

Государственное автономное учреждение дополнительного образования Иркутской области
«Центр развития дополнительного образования детей»

РЕКОМЕНДОВАНА:

решением экспертного совета ГАУ ДО ИО
«Центр развития дополнительного
образования детей», протокол № _____
от «__» _____ 2025 г.

УТВЕРЖДЕНА:

приказом ГАУ ДО ИО «Центр
развития дополнительного
образования детей» № _____
от _____ 2025 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Заместитель директора

_____ (А.Л. Мартусов)

Дополнительная общеразвивающая программа
«БИОКВАНТУМ. Биотехнология и клеточная биология»

Адресат программы: 13-17 лет.

Срок реализации: 9 месяцев

Направленность: естественнонаучная

Форма обучения: очная

Разработчики программы:

Гнеушева К.В., педагог дополнительного образования

г. Иркутск, 2025 г.

1. Пояснительная записка

Направленность программы –естественнонаучная.

Значимость и педагогическая целесообразность программы данной дополнительной образовательной программы обусловлена стремительным развитием передовых направлений современной науки, таких как биотехнология и цитология. Современные достижения в этих областях открывают широкие возможности для решения важнейших задач в различных сферах: создание новых лекарственных препаратов, совершенствование сельскохозяйственных технологий, охрана окружающей среды, развитие промышленных биотехнологий, исследование фундаментальных процессов жизнедеятельности.

Педагогическая целесообразность программы определяется следующими факторами:

1. Эффективное сочетание теории и практики с применением современных образовательных методик.
2. Возможность адаптации обучения под индивидуальные особенности каждого учащегося.
3. Развитие командных навыков и формирование научного мировоззрения.

Программа полностью соответствует требованиям современного общества, поскольку ориентирована на практическое применение знаний, способствует развитию критического мышления, формирует профессиональные компетенции в области биологических наук и готовит учащихся к решению реальных научных и практических задач.

В результате обучения, учащиеся приобретают необходимые компетенции для успешной карьеры в биологической сфере, что делает программу востребованной как для личностного развития, так и для профессиональной реализации.

Образовательная деятельность разворачивается в условиях детского технопарка «Кванториум», в котором создана интерактивная образовательная среда, состоящая из направлений - квантумов. Обучаясь них, школьники овладевают как научно-техническими компетенциями («hardskills»), так и изобретательскими и социальными компетенциями («softskills»).

Отличительные особенности программы.

Программа создана с учётом практико-ориентированного подхода и акцентирует внимание на основных природных явлениях и экспериментах, которые служат основой содержания. Данная программа определяет обязательное предметное содержание, его структуру, распределение по разделам и темам, рекомендуемую последовательность изучения учебного материала с учетом логики образовательного процесса, возрастных особенностей обучающихся. Образовательная деятельность в рамках программы организуется в форме исследовательской деятельности. Программа «Биоквантум. Биотехнология и клеточная биология» направлена на формирование у обучающихся интереса к изучению биологических наук, развитие практических умений, применение полученных знаний на практике. Программа способствует ознакомлению с организацией коллективного и индивидуального исследования, обучению в действии, позволяет чередовать групповую и индивидуальную работу. Программа интегрирует достижения передовых педагогических технологий и достижения современных информационных направлений в области биологии. Реализация программы происходит в соответствии с современными зарубежными и отечественными практиками.

Данная программа естественнонаучной направленности позволит пробудить глубокий интерес к биологии через формирование научной картины мира и удовлетворение познавательных интересов учащихся в области естественных наук; развитие у них исследовательской активности, нацеленной на изучение объектов живой и неживой природы, взаимосвязей между ними; экологическое воспитание подрастающего поколения; приобретение практических умений в области биотехнологии. В ходе освоения программы, обучающиеся приобретут практические навыки работы на различных видах современного оборудования (спектрофотометр, световой микроскоп, центрифуга, автоклав и т.д.), с химическими реактивами, тест-системами; освоят микробиологические методы; научатся планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества.

В процессе проведения занятий учащиеся 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.

Для выполнения проектных и исследовательских работ, а также для обучения работе на сложном высокотехнологичном оборудовании предусмотрены индивидуально-групповые занятия.

Механизм и условия реализации программы:

Адресат программы: обучающиеся в возрасте 13-17 лет.

Срок освоения программы: 9 месяцев.

Режим занятий: занятия 2 раза в неделю по 2 часа (с перерывом 10 мин).

Индивидуально-групповые занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу.

Объем программы: программа рассчитана на 144 часа.

Индивидуально-групповые занятия 72 часа

Форма обучения: очная.

Уровень программы: базовый.

Организационная форма обучения – групповая, в разновозрастных группах.

Цель и задачи программы

Цель: освоение учащимися актуальных достижений в сфере биотехнологий, включая клеточную и генетическую инженерию, а также современные промышленные биотехнологические процессы.

Задачи:

1. Образовательные (предметные):

- приобрести комплекс знаний и умений в сфере современных целей и задач биотехнологии, современных методов, основных направлений и перспектив развития;
- изучить возможности применения биотехнологии в промышленной микробиологии, инженерной энзимологии, генетической и клеточной инженерии;
- изучить основные этапы развития и современное состояние науки Физиология растений; физиологию растительной клетки, водный режим, фотосинтез и дыхание растений; минеральное питание растений; превращение и передвижение органических веществ в растениях; рост и развитие, устойчивость растений к неблагоприятным условиям;

- изучить основы отбора растительных образцов и подготовку их для анализа с помощью световой и флуоресцентной микроскопии;

- сформировать навыки морфологического описания растений, зарисовывать и коллекционировать растения и их части;

- освоить приготовление жидких и плотных питательных сред для культивирования микроорганизмов, методы их стерилизации, и хранения.

- освоить методы приготовления микробиологических объектов к исследованию, термическая и химическая фиксации, окраски внешних и внутренних структур микробной клетки, выделения бактерий из объектов окружающей среды, посева на жидкие и твердые питательные среды, количественного учета микроорганизмов в почве, воде и пищевых продуктах;

- освоить методы культивирования клеток и тканей высших растений;

- изучить закономерности функционирования и восприятия природного объекта в среде;

- изучить принципы классификации лекарственных растений и сырья, биологически активных веществ в растениях;

- изучить правила создания коллекции лекарственных растений;

- изучить особенности функционирования клеток, клеточную теорию, особенности органоидов клетки, строение и функции клеточных мембран;

- изучить различия между тканями, тканевыми группами и типами;

- изучить строение, жизненный цикл, генетику вирусов, виды действия вирусных инфекций на организм и меры профилактики, действие бактериофагов на колониях бактерий;

- сформировать понимание о роли вирусов в эволюции живых организмов;

- сформировать представления о возможностях использования генетической трансформации организмов для решения важнейших проблем человечества;

- освоить принцип работы базы данных NCBI;

- изучить сравнение длины генов прокариот и эукариот с помощью библиотеки NCBI;

2. Личностные:

- развить навыки публичного выступления;

- мотивировать к обучению, саморазвитию и самообразованию;

- способствовать совершенствованию коммуникативных навыков при общении со сверстниками, преподавателями в процессе образовательной, общественной и других видов деятельности;

3. Метапредметные:

- научить применять теоретические знания на практике;

- способствовать развитию познавательного интереса к предметной области биологии;

- стимулировать развитие творческого и рационального подхода к решению задач;

- сформировать умение аргументированно представлять (в том числе доказывать) и отстаивать свою точку зрения;

- формировать уважительное отношение к окружающим при публичном выступлении;

- совершенствовать навыки познания методом наблюдения;

- научить фиксировать результаты деятельности в лабораторном журнале;

- научить работать в группе, распределять и делегировать задачи;

- совершенствовать умение грамотно организовывать рабочее место и время.

2. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Биология как наука	2	1	1	
2	Ведение в проектную деятельность.	8	4	4	
3	Основные направления и перспективы развития биотехнологии. Биотехнология бродильных производств.	10	4	6	Тестирование
4	Физиология растений	8	4	4	Опрос - викторина
5	Лекарственные растения.	10	3	7	Викторина
6	Инженерные каникулы	4	0	4	
7	Биотехнология клеток и тканей растений	10	4	6	Доклад по группам
8	Биотехнологии на службе у человека.	10	5	5	Тестирование
9	Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды.	12	4	8	Викторина
10	Промежуточная аттестация	4	0	4	Викторина
11	Цитология - наука о клетке	16	6	10	Тестирование
12	Клетка эукариот	14	7	7	Опрос - викторина
13	Клетка прокариот	14	4	10	Тестирование
14	Инженерные каникулы	4	0	4	
15	Неклеточные формы жизни. Вирусы	8	4	4	Доклад по группам
16	Молекулярная биология	8	4	4	Опрос-викторина
17	Итоговая аттестация	2	0	2	Защита проекта
Итого:		144	54	90	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
Первого года обучения, возраст обучающихся 13-17 лет

№ п/п	Содержание	Дата проведения	Количество часов			Примечание
			Теория	Практика	ВСЕГО	
1	Биология как наука Техника безопасности. Теория: Понятие биологии как науки. Осветить круг проблем современной биологии. Основные уровни организации живой материи. Биология – в центре мировых технологий: примеры того, как биология повлияла на развитие цивилизации. Инструктаж по технике безопасности. Практика: Демонстрация приборов, оборудования, возможные ситуации, связанные с риском для здоровья и жизни.	12 сентября	1	1	2	
2	Ведение в проектную деятельность. Теория: Принципы проектной деятельности, жизненный цикл проекта, основы командной работы, ораторского искусства, коммуникабельности и пунктуальности, тайм-менеджмент. 4К. Практика: игры на командообразование, выявление лидерских качеств, игры на развитие коммуникабельности и навыков ведения переговоров, практические занятия по публичным выступлениям.	16 сентября - 26 сентября	4	4	8	
3	Основные направления и перспективы развития биотехнологии. Биотехнология броидильных производств.	30 сентября - 14 октября	4	6	10	

	Теория: Молочнокислое брожение. Спиртовое брожение. Уксуснокислое брожение. Маслянокислое брожение. Практика: Спиртовое брожение. Молочнокислое и пропионовокислое брожение. Органолептические оценка качества дрожжей.					
4	Физиология растений Теория: История развития физиологии растений. Методы и методология дисциплины. Место физиологии растений как интегрирующей науки в системе биологических наук. Перспективы развития физиологии растений. Практическое значение физиологии растений. Физиология растений и растениеводство. Специфические особенности строения растительной клетки, ее основные субклеточные структуры, их функции. Вакуолярный и цитоплазматический симпласты. Мембранный принцип организации поверхности протоплазмы и органелл клетки. Структура и свойства биологических мембран. Роль плазмалеммы в восприятии и трансдукции сигналов внешней среды. Поступление веществ в растительную клетку. Роль клеточной стенки. Мембранный транспорт ионов: механизмы (активный и пассивный перенос), ионные насосы, избирательность и кинетика процесса. Значение трансмембранного электрохимического потенциала в проникновении ионов через мембраны. Практика: Основные свойства цитоплазмы. Явления плазмолиза и деплазмолиза. Определение осмотического давления клеточного сока. плазмолитическим методом	17 октября - 28 октября	4	4	8	

	(по Х. де Фризу). Определение вязкости протоплазмы. Метод инфильтрации по Молишу для определения состояния устьиц					
5	Лекарственные растения. Теория: химические активные вещества растительного происхождения. Яды. Ферменты. Принцип действия. Различные виды лекарственных растений. Лекарственные растения нашего региона. Практика: Изучение биоразнообразия растений Иркутской области. Анализ и отбор перспективных видов и сортов растений для практического использования. Создание коллекции лекарственных растений.	31 октября- 18 ноября	3	7	10	
6	Инженерные Каникулы. Мастер класс «Качественные реакции на белки».	4 ноября 7 ноября	0	4	4	
7	Биотехнология клеток и тканей растений. Теория: Клеточная инженерия растений. Генная инженерия растений. Стерилизация растительного материала. Культивирование стерильных проростков растений in vitro. Получение каллусных культур растений. Использование биотехнологии растений в сельском хозяйстве, селекции и растениеводстве. Практика: Техника культивирования органов, тканей, клеток растений на искусственных питательных средах. Получение и культивирование каллусной ткани из корнеплодов моркови, клубней картофеля.	21 ноября - 5 декабря	4	6	10	

8	Биотехнологии на службе у человека. Теория: Методы биотехнологии. Микробиология. знакомство с приборами, посудой, основными технологическими процессами (чашка Петри, культура, клеток, посев, питательная среда и т.д.). Практика: Приготовление питательных сред. Стерилизации питательных сред и посуды. Приготовление простейших микробиологических препаратов. Изучение под микроскопом.	9 декабря- 23 декабря	5	5	10	
9	Промежуточная аттестация	26 декабря- 30 декабря	0	4	4	
10	Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды. Теория: Возможности применения биотехнологии в охране природы. Экологическая биотехнология. Биологические методы очистки сточных вод. Анаэробные методы переработки отходов сельскохозяйственных производств. Переработка твердых отходов. Применение биотехнологических методов для очистки газо-воздушных выбросов. Биodeградация ксенобиотиков. Биологическое восстановление (биоремедиация). Практика: Пробоотбор и подготовка воды к исследованию. Определение органолептических и физико-химических показателей сточных вод. Определение хлорид-ионов в воде. Качественное определение сульфатов и железа с приближенной количественной оценкой.	13 января – 30 января	4	8	12	

