Таким образом, на следующий уровень передается только 10% энергии, накопленной предыдущим уровнем. Именно поэтому пищевые цепи не могут быть очень длинными.

На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, что бы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, дельфин.

Ответ: _____

Ключ и критерии оценивания

Номер вопроса	Содержание верного ответа	Балл
1	Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) Наибольшее количество соланина накапливается в стеблях, листьях и ягодах. 2) В мякоти клубня соланин накапливается в наименьшем количестве. 3) Рекомендуются использовать для посева сорта «Синеглазка» и «Ранняя роза», так как в мякоти их клубней наименьшее содержание соланина (по 0,1 мг). Мякоть клубня картофеля человек использует в пищу.	0 – нет верных ответов ни на один из поставленных вопросов либо дан верный ответ только на 1 любой вопрос 1 – дан верный ответ на 2 любых вопроса 2 – дан верный ответ на 3 поставленных вопроса
2	Ответ 2. Т.К. в организме идет процесс либо фотосинтеза, либо дыхания.	0 – ответ не верный 1 – дан верный ответ 2 – дан верный развернутый аргументированный ответ
3	Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) Главное условие возникновения системы — взаимодействие элементов (частей). 2) Рука — система, мышца — составляющий элемент системы «рука».	0 – нет верных ответов ни на один из поставленных вопросов либо дан верный ответ только на 1 любой вопрос 1 – дан верный ответ на 2 любых вопроса

		<p>2 – дан верный ответ на 2 любых вопроса, как минимум 1 верный ответ аргументирован</p> <p>3 – дан верный ответ на 3 любых вопроса, как минимум 1 верный ответ аргументирован</p> <p>4 – дан верный аргументированный ответ на 3 вопроса</p>
	<p>Решение: Дельфин, питаясь хищными рыбами, накопил в своем теле только 10% от общей массы пищи, зная, что он весит 300 кг, составим пропорцию. 300кг – 10%, X – 100%.</p> <p>Найдем чему равен X. $X=3000$ кг. (хищные рыбы).</p> <p>Этот вес составляет только 10% от массы нехищных рыб, которой они питались. Снова составим пропорцию $3000\text{кг} - 10\% X - 100\% X=30\ 000$ кг (масса нехищных рыб).</p> <p>Определим вес планктона. Составим пропорцию $30\ 000\text{кг} - 10\% X = 100\% X = 300\ 000\text{кг}$</p> <p>Ответ: Для того что бы вырос дельфин массой 300 кг. необходимо 300 000кг планктона.</p>	<p>0 – задача не решена, или решена не верно</p> <p>1 – ответ верен, но решение задачи отсутствует</p> <p>2 – задача решена верно, в решении задачи прослеживаются все этапы передачи энергии по пищевой цепи</p>
		<p>Max 10 баллов</p> <p>Низкий уровень знаний – 3 балла;</p> <p>Средний уровень знаний – 5-8 баллов;</p> <p>Высокий уровень знаний – 9-10 баллов.</p>

Форма текущего контроля: представление проектов.

Проводится в групповой форме и направлен на определение уровня сформированности знаний в сфере биологии, биотехнологии. Обучающиеся представляют инженерно-конструкторские, исследовательские или информационные проекты, подготовленные в рамках изучения определенной темы.

Примеры проектов (кейсов):

1. Моделирование аквариума.
2. Моделирование зоопарка.
3. Микробные технологии.
4. Редкие растения Оренбургской области.
5. Опасные виды, обитающие в Оренбургской области.
6. Современные бионические технологии.
7. Экологическое волонтерство.
8. Этология млекопитающих.
9. Сенсорные системы человека.

Промежуточная аттестация

Форма: защита проектов.

Описание: мероприятие, ориентированное на содействие развитию познавательных способностей, компетенции обучающихся в области проектных и информационно-коммуникационных технологий; становление активной личности, успешной в условиях изменяющегося социума, ранней профориентации и жизненного самоопределения, ее коммуникативного, когнитивного, креативного потенциала.

Формат: презентация проектов (кейсов), выполненных обучающимися в ходе освоения программы с ответами на вопросы других обучающихся.

