

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ» -  
ДОМ ПИОНЕРОВ» Г. АЛЬМЕТЬЕВСКА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Принята на заседании  
педагогического совета  
МБОУДО «Детский технопарк  
«Кванториум» - Дом пионеров»  
г.Альметьевска РТ  
Протокол № 1 от «19» августа 2019г.

Утверждаю  
Директор МБОУДО «Детский технопарк  
«Кванториум» - Дом пионеров»  
г.Альметьевска РТ  
Р.З. Закиров  
Приказ № 50 от «19» августа 2019г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«БИОКВАНТУМ»**

**Направленность:** естественнонаучная

**Возраст учащихся:** 11-18 лет.

**Срок реализации:** 2 года

**Автор-составитель:**

Садыкова Ильсеяр Шагадатовна,  
педагог дополнительного образования

Альметьевск, 2019

## Информационная карта программы

1.	<b>Образовательная организация</b>	МБОУДО «Детский технопарк «Кванториум» - Дом пионеров» г. Альметьевска Республики Татарстан
2.	<b>Полное наименование программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биоквантум»
3.	<b>Направленность программы</b>	Естественнонаучная
4.	<b>Сведения о разработчиках</b>	
4.1.	ФИО, должность	Садыкова Ильсеяр Шагадатовна, педагог дополнительного образования
5.	<b>Сведения о программе:</b>	
5.1.	Срок реализации	2 года
5.2.	Возраст обучающихся	11-18 лет
5.3.	Характеристика программы: - тип программы - вид программы - принцип проектирования программы - форма организации содержания и учебного процесса	дополнительная общеобразовательная программа общеразвивающая  разноуровневая  модульная
5.4.	Цель программы	Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессах наблюдений и биологических экспериментов, и изучения анатомии человека
5.5.	Образовательные модули (в соответствии с уровнями сложности содержания и материала программы)	- Стартовый уровень: Введение в биотехнологии. - Базовый уровень: Анатомия человека. - Продвинутый уровень: Управление с помощью биосигналов
6.	<b>Формы и методы образовательной деятельности</b>	- Теоретическое обучение (лекционные и семинарские занятия); - Практическое обучение (практическое занятие по работе с лабораторными оборудованями); - Самостоятельная работа по разработке проектов, подготовке презентаций и выступлений. - Интерактивные формы: - игровые (деловые игры); - исследовательские (метод проектов, «кейс-метод», «мозговой штурм»); - дискуссионные (дебаты, дискуссии, круглый стол)

7.	<b>Формы мониторинга результативности</b>	успешное выполнение всех практических задач, выполнение кейсов, лабораторных и исследовательских работ
8.	<b>Результативность реализации программы</b>	защита выполненных работ
9.	<b>Дата утверждения и последней корректировки программы</b>	Август 2019
10.	<b>Рецензенты</b>	

## Оглавление

### Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.

1.1 Пояснительная записка.....	5
1.2 Матрица образовательной программы.....	12
1.3 Учебный (тематический) план.....	15
1.4 Содержание программы.....	19

### Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1 Организационно-педагогические условия реализации программы.....	22
2.2 Формы аттестации/контроля.....	23
2.3 Оценочные материалы.....	24
2.4 Список рекомендуемой литературы.....	30

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.**

### **1.1 Пояснительная записка.**

#### *Направленность программы:*

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биоквантум» относится к программам естественнонаучной направленности.

#### *Нормативно-правовое обеспечение программы:*

Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ, Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы, Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14 (Зарегистрировано в Минюсте России 20 августа 2014 г. N 33660), Концепция развития дополнительного образования детей на 2014-2020 гг. (Утверждена Распоряжением Правительства РФ № 1726-р 4 сентября 2014 г.), Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)», Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», Устав учреждения.

#### *Актуальность программы:*

На современном этапе стратегическая цель в дополнительном образовании Российской Федерации ориентирована на развитие естественнонаучного и технического направления. Создание сети детских технопарков «Кванториум» является федеральным проектом Агентства стратегических инициатив, направленных на развитие творческих способностей ребенка, его самостоятельности, инициативы, стремления к самореализации и самоопределению.

Программа по направлению «Биоквантум» – активно развивающаяся отрасль современной научной мысли. Разработки в данной программе позволяют решать широкий круг вопросов, связанных с живой природой, проводя опыты и биологические исследования. Что

предусматривает развитие у учащихся универсальных учебных действий, с помощью формирования «Soft Skills» и «Hard Skills» компетенций во время занятий. Актуальность и необходимость данного направления дополнительного образования связана с развитием современных биологических, медицинских и инженерных технологий.