11	Цитология - наука о клетке Теория: Цитология. Основные направления цитологии. Методы исследования клеток и их применение в новых направлениях науки. Практика: Презентация мини-групп о современных методах цитологии и их роли для человечества. Устройство и принцип работы светового микроскопа. Флуоресцентная микроскопия клеток. Применение красителей, специфичных к нуклеиновым кислотам. Измерение объектов под микроскопом.	3 февраля- 27 февраля	6	10	16	
12	Клетка эукариот Теория: Строение клеток эукариот. Одномембранные органеллы. Ядро. Немембранные органеллы. Цитоскелет. Двумембранные органеллы. Практика: Изучение строения клетки. Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений. Обозначение органоидов в клетке. Изучение клеток буккального эпителия. Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам.	3 марта – 24 марта	7	7	14	
13	Инженерные каникулы. Мастер класс «Качественные реакции на углеводы».	23 марта 26 марта	0	4	4	
14	Клетка прокариот Теория: Строение клеток прокариот. Главные особенности строения бактерий. Отличие прокариот от эукариот. Примеры полезной деятельности бактерий. Понятие о типах обмена у прокариот. Особенности организации и жизнедеятельности прокариот. Значение бактерий в природе и для человека. Практика: Строение бактериальной клетки. Морфология клеточных структур. Выявление	27 марта- 17 апреля	4	10	14	

	кислотоустойчивости. Препараты живых клеток микроорганизмов (раздавленная капля, висячая капля). Препараты фиксированных окрашенных клеток микроорганизмов. Окраска по Граму. Мини-проект «Создание микробиологического атласа»					
15	Неклеточные формы жизни. Вирусы. Теория: Открытие вирусов. Строение вирусов. Строение вирусов. ДНК- и РНК-содержащие вирусы. Бактериофаги. Прионы и вирионы. Практика: Проект «Модели вирусов», игра «Нулевой пациент».	21 апреля - 5 мая	4	4	8	
16	Молекулярная биология Теория: Молекулярная биология. Предмет и задачи молекулярной биологии. Нуклеиновые кислоты. История открытия структуры и функций нуклеиновых кислот, доказательства генетической функции ДНК. Значение исследования нуклеиновых кислот для науки и практики. Состав, структура, свойства и функции нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот. Пуринные и пиримидиновые азотистые основания. Таутомерия азотистых оснований. Углеводные компоненты: рибоза и дезоксирибоза. Нуклеозиды и нуклеотиды. Правила Чаргаффа. Практика: Сравнение длины генов прокариот и эукариот с помощью библиотеки NCBI.	12 мая – 22 мая	4	4	8	
17	Итоговая аттестация	26 мая	0	2	2	
ОБЪЕМ программы:					144 час.	

Учебный план
Индивидуально-групповые занятия 72 часа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Влияние фитонцидов на сохранность пищевых продуктов.	8		8	Конкурс работ микрогрупп.
2	Биоритмы жизни	8		8	Конкурс работ микрогрупп.
3	Бальзам для губ из натуральных компонентов	10		10	Конкурс работ микрогрупп.
4	Роль воды в формировании и жизнедеятельности живой клетки	10		10	Конкурс работ микрогрупп.
5	Наночастицы куркумы	8		8	Конкурс работ микрогрупп.
6	Влияние моющих средств на здоровье человека	10		10	Конкурс работ микрогрупп.
7	Антибактериальное мыло	8		8	Конкурс работ микрогрупп.
8	Супер-резистентные лактобактерии	10		10	Конкурс работ микрогрупп. Тест
Итого:		72		72	

Календарный учебный график
Детский технопарк «Кванториум Байкал»,
дополнительная общеразвивающая программа «Биоквантум. Биотехнология и клеточная биология»
Гр. № 1,2; первый год обучения

Месяц		сентябрь			октябрь				ноябрь					декабрь				январь			февраль				март					апрель				май			
Недели обучения		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Кол-во часов	т	2	2	1	2	2	1	2	0	2	1	2	1	1	0	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	0	1	1	2	1	1	1	2	2	2
	п	2	2	3	2	2	3	2	4	2	3	2	3	3	4	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	4	3	3	2	3	3	3	2	2	2
	инд	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Промежу- точная аттестация (тестирование)														Промежуточная аттестация (Викторина)																				Итоговая аттестация (Защита проекта)			
Всего часов		12/6			16/8				20/10					16/8				12/6			16/8				20/10					16/8				16/8			
Объем 2025 - 2026 уч. год.		144 учебных часа, 72 индивидуально-групповых часа																																			

Планируемые результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны

Знать:

- особенности клеточного строения растений, животных и бактерий, а также особенности строения вирусов;
- физиологию растительной клетки;
- методы культивирования клеток и тканей высших растений, бактерий;
- принципы классификации лекарственных растений и сырья, классификацию биологически активных веществ в растениях;
- основные принципы работы базы данных NCBI;
- классические и современные биотехнологические направления;
- основные области практического применения биотехнологий;
- основные реальные проблемы и опасности интродукции, модифицированных биотехнологическими методами объектов в окружающую среду.

Уметь:

- классифицировать биотехнологические объекты и процессы;
- строить схемы биотехнологических систем и моделей;
- работать со световым и флуоресцентным микроскопом;
- готовить микропрепараты растительных и бактериальных клеток и рассматривать их под микроскопом;
- отличать ткани растений от тканей животных;
- готовить питательные среды и растворы для выращивания микроорганизмов, проводить подготовку химической посуды для стерилизации и хранения;
- анализировать результаты микробиологических исследований.
- работать с базой данных NCBI и сравнивать длины генов прокариот и эукариот с помощью библиотеки NCBI;
- создавать коллекцию лекарственных растений;
- определять действие бактериофагов на колонии бактерий;
- аргументированно представлять и отстаивать свою точку зрения;
- фиксировать результаты деятельности в лабораторном журнале;
- грамотно организовывать рабочее место при проведении исследовательских работ, а также рассчитывать время для проведения эксперимента.

Владеть:

- методами культивирования клеток и тканей высших растений;
- основными терминами и понятиями биотехнологии;
- основными современными методами экспериментальных и теоретических исследований в области биотехнологии;
- методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов.
- методами количественного учета микроорганизмов;
- навыками публичного выступления;
- навыками работы в группе, уметь распределять и делегировать задачи.

3. Комплекс организационно-педагогических условий

3.1. Условия реализации программы

Реализация программы осуществляется в специализированном классе с использованием современного оборудования.

Помещение должно быть оснащено в соответствии с техническими нормами безопасности (электрические розетки должны быть в безопасном исполнении, с возможностью отключения общим рубильником внутри рабочей зоны, весь электроинструмент должен быть на пониженное напряжение питания до 36 вольт).