Список проектов (кейсов):

1. Флорариум.
2. Движение улитки.
3. Движение растений.
4. Как сокращается мышечная клетка.
5. Биоэлектричество.
6. Действие слюны на крахмал.
7. Бионик.
8. Экология поведения.
9. Гидропоника.

Итоговая аттестация

Форма: фестиваль проектов.

Описание: мероприятие, ориентированное на содействие развитию познавательных способностей, компетенции обучающихся в области проектных и информационно-коммуникационных технологий; становление активной личности, успешной в условиях изменяющегося социума, ранней профориентации и жизненного самоопределения, ее коммуникативного, когнитивного, креативного потенциала.

Формат: защита кейсов и/или самостоятельно выполненных индивидуальных или групповых проектов, выполненных обучающимися в ходе освоения программы с ответом на вопросы других участников фестиваля, в том числе приглашенных гостей.

Оценивание проектной работы по биологии

Общие требования к проектной работе по биологии.

Представляемый проект должен иметь титульный лист с указанием: фамилии, имени, отчества исполнителя и руководителя (ей) проекта, название проекта, года написания работы, указанием целей и задач проектной работы.

Содержание проектной работы должно включать такие разделы, как:

- введение, в котором обосновывается актуальность выбранной или рассматриваемой проблемы;
- место и время выполнения работы;

- краткое описание используемых методик со ссылками на их авторов (если таковые необходимы для работы или использовались в ней);
- систематизированные, обработанные результаты исследований;
- выводы, сделанные после завершения работы над проектом;
- практическое использование результатов проекта;
- социальная значимость проекта;
- приложение: фотографии, схемы, чертежи, гербарии, таблицы со статистическими данными и т.д.

Критерии оценки проектов по биологии:

- четкость поставленной цели и задач;
- тематическая актуальность и объем использованной литературы;
- обоснованность выбранных методик для проведения исследований;
- полнота раскрытия выбранной темы проекта;
- обоснованность выводов и их соответствие поставленным задачам;
- уровень представленных данных, полученных в ходе исследования выбранной проблемы (объекта), их обработка (при необходимости);
- анализ полученных данных;
- наличие в работе вывода или практических рекомендаций;
- качество оформления работы (наличие фотоматериалов, зарисовок, списка используемой литературы, гербарных материалов к проектам по ботанике и т.д.).

Критерии оценки выступления докладчика по защите проекта:

- обоснованность структуры доклада;
- вычленение главного;
- полнота раскрытия выбранной тематики исследования при защите;
- использование наглядно-иллюстративного материала;
- компетентность, эрудированность докладчика (выступающего) и умение его быстро ориентироваться в своей работе при ответах на вопросы, задаваемые комиссией (членами жюри или экспертной комиссией);
- уровень представления доклада по проекту (умение пользоваться при изложении доклада и ответах на вопросы материалами, полученными в ходе исследования), четкость и ясность при ответах на все возникающие в ходе доклада вопросы по проекту, что является неотъемлемым показателем самостоятельности выполнения работы по выбранной теме.

Общие требования к оформлению проекта по биологии:

- При оформлении работы следует соблюдать определенный стандарт, это позволит во многом, ограничить включение в работу лишних материалов второстепенного ранга, которые помешают вычленить главное, основное или засоряющих работу.

– Для защиты проект может быть представлен как в печатном варианте, так и в рукописном, оформленном на белых плотных листах бумаги формата А-4. Все подписи должны быть четкими и выполненными, желательно печатным шрифтом, а также достаточно крупными и хорошо читаемыми.