Необходимое материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование	Количество
Базовый комплект учебного и лабораторного оборудования		
1.	Комплект общелабораторного оборудования"	3
2.	Комплект общелабораторные принадлежности	1
3.	Комплект простых измерительных приборов	1
4.	Центрифуга	1
5.	Водяная баня	2
6.	Ультразвуковая ванна	1
7.	Световой оптический микроскоп	1
8.	Обратный инвертированный микроскоп	1
9.	Спектрофотометр UNICO	1
10	Рефрактометр	1
11	Сушильный шкаф	1
12	Весы прецизионные	3
13	Флуоресцентный микроскоп	1
Компьютерное и периферийное оборудование базового комплекта		
14	Точка доступа WiFi 1 Гбит/сек	1
15	Цветное многофункционально-печатающее устройство (МФУ) формата А3 с комплектом расходных материалов (картриджи, бумага)	1
16	Ноутбуки с необходимым ПО	15
17	Презентер	1
18	Флипчат	1
Расходные материалы		
19	Набор химических реактивов	14

3.2. Формы аттестации

Оценка приобретенных знаний, умений и навыков, обучающихся осуществляется методом наблюдения за ними и фиксации их умений во время работы в ходе реализации программы. Также оцениваются результаты практических работ и публичных выступлений.

Промежуточная аттестация проводится в формате тестирования.

Итоговая аттестация проводится в виде защиты индивидуальных или групповых проектов. Тему проекта обучающиеся определяют самостоятельно из списка примерных тем или согласно интересам. Правила выбора темы проекта представлены в приложении 3.

Примерные темы проектов:

- 1) Влияние фитонцидов на сохранность пищевых продуктов.
- 2) Биоритмы жизни.
- 3) Исследования хлорофилла.
- 4) Роль воды в формировании и жизнедеятельности живой клетки.
- 5) Качественный анализ состава кефира.
- 6) Влияние моющих средств на здоровье человека.
- 7) Три состояния воды.
- 8) Воздействие человека на окружающую среду.

3.3. Оценочные материалы

Оценочные материалы для промежуточной и итоговой аттестации представлены в приложении 2 и 3.

3.4. Методические материалы

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся:

- фронтальная форма – для изучения нового материала, информация подаётся всей группе до 15 человек;

- индивидуальная форма – самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;

- групповая форма – помогает педагогу, сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-4 человека).

Изучение ведется путем проведения занятий разнообразных форм: рассказ, беседа, круглый стол, демонстрации, объяснение, практическая работа с использованием оборудования, самостоятельная работа, ролевые и деловые игры, проектная деятельность.

В процессе реализации программы используются следующие активные и интерактивные методы обучения:

- презентации;
- метод проектов;
- кейс-технологии;
- метод проблемного обучения;
- мозговой штурм;
- деловые игры;
- круглый стол (дискуссия, дебаты);
- метод фокальных объектов.

В приложении 6 представлены примеры лабораторных и практических работ.

Список литературы

Для педагога:

1. Альбертс Б., Хопкин К., Брей Д., Лаборатория знаний, 2018 г. - 768 с.
2. Биология. Мустафин А.Г., Захаров В.Б. - М.: 2016. - 424 с.
3. Белясова Н.А. Микробиология: Учебник / Н.А. Белясова. — Мн.: 2017. — 443 с.
4. Дроздова И.В. Удивительная биология. - М.: НЦ ЭНАС, 2006. - 232 с.
5. Евдокимова О.В., Бирюков В.В., Котелевец Е.П. Профессиональные навыки и профиль специалиста в области медицинской микробиологии (обзор литературы) // Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие. 2023. Т. 11. № 1 (40). С. 59-71. 11-19.
6. Зверев В.В., Бойченко М.Н., Царев В.Н., Быков А.С., Несвижский Ю.В., Буданова Е.В., Нечаев Д.Н., Усатова Г.Н., Воробьев Д.С., Балмасова И.П., Ипполитов Е.В., Николаева Е.Н. Медицинская микробиология: учебник. Москва, 2023.
7. Иванищев В.В. Молекулярная биология. РИОР, 2021 г. - 233 с.
8. Исламов Р. Биология. В 8 книгах. Книга 1. Молекулярная цитология. ГЭОТАР-Медиа, 2022 г.- 200 с.
9. Колесников С.И. Общая биология. 5-е изд., стер. - М.: 2015. - 288 с.
10. Камышева К.С. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: Учебное пособие / К.С. Камышева. — Рн/Д: Феникс, 2018. — 281 с.
11. Кузнецов Вл. В., Дмитриева Г А. Физиология растений. - М.: Высшая школа, 2005.
12. Панфилова О.Ф., Пильщикова Н.В. Современная литература по физиологии и биохимии растений. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2013. 39 с
13. Рязанов И.А. Проблемы введения научного знания в преподавание биологии // Материалы Всероссийского съезда учителей биологии в МГУ им. М.В. Ломоносова, - М. 2011. – 145 с.
14. Рязанов И.А. Биология в школе: набор догм или основа жизнестроительства? сборник статей «Прорывное научное знание - в школу». Серия «Инновационная деятельность образовательных учреждений Москвы» - М. 2011. - С. 101-105.
15. Рязанов И.А., Шаров М.О. Обучение проектной деятельности. Опыт ведения полифокусного образовательного проекта / Журн. «Исследовательская работа школьников» - Изд. «Народное образование» № 2(52) 2015. - С. 7-16.
16. Социальная экология: Учеб. Пособие для студ. высш. пед. учеб.заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2000. - 280 с.
17. Тейлор Д. Биология: в 3-х томах. — М.: Лаборатория знаний, 2021. — 2021 с.
18. Тупикин Е.И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности / Е.И. Тупикин. — М.: Academia, 2017. — 16 с.

Для учащегося:

1. Биология. Наглядно и доступно. Мазур О.Ч., Никитинская Т.В. Эксмо, 2022. - 160 с.
2. Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия. Гл. ред. Горкин А. П. - М.: Росмэн-Пресс, 2006. - 560 с.
3. Биология. Весь курс школьной программы в схемах и таблицах. - М.: 2007. - 126 с.
4. Биология. в 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. - М.: Лаборатория знаний, 2023. - 1352 с.
5. Микробиология. Учебное пособие, 6-е изд. Шапиро Я. С. - М.: Лань, 2024. - 308 с.

Приложение № 1

Утверждено

Приказом по ГАУ ДО ИО «Центр развития
дополнительного образования детей»

№ _____ от « ____ » _____ 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Цель:

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачи:

- Организовать усвоение детьми знаний, норм, духовно-нравственных ценностей, свойственных российскому научному обществу в сфере биологии и медицины;
- Формировать и развивать личностное отношение детей к глобальным экологическим проблемам человечества, нормам биоэтики и этике поведения в учебном коллективе;
- Обеспечивать приобретение детьми опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной группы, применение полученных знаний на практике, организация активностей детей, их ответственного поведения, реализация творческого потенциала при освоении предметного и метапредметного содержания программы.