Диагностические материалы

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

Личностное развитие;

Метапредметные умения и навыки;

Предметные умения и навыки;

Теоретическая и практическая подготовка обучающихся.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Предметные результаты			
1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема знаний)	Опросник для выявления уровня сформированности системы научных знаний в области биологии и экологии (адаптированный И.Б. Гилязова, О.Ю. Мельникова) https://vestnik.rsu.edu.ru/pdf/2_(37).pdf
		- средний уровень (овладел более ½ объема знаний)	
- высокий уровень (освоил практически весь объем знаний данной программы)			
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	- низкий уровень (избегает употреблять спец. термины)	
		- средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой)	
		- высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	
2. Практическая подготовка: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);	Соревнования внутри ТО по следующим направлениям: 1. Подготовка микропрепаратов. 2. Микрофотосъемка 3. Прототипирование.
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных умений и навыков);	
		- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)	

2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- низкий уровень (испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	
		- средний уровень (работает с помощью педагога)	
		- высокий уровень (работает самостоятельно)	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- низкий (начальный - элементарный, выполняет лишь простейшие практические задания)	
		- средний (репродуктивный - задания выполняет на основе образца)	
		- высокий (творческий - выполняет практические задания с элементами творчества)	
Метапредметные результаты			
3. Метапредметные умения и навыки: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- низкий (испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога)	Наблюдение https://disk.yandex.ru/i/VTtujBPFrYzKsQ
		- средний (работает с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- высокий (работает самостоятельно)	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	
3.2. Учебно - коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	Наблюдение https://disk.yandex.ru/i/VTtujBPFrYzKsQ
		Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	
		Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое	Самостоятельная подготовка и уборка рабочего места	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	Наблюдение https://disk.yandex.ru/i/VTtujBPFrYzKsQ
		Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	
		Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	

рабочее (учебное) место			
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ); - средний уровень (овладел более ½ объема освоенных навыков) - высокий уровень (освоил практически весь объем навыков)	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- низкий уровень - средний уровень - высокий уровень	
Личностные результаты			
4. Личностное развитие 4.1. Организационно-волевые качества: Терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности. Умение контролировать свои поступки	- низкий (терпения хватает меньше чем на ½ занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне) - средний (терпения хватает больше чем на ½ занятия, периодически контролирует себя сам) - высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	Наблюдение. Методика исследования ценностных ориентаций личности (модификация Е.Б. Фанталовой) https://psytests.org/life/usc.html
4.2. Ориентационные качества: 4.2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- низкий уровень (не умеет оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их) - средний уровень (умеет оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию) - высокий уровень (адекватно оценивает свои способности и достижения)	
4.2.2. Мотивация, интерес к занятиям в ТО	Осознанное участие детей в освоении программы	- низкий уровень (интерес продиктован извне) - средний уровень (интерес периодически поддерживается самим) - высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)	
4.3. Поведенческие качества: 4.3.1. Конфликтность	Отношение детей к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	- низкий уровень (периодически провоцирует конфликты) - средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать)	

		- высокий уровень (пытается самостоятельно уладить конфликты)	
4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	- низкий уровень (избегает участия в общих делах)	
		- средний уровень (участвует при побуждении извне)	
		- высокий уровень (инициативен в общих делах)	

2.9. Методические материалы

Список основной литературы

1. Захваткин, Ю. А. Биология насекомых. – М.: Либроком, 2021. – 392 с.
2. Тейлор, Д. Биология: в 3-х томах. – М.: Лаборатория знаний, 2021. – 2021 с.
3. Тулякова, О.В. Биология. Учебное пособие. – М.: Директмедиа Паблишинг, 2020. – 450 с.
4. Тулякова, О.В. Избранные вопросы общей биологии. Учебное пособие. – М.: Директмедиа Паблишинг, 2020. – 147 с.
5. Уилсон, К., Уолкер, Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. – М.: Лаборатория знаний, 2021. – 848 с.
6. Шустанова, Т.А. Биология в схемах, таблицах и рисунках. Учебное пособие. – М.: Феникс, 2020. – 142 с.

Список дополнительной литературы

1. Алиева, И.Б. Методы клеточной биологии, используемые в цитогенетике / И.Б. Алиева [и др.]. – М.: 2010. – 317 с.
2. Альтшуллер, Г. Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач / Г. Альтшуллер. – М.: Альпина Паблишер, 2015. – 408 с.
3. Басс, С.П. Основы клеточной и генетической инженерии: методические указания по изучению дисциплины «Биотехнология в животноводстве» / С.П. Басс. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 44 с.
4. Вечканов, Е.М., Сорокина, И.А. Основы клеточной инженерии: Учебное пособие / Е.М.Вечканов, И. А. Сорокина. – Ростов-на-Дону.: 2012. – 136 с.
5. Гийо, А., Мейе, Ж.-А. Бионика. Когда наука имитирует природу / А. Гийо, Ж.-А.Мейе. – М.: Техносфера, 2013. – 280 с.
6. Дондуа, А.К. Биология развития. Учебник. – М.: Издательство СПбГУ, 2018. – 812 с.
7. Жегунов, Г.Ф., Леонтьев, Д.В., Щербак, Е.В. Биология клетки. Физико-химические, структурно-функциональные и информационные основы. – М.: Ленанд, 2018. – 544 с.