Целевые ориентиры:

- Развивать интерес к биологическим наукам, истории естествознания в России и мире, к достижениям российских и мировых ученых в области биологии и медицины;
- Формировать понимание значения биологии и медицины в жизни российского общества;
- Способствовать развитию стремления к достижению общественного блага посредством познания биологии и медицины и привлечения к исследовательской деятельности;
- Способствовать формированию понимания связей научного и технологического развития России, и своего региона;
- Воспитывать уважение и гордость за достижения российских ученых;
- Формировать понимание ценностей рационального природопользования;
- Способствовать приобретению опыта участия в научно-исследовательских и технических проектах и их оценки

Формы и методы воспитания

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий.

Формы и методы воспитания способствуют формированию новых 4К компетенций: креативность, коммуникативность, критическое мышление, умение работать в команде, готовность к изменениям, а также технические и технологические компетенции. Реализации творческого потенциала, духовно-нравственному развитию личности и формированию 4К компетенций во время учебных занятий способствуют такие методы как: проектная деятельность, кейс-технологии, технология «лэпбук», деловые игры, коллективные творческие дела. Во внеурочное время для обучающихся проводятся различные квесты,

экскурсии, научно-практические конференции и ярмарки проектных работ, встречи с ведущими учеными сибирского отделения РАН.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Условия воспитания

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности на базе детского технопарка «Кванториум Байкал» в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Анализ результатов

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Также проводится анализ активности участия детей в конкурсах творческих и исследовательских работ, проектов и оценка работ экспертным сообществом.

Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур — опросов, интервью — используются только в виде агрегированных усреднённых и анонимных данных.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название/форма проведения воспитательного мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1	Образовательная программа «Инженерные каникулы»	Ноябрь 2025 г.	Мастер-классы, квесты, научно-популярные лекции, экскурсии, профориентационные мероприятия для обучающихся Иркутской области в возрасте 7 – 17 лет	Фотоотчёт о проведенных мероприятиях. Статья в социальных сетях и на сайте организации.
2	V Региональная проектно-исследовательская конференция школьников «Наука и техника»	16 декабря 2025 г.	Конкурс проектных работ для обучающихся Иркутской области в возрасте 7 – 17 лет	Сертификаты участников, призеров или победителей.
3	«Неделя науки» в детском технопарке «Кванториум Байкал»	6-10 февраля 2026 г.	Мастер-классы, квесты, научно-популярные лекции, экскурсии, профориентационные мероприятия для обучающихся Иркутской области в возрасте 7 – 17 лет	Фотоотчёт о проведенных мероприятиях. Статья в социальных сетях и на сайте организации.
4	IV Всероссийская Байкальская научно-практическая конференция школьников «Открывая горизонты»	Март 2026 г.	Конкурс проектных работ для обучающихся Иркутской области и других регионов России в возрасте 11 – 17 лет	Сертификаты участников, призеров или победителей.
5	Образовательная программа «Инженерные каникулы»	Март 2026г.	Мастер-классы, квесты, научно-популярные лекции, экскурсии, профориентационные мероприятия для обучающихся Иркутской области в возрасте 7 – 17 лет	Фотоотчёт о проведенных мероприятиях. Статья в социальных сетях и на сайте организации.
6	Всероссийская научно-практическая конференция	Апрель 2026 г.	Конкурс проектных работ для обучающихся	Сертификаты участников, призеров или победителей.

	школьников «Изучая мир растений»		Иркутской области и других регионов России в возрасте 7 – 17 лет	
7	Конкурс проектных работ «Битва Квантумов»	Май 2026 г.	Конкурс проектных работ для обучающихся Иркутской области в возрасте 7 – 17 лет	Сертификаты участников, призеров или победителей.
8	Образовательная программа «Инженерные каникулы»	1 – 15 Июня 2026 г.	Мастер-классы, квесты, научно-популярные лекции, экскурсии, профориентационные мероприятия для обучающихся Иркутской области в возрасте 7 – 17 лет	Фотоотчёт о проведенных мероприятиях. Статья в социальных сетях и на сайте организации. Сертификаты участников.
9	Международная олимпиада «Экология России»	Май 2026	Онлайн-тестирование	Сертификаты участников.

Информационные материалы и литература:

Программа составлена на основе следующих нормативных документов и методических рекомендаций:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ (ред. от 28.02.2025) «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями, вступившие в силу с 10.04.2025)
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
3. Указ Президента РФ от 07.05.2024 N 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 (ред. от 30.08.2024) "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021№2 (ред. от 30.12.2022) «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (ред. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
6. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 (ред. от 21.04.2023) «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»; Изменения внесены Приказом Минпросвещения России от 21.04.2023№302.
9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими

образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых";

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;

12. Приказ министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ».

13. - Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. N 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года» (в редакции от 15 мая 2023 г.);

14. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 15 мая 2023 года № 1230-р «Об утверждении прилагаемых изменений, которые вносятся в распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (Собрание законодательства Российской Федерации, 2022, № 15, ст. 2534)»

15. Постановление правительства РФ от 26.12.2017 №1642 (ред. От 22.06.2024) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие образования”». Стратегические приоритеты в сфере реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» до 2030 года.

Методические рекомендации:

1. Письмо Минпросвещения России от 29.09.2023 № АБ-3935/06 "О методических рекомендациях" (вместе с "Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны");

2. Примерная рабочая программа воспитания для общеобразовательных организаций / Одобрена решением ФУМО (федеральное учебно-методическое объединение) по общему образованию, протокол от 23.06.2022 № 3/22;

3. Разработка и реализация раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. Методические рекомендации.

Оценочные материалы промежуточной аттестации (1 год обучения)

Викторина

Правила прохождения викторины:

- Ведущий (наставник) разделяет присутствующих на две команды (по 5 человек).
- Команда выбирает по очереди человека из команды, который отвечает на вопрос. Каждый член команды должен ответить равное количество раз – по 2 (с 1 по 20 вопросы).
- Дается 30 секунд чтобы ответить на вопрос. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл команде. Ведущий (наставник) ведет подсчет баллов у обеих команд.
- Если человек из команды не справляется с вопросом, он может: 1) обратиться к команде; 2) взять подсказку ведущего (наставника); 3) отдать вопрос другой команде.
- В случае если участник из команды обратился за помощью к команде или взял подсказку ведущего (наставника), на обдумывание дается еще 30 секунд, а баллы, которые начисляются за этот вопрос, уменьшаются вдвое.
- Если и с подсказкой ведущего или помощью команды, ответчик не справляется, вопрос переходит другой команде (но баллы этой команде будут учитываться уже с учетом подсказки).
- В «Супер-игре» (с 21 по 23 вопросы) из каждой команды выбирается по одному человеку (команда сама решает кто это будет). Соперники по очереди отвечают на вопросы. Однако если, первый ответ неверен, игрок из второй команды может тоже ответить и получить баллы для своей команды за этот вопрос. Та команда, которая даст наибольшее количество правильных ответов – выигрывает и получает призовые баллы. 23-й вопрос – решающий, в случае наличия одинакового количества баллов у обеих команд.

Вопросы викторины:

1) Какие обязательные части имеют клетки?

Мембрана, цитоплазма, генетический аппарат

2) Почему нельзя считать ядро обязательным компонентом клеток организмов?

Существуют клетки, не имеющие ядра (прокариоты)

3) Что такое хромосомы?

Носители наследственной информации

4) Какие функции в клетке выполняет генетический аппарат?

Генетический аппарат – передача наследственной информации.

5) Дайте определение клеточной стенке

Клеточная стенка – жёсткая оболочка клетки, расположенная снаружи от цитоплазматической мембраны.

6) Почему важно нанести на предметное стекло капли воды до того, как на него будет помещен кусочек кожицы чешуи лука?

Вода фиксирует препарат, а также размочит клетки.

7) Для чего накрывают препарат покровным стеклом?

Для того, чтобы обеспечить неподвижность препарата.

8) Зачем препарат кожицы чешуи лука окрашивали раствором йода?

Чешуя лука бесцветна, без красителя не увидать оболочку клетки.

9) Дайте определение цитоплазме

Цитоплазма – внутренняя среда живой или умершей клетки, кроме ядра и вакуоли, ограниченная плазматической мембраной.

10) Почему при рассмотрении микропрепарата сначала необходимо опустить с помощью винтов тубус, а уже затем медленно поднимать его, глядя в окуляр?

Это необходимо осуществлять для того, чтобы настроить четкость, поймать изображение.

11) Какие процессы жизнедеятельности характерны для клетки любого организма?

Для клетки любого организма характерны следующие процессы жизнедеятельности: дыхание, питание, рост, размножение, обмен веществ, раздражение.

12) В процессе обмена веществ через клетку осуществляется постоянный ток веществ и энергии, сопровождающийся их превращениями. Что произойдет, если этот процесс будет нарушен?

Клетка умрет.

13) Какое значение имеют поры (поровые каналы) для растительной клетки?

Обмен веществ со средой и другими клетками, связь с другими клетками.

14) Какую роль играют хлоропласты и вакуоли в жизни растительной клетки?

В вакуоли хранится клеточный сок, хлоропласты синтезируют органические вещества из неорганических, т.е. питают клетку.

15) Какой органоид клетки претерпевает наибольшее изменение в процессе деления?

Ядро

16) Какие вещества входят в состав клетки?

Органические и неорганические.

17) Укажите, в чем отличие внешнего вида клеток кожицы лука при малом увеличении микроскопа от их внешнего вида при большом увеличении?

При большом увеличении видны ядра клеток и органоиды.

18) Какое значение имеет то, что в ядре каждой из двух новых клеток хромосом оказывается столько же, сколько их было в материнской клетке?

Это обеспечивает наследственное сходство дочерней клетки с материнской.

19) Какие функции в клетке выполняет цитоплазма?

Цитоплазма – объединяет все клеточные структуры и обеспечивает их взаимодействие.

20) Зачем нужны предметные и покровные стекла?

На предметное стекло кладут препарат, покровным стеклом его фиксируют, чтобы избежать смещения препарата.

Вопросы супер-игры

• В «Супер-игре» (с 21 по 23 вопросы) из каждой команды выбирается по одному человеку (команда сама решает кто это будет). Соперники по очереди отвечают на вопросы. Однако если, первый ответ неверен, игрок из второй команды может тоже ответить и получить баллы для своей команды за этот вопрос. Та команда, которая даст наибольшее количество правильных ответов – выигрывает и получает призовые баллы. 23-й вопрос – решающий, в случае наличия одинакового количества баллов у обеих команд.

21) Какие функции в клетке выполняет клеточная мембрана?

Клеточная мембрана – защита, избирательный транспорт, осуществление обмена веществ;

б) цитоплазма – объединяет все клеточные структуры и обеспечивает их взаимодействие;

в) генетический аппарат – передача наследственной информации.

22) Какого цвета могут быть пластиды?

Пластиды могут быть зеленые, красные, желтые, оранжевые, бесцветные. От красящих веществ в клеточном соке и от цветов пигмента зависит окраска тех или иных частей растения.

23) Укажите черты сходства и различия в строении клеток растений и животных, заполнив таблицу

Признак	Растения	Животные
---------	----------	----------

<i>Клеточная стенка</i>	+	-
<i>Пластиды</i>	+	-
<i>Большие вакуоли</i>	+	-
<i>Ядро</i>	+	+
<i>Генетический аппарат</i>	+	+

Правила выбора темы проекта

Способы достижения целей начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Необходимо помочь детям найти возможные пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

Правило 1. Тема должна быть интересна ребенку, увлечь его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она не казалась преподавателю, не даст должного эффекта.

Правило 2. Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

Правило 3. Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать, как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

Правило 4. Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограничена.

Правило 5. Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

Правило 6. Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

Правило 7. С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

Критерии оценивания проектных работ

Критерий 1. Постановка цели проекта (максимум 3 балла):	
Цель не сформулирована	0
Цель сформулирована нечетко	1
Цель сформулирована, но не обоснована	2
Цель четко сформулирована и убедительно обоснована	3
Критерий 2. Планирование путей достижения цели проекта (максимум 3 балла):	
План отсутствует	0
Представленный план не ведет к достижению цели проекта	1
Представлен краткий план достижения цели проекта	2
Представлен развернутый план достижения цели проекта	3
Критерий 3. Глубина раскрытия темы проекта (максимум 3 балла)	
Тема проекта не раскрыта	0
Тема проекта раскрыта фрагментарно (не все аспекты темы раскрыты в проекте)	1
Тема проекта раскрыта поверхностно (все аспекты темы упомянуты, но раскрыты неглубоко)	2
Тема проекта раскрыта полностью и исчерпывающе	3
Критерий 4. Разнообразие источников информации, целесообразность их использования (максимум 3 балла):	
Использована не соответствующая теме и цели проекта информация	0
Большая часть представленной информации не относится к теме работы	1

Работа содержит незначительный объем подходящей информации из ограниченного числа однотипных источников	2
Работа содержит достаточно полную информацию из разнообразных источников	3
Критерий 5. Анализ хода работы, выводы и перспективы (максимум 3 балла):	
Не предприняты попытки проанализировать ход и результат работы	0
Анализ заменен кратким описанием хода и порядка работы	1
Представлен развернутый обзор работы по достижению целей, заявленных в проекте	2
Представлен анализ ситуаций, складывавшихся в ходе работы, сделаны необходимые выводы, намечены перспективы работы	3
Критерий 6. Степень самостоятельности автора, творческий подход к работе в проектах (максимум 3 балла):	
Работа шаблонная, показывающая формальное отношение автора	0
Автор проявил незначительный интерес к теме проекта, но не продемонстрировал самостоятельности в работе, не использовал возможности творческого подхода	1
Работа самостоятельная, демонстрирующая серьезную заинтересованность автора, предпринята попытка представить личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества	2
Работа отличается творческим подходом, собственным оригинальным отношением автора к идее проекта	3
Критерий 7. Соответствие требованиям оформления письменной части (максимум 3 балла):	
Письменная часть проекта отсутствует	0
В письменной части работы отсутствуют установленные правилами порядок и четкая структура, допущены ошибки в оформлении	1
Предприняты попытки оформить работу в соответствии с установленными правилами, придать ей соответствующую структуру	2
Работа отличается четким и грамотным оформлением в точном соответствии	