8. Каюмов, А.Р., Гимадутдинов, О.А. Практикум по молекулярной генетике. Учебно-методическое пособие / А.Р. Каюмов, О.А. Гимадутдинов. – Казань: КФУ, 2016. – 36 с.
9. Клабуков, И.Д. Сборник задач по инженерной биологии / И.Д. Клабуков. – М.: Исследовательское сообщество, 2016. – 54 с.
10. Колесников, С.И. Общая биология / С.И. Колесников. – М.: 2015. – 288 с.
11. Константинов, В.М. Общая биология: Учебник / В.М. Константинов. – М.: Академия, 2019. – 304 с.
12. Крюденер, А.А. Инженерная биология / А.А. Крюденер. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 2003. – 171 с.
13. Миронова, Л.Н., Падкина, М.В., Самбук, Е.В. РНК: синтез и функции / Л.Н. Миронова, М.В. Падкина, Е.В. Самбук. – СПб.: Эко-вектор, 2017. – 287 с.
14. Мустафин, А.Г., Захаров, В.Б. Биология / А.Г. Мустафин, В.Б. Захаров. – М.: 2016. – 424 с.
15. Наквасина, М.А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития: учебное пособие / Наквасина М.А., Артюхов В.Г.– Воронеж: Воронежский государственный университет, 2015. – 152 с.
16. Нетрусов, А.И., Котова, И.Б. Микробиология / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – М.: 2009. – 352 с.
17. Рязанов, И.А., Шаров, М.О. Обучение проектной деятельности. Опыт ведения полифокусного образовательного проекта / И.А.Рязанов, М.О. Шаров // Исследовательская работа школьников. – № 2(52). – 2015. – Стр. 7-16.
18. Сазонова, И.А. Экологическая биотехнология: учеб. пособие / И.А. Сазонова. – Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова", 2012. – 106 с.
19. Сборник творческих задач по биологии, экологии и ТРИЗ / сост. В.И. Тимохов. – СПб.: ТОО ТРИЗ-Шанс, 1996. – 105 с.
20. Скальный, А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека / Скальный А.В. – М.: 2004. – 216 с.
21. Тейлор, Д. Биология / Д.Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. – М.: Мир, 2004. – Том 1 – 454 с., Том 2. – 436с., Том 3. – 451с.
22. Тупикин, Е.И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности / Е.И. Тупикин. – М.: Academia, 2017. – 16 с.
23. Философские основания экологического образования в эпоху нанотехнологий / отв. ред. И.К. Лисеев. – М.: Канон+ РООИ «Реабилитация», 2014. – 328 с.
24. Ченцов, Ю.С. Введение в клеточную биологию/ Ю.С. Ченцов.- М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.
25. Шаталова, Л.И. Методологическая культура научного исследования: Практ. пособие для аспирантов / Л.И. Шаталова. – М.: ЗАО «Оперативное тиражирование», 2008. – 64 с.
26. Экологический мониторинг. / Программа факультативного курса

для школьников 9-11 классов /сост. А.Г. Муравьев– СПб: Крисмас+/ ИСАР, 1998. – 40 с.

Список цифровых ресурсов

1. Информационно-справочный ресурс по биологии [электронный ресурс]: «[Cell Biology.ru](http://www.cellbiol.ru)». – Режим доступа: <http://www.cellbiol.ru> - (Дата обращения: 28.05.2024 г.)

2. Новости биологии [электронный ресурс]: «Проект: Вся биология». – Режим доступа: <http://sbio.info> - (Дата обращения: 28.05.2024 г.).