с установленными правилами	3
Критерий 8. Качество проведения презентации (максимум 5 баллов):	
Презентация не проведена	0
Выступление не соответствует требованиям проведения презентации	1
Выступление соответствует требованиям проведения презентации, но оно вышло за рамки регламента	2
Выступление соответствует требованиям проведения презентации, оно не вышло за рамки регламента, но автор не владеет культурой общения с аудиторией (умение отвечать на вопросы, доказывать точку зрения).	3
Выступление соответствует требованиям проведения презентации, оно не вышло за рамки регламента, автор владеет культурой общения с аудиторией, но сама презентация недостаточно хорошо подготовлена	4
Выступление соответствует требованиям проведения презентации, оно не вышло за рамки регламента, автор владеет культурой общения с аудиторией, презентация хорошо подготовлена, автору удалось заинтересовать аудиторию	5
Критерий 9. Качество проектного продукта (максимум 3 балла):	
Проектный продукт отсутствует	0
Проектный продукт не соответствует требованиям качества (эстетика, удобство использования, соответствие заявленным целям)	1
Продукт не полностью соответствует требованиям качества	2
Продукт полностью соответствует требованиям качества (эстетичен, удобен в использовании, соответствует заявленным целям)	3

Приложение № 4

Утверждено

Приказом по ГАУ ДО ИО «Центр развития
дополнительного образования детей»

№ _____ от «____» _____ 202_г.

Протокол результатов аттестации обучающихся**20___ -20___ учебный год**

Объединение _____

Ф.И.О. педагога _____

Образовательная программа _____

Срок реализации _____

Группа № _____

Год обучения _____

Кол-во учащихся в группе _____ чел.

Дата проведения _____

Форма проведения _____

Форма оценки результатов: (высокий, средний, низкий)

п/п	Ф. И.О учащихся	Уровень	Результат
ИТОГИ АТТЕСТАЦИИ			
Высокий уровень (В) (чел.)			
Средний уровень (С) (чел.)			
Низкий уровень (Н) (чел.)			
ВСЕГО чел.			
РЕЗУЛЬТАТЫ АТТЕСТАЦИИ			
Переведено на следующий год, чел.			
Оставлено для продолжения обучения на этом же году (чел.)			
Выпущено в связи с окончанием обучения по программе, чел.			
ВСЕГО ЧЕЛ.			

Ф. И. О. педагога_____
подпись педагога

Председатель комиссии _____

подпись

Ф. И. О

Члены комиссии:

подпись

Ф. И. О.

подпись

Ф. И. О.

подпись

Ф. И. О.

Приложение № 5

Утверждено

Приказом по ГАУ ДО ИО «Центр развития
дополнительного образования детей»

№ _____ от « _____ » _____ 202_г.

Критерии оценки результативности промежуточной аттестации

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- Высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объем знаний 100 – 80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознано и в полном соответствии с их содержанием;
- Средний уровень – у обучающегося объем усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- Низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- Высокий уровень – обучающийся овладел на 100-80% знаний, умений, навыков, предусмотренных программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.
- Средний уровень – у обучающегося объем знаний, умений, навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- Низкий уровень - обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений, навыков; учащийся испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием; ребёнок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Лабораторная работа «Белки»

Цель: Изучить качественные реакции на белок

Задачи:

- изучить примеры качественных реакций на белки растительных и животных тканей; провести лабораторную работу «Обнаружение белков с помощью качественных реакций», сделать выводы по проделанной работе;
- развить стремление к познанию химического строения живых организмов;
- воспитать у учащихся навыки самостоятельного поиска информации, ее интерпретации, планирования и выполнения эксперимента.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ		
Время	Форма	Методы
1 час 40 минут	Групповое занятие	Исследовательский
КАТЕГОРИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ		
Возраст	Особенности	Количество участников в рабочей группе
12-14 лет	Не адаптирована для детей ТЖС, ОВЗ	14
РЕСУРСЫ		
Оборудование и материалы	Базовые знания из других областей	Уровень сложности и Место в структуре курса
Штативы с пробирками на 10 мл. 2. Водяная баня. 3. Раствор растительного белка. 4. Раствор NaOH (10 %). 5. Раствор NaOH (30 %). 6. Раствор CuSO ₄ (2 %). 7. Азотная кислота конц. 8. Раствор нингидрина (0,25 %) в смеси этиловый спирт: ацетон (1 : 1). 9. Раствор уксуснокислого свинца (5 %).	Качественные реакции, денатурация белка, растительный белок.	Подходит для использования в программах базового модуля после изучения тем «Химический состав клетки», «Биохимия»
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ		
Hard-skills, предметные навыки	Soft-Skills, метапредметные навыки	Личностные
- различать неорганические и органические вещества клетки, объяснять их значение для организма.	умение формулировать исследовательскую цель, делить цель на ряд последовательных задач, планировать путь достижения результата,	- формировать познавательные установки и мотивы, направленные на изучение живой природы;

- наблюдать демонстрацию опытов учителем, научиться воспроизводить эти опыты самостоятельно, анализировать их результаты; - анализировать представленную в параграфе учебника информацию о качественных реакциях на органические вещества, делать выбор в пользу той, или иной реакции; - формировать умение работы с наглядным материалом и лабораторным оборудованием; - формировать умение делать выводы. - знать и соблюдать правила поведения в кабинете биологии во время выполнения лабораторной работы.	выбирать оптимальный вариант решения задачи.	- формировать понимание важности точки зрения товарища по группе; - научить ставить групповой успех выше личного, сопереживать успеху и неудачам товарищей.
ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ		
Инструкции для педагога	Открытая информация о результатах	Участие в конкурсах
Приложение 2		

Этап 1. ПОСТАНОВКА ЦЕЛИ

Рекомендованное время: 20 мин

Задание/Активность: Проверка понимания учащимися описания предстоящего практического занятия.) В курсе биологии учащиеся изучали структуры белка и их краткие характеристики.

Беседа по вопросам: Что вам известно о белках из курса биологии? Какие структуры белка вы знаете? Что собой представляет первичная структура? Дайте характеристику вторичной структуре белков. Охарактеризуйте третичную структуру белка. Дайте характеристику четвертичной структуре белка. Что происходит при денатурации белка? Что такое Ренатурация? Какие известны качественные реакции на белок?

Записать в тетради тему лабораторной работы.

Постановка цели: Определить с помощью цветных реакций наличие белков

Выдвижение рабочей гипотезы: Присутствие белков в биологических объектах или растворах можно определить с помощью цветных реакций, протекание которых обусловлено наличием в исследуемых объектах специфических групп и связей.

Распределение учащихся по рабочим группам. Инструктаж по технике безопасности.

Риски этапа: Психологическая неподготовленность ребёнка, которая может вызвать стресс и беспокойство. Неправильная подготовка ребёнка к процедуре, что может привести к искажению результатов. Непонимание цели лабораторной работы.

Варианты минимизации рисков:

1. Акцентировать внимание на понимании материала, а не на простом заучивании.
2. Визуализирование информации, выделяя главное.
3. Использование ассоциаций, визуальные образы.

4. Рисование блок-схем: представление сложной информации в виде схем для лучшего усвоения и повторения.

Этап 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Рекомендованное время: 60 мин

Задание/Активность: Практическая часть работы, которая включает проведение лабораторного исследования и подробное описание всех его этапов. Здесь необходимо решить поставленную задачу и достичь цели. Записать все результаты и указать, какие методы были использованы для их получения.

Риски этапа: Несоблюдение методики отбора проб. Некорректная или неверно реализованная методика, неисправное оборудование и средства измерений. Ошибка при фиксации промежуточных результатов, некорректная формула расчёта конечного результата, искажение данных при их переносе в отчёт.

Для идентификации рисков рекомендуется использовать совместный мозговой штурм, чтобы каждый участник предложил свои риски. В ходе обсуждения риски могут быть или укрупнены, или детализированы.

Варианты минимизации рисков:

1. Определить цель и содержание работы.
2. Установить порядок выполнения работы и её продолжительность.
3. Составить задания для учащихся.
4. Подготовить необходимые материалы и оборудование.
5. Провести инструктаж учащихся (устно, с помощью рисунков, натуральных объектов или моделей).
6. Раздать инструменты, приборы и раздаточный материал.
7. Организовать наблюдение и помощь учащимся при выполнении работы.

Этап 3. РЕФЛЕКСИЯ/ИТОГИ

Рекомендованное время: 20 мин

Задание/Активность: Учащиеся обсуждают успешность и результаты выполненных групповых проектов с учителем и делают выводы, что такие классы органических веществ, как белки, можно обнаружить при помощи нескольких вариантов качественных химических реакций. Выбор учащимися реакций определяется их трудоемкостью и имеющимися реактивами.

Риски этапа: Риск этапа рефлексии при обсуждении результатов лабораторной работы заключается в неправильной интерпретации полученных данных. Это может произойти из-за недостаточной подготовки участников, отсутствия опыта или непонимания целей исследования.

Варианты минимизации рисков:

1. Создание безопасной и дружелюбной атмосферы для обсуждения результатов.
2. Обучение детей навыкам критического мышления и рефлексии.
3. Обсуждение результатов в малых группах или парах, где дети могут делиться мнениями и опытом без страха осуждения.
4. Поддержка и помощь учителя или наставника в процессе обсуждения.
5. Акцентирование внимания на положительных сторонах работы и успехах детей.
6. Обсуждение возможных причин ошибок и трудностей, а также способов их преодоления.
7. Развитие навыков самоанализа и саморефлексии у детей.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ РЕСУРСЫ

Учебно-методическое пособие для практических занятий по цитологии для слушателей подготовительных курсов факультета по подготовке специалистов для зарубежных стран медицинских вузов «СТРОЕНИЕ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТОК ЭУКАРИОТ» С. В. ОВСЕПЯН, С. Н. БОБРОВА, 2014

$$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{R}_1}{\text{CH}}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\underset{\text{H}}{\text{N}}-\underset{\text{R}_2}{\text{CH}}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\underset{\text{H}}{\text{N}}-\underset{\text{R}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\underset{\text{H}}{\text{N}}-\underset{\text{R}_4}{\text{CH}}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\underset{\text{H}}{\text{N}}-\underset{\text{R}_5}{\text{CH}}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\underset{\text{H}}{\text{N}}-\underset{\text{R}_6}{\text{CH}}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{NH}_2 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{\text{CuSO}_4}$$

DIAMINETIC

The diagram illustrates the reaction of sodium hydroxide (NaOH) and copper(II) sulfate (CuSO₄) in a test tube. The NaOH is added to the CuSO₄ solution, resulting in the formation of a blue precipitate, copper(II) hydroxide (Cu(OH)₂). This precipitate then reacts with a diamine compound (represented by the structure on the right) to form a purple complex.

$$\begin{array}{c} \text{R}_2 \\ | \\ \text{C}=\text{N}-\text{CH}-\text{C}=\text{N} \\ | \quad \quad | \\ \text{R}_1-\text{CH} \quad \quad \text{CH}-\text{R}_3 \\ | \quad \quad | \\ \text{NH}_2 \quad \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \text{Cu} \\ \quad \quad \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \text{N}=\text{C}-\text{CH}-\text{N}=\text{C} \\ | \quad \quad | \quad \quad | \\ \text{R}_5 \quad \text{ONa} \quad \text{R}_4 \quad \text{ONa} \end{array}$$

Белки



Это природные высокомолекулярные азотсодержащие органические вещества, главная цепь которых построена из остатков α -аминокислот **$R-CH(NH_2)-COOH$** . Белки – природные полипептиды.

Химические свойства белков

1. Гидролиз

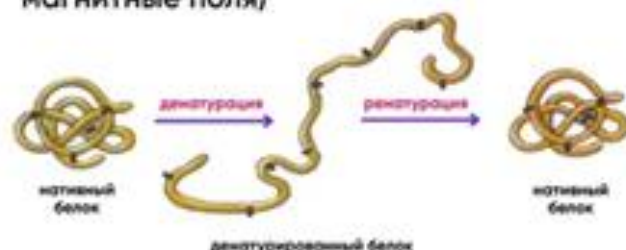
Осуществляется в несколько стадий:

Длинная полипептидная цепь разрывается на более короткие цепочки (полипептиды и олигопептиды), из которых образуются Дипептиды и, в последнюю очередь, α -аминокислоты (т.е. мономеры белка).

2. Денатурация

Денатурация – изменение нативной (естественной) конформации белковой молекулы, которое может происходить под действием:

- химических агентов (кислоты, щёлочи, соли, спирты и др.)
- физических факторов (высокие температуры, облучение, сильные электромагнитные поля)



В некоторых случаях может возникать обратный процесс – ренатурация, например, под действием разбавленного спирта или солей Na и K.

3. Биуретова реакция – ДЛЯ ВСЕХ БЕЛКОВ

р-р белка + NaOH + $CuSO_4 \rightarrow$ фиолетовое окрашивание



4. Ксантопротеиновая реакция – НА ОСТАТКИ АРОМАТИЧЕСКИХ АМИНОКИСЛОТ

р-р белка + HNO_3 (конц.) $\rightarrow$ жёлтое окрашивание



5. Реакция с ацетатом свинца НА СОДЕРЖАНИЕ СЕРЫ В БЕЛКАХ

р-р белка + NaOH + $Pb(CH_3COO)_2 \rightarrow$ чёрный осадок