*Отличительные особенности программы:*

Данная образовательная программа включает в себя стартовый, базовый и продвинутый уровни образовательного модуля. Стартовый уровень объединяет такие направления, как биология, экология и природоведение, а базовый – направлен на изучение такой науки, как анатомия, медицина; в продвинутый уровень объединяет биологию и информатику. Содержание стартового уровня образовательной программы направлено на обеспечение эмоционально-ценностного понимания высокой значимости жизни, ценности знаний о своеобразии царств растений, бактерий и грибов в системе биологических знаний, на формирование научной картины мира, понимания биологического разнообразия в природе как результата эволюции и как основы ее устойчивого развития, а также на формирование способности использовать приобретенные знания в практической деятельности. В базовом уровне содержание включает в себя изучение строения человека, как устроена каждая система; основное внимание уделяется тому, как работает каждая система совместно с нервной системой. А также направлен на изучение биоимпульсов человека, то есть учащиеся смогут собрать различные модули и с их помощью изучить импульсы организма, такие как пульс, электромиограмм, электроэнцефалограмм, кожно-гальваническая реакция и другие. А в продвинутом уровне продолжают изучение импульсов, но уже с помощью различных модулей научатся управлять предметами, собранными с помощью LEGO EV3. В программе особое внимание уделяется практическим занятиям, где учащиеся будут работать с различными лабораторными устройствами, а также наблюдать за своим организмом.

***Цель:***

Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессах наблюдений и биологических экспериментов, и изучения анатомии человека.

***Задачи:***

*Образовательные:*

- способствовать формированию знаний о растительных и животных клетках и тканях;

- расширить и углубить знания о растительном мире, о внутренних и внешних строениях;
- способствовать формированию первоначальных систематизированных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, экосистемной организации жизни, о взаимосвязи всего живого в биосфере;
- овладеть понятийным аппаратом биологии;
- сформировать основы экологической грамотности: способности оценивать последствия деятельности человека в природе, влияние факторов риска на здоровье человека;
- умение выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих, осознание необходимости сохранения биоразнообразия и природных местообитаний;
- обучить необходимые знания и умения по работе с лабораторными оборудованями;
- расширить и углубить знания о здоровье человека;
- способствовать формированию знаний о анатомии человека и взаимосвязь систем органов человека;
- сформировать умение пользоваться дополнительной литературой;
- разработка автономной системы искусственного интеллекта для распознавания биосигналов человека и формирования управляющих команд на мехатронные устройства;
- обучить необходимые знания анализа и программирования;
- освоить «hard» и «soft» компетенции;
- формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат.

*Развивающие:*

- развить интерес обучающихся к исследовательской, информационной, коммуникационной деятельности;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;
- развить умение творчески подходить к решению поставленной задачи;

- развить умение анализировать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи.

*Воспитательные:*

- формировать человека, готового к творческой деятельности в любой области;
- способствовать формированию культуры общения и сотрудничества, чувства ответственности за успех;
- формировать умения работать в команде;
- воспитать трудолюбие, уважение к труду.

*Адресат программы:*

Программа рассчитана для детей от 11 до 18 лет. Набор обучающихся проводится без предварительного отбора детей. Формирование групп (15 человек) происходит в соответствии с интересами к изучению наук биологической направленности. На второй год обучения допускаются дети прошедшие первый год обучения.

*Объем программы:*

Программа рассчитана на 360 учебных часов.

*Формы организации образовательного процесса:*

- Теоретическое обучение (лекционные и семинарские занятия);
- Практическое обучение (практическое занятие по работе с лабораторными оборудованями, наблюдение за своим организмом);
- Самостоятельная работа по разработке проектов, подготовке презентаций и выступлений.
- Интерактивные формы:
  - игровые (деловые игры);
  - исследовательские (метод проектов, «кейс-метод», «мозговой штурм»);
  - дискуссионные (дебаты, дискуссии, круглый стол).

*Срок освоения программы:*

Программа рассчитана на 72 учебные недели в течении 2-х лет.

*Режим занятий:*



1-й год обучения - 2 раза в неделю по 2 академических часа.

2-й год обучения - 3 раза в неделю по 2 академических часа.

*Планируемые результаты освоения программы:*

Организация внеурочной деятельности по данной программе создаст условия для достижения следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

*Личностные результаты:*

- формирование ответственного отношения;
- уметь вести самостоятельный поиск;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве в процессе учебной деятельности;
- умение оценивать важность изучаемого материала для практической деятельности.

*Метапредметные результаты:*

- умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, устанавливать умозаключение;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с наставником и с другими учащимися;
- умение работать индивидуально и в группе;
- владение устной и письменной речью.

*Предметные результаты:*

Знать:

- взаимосвязь живой и неживой природы;
- строение и функции клеток и тканей;
- существенные признаки биологических объектов (отличительных признаков живых организмов; клеток и организмов растений, животных, грибов и бактерий) и процессов;
- роль биологии в практической деятельности людей;
- место и роль человека в природе;

- роль различных организмов в жизни человека;
- функции и строение систем человеческого организма;
- правила работы с биологическими приборами и инструментами (препаровальные иглы, скальпели, лупы, микроскопы);
- взаимосвязь физиологических особенностей с психологией поведения;
- методы анализа биосигналов человека.

Уметь:

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления. Выявлять причины и следствия простых явлений;
- работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- соблюдать правила работы в кабинете, с приборами и инструментами;
- проводить биологические опыты и исследования;
- устанавливать взаимосвязи между особенностями строения и функциями органов и систем органов человека;
- раскрывать на примерах роль биологических и медицинских технологий в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;
- работать с программами: «Neocortex», «ARDUINO», «LEGO MINDSTORMS Education EV3»;
- собирать модули конструктора «Битроникс»;
- уметь анализировать биосигналы человека;
- анализировать психоэмоциональное состояние человека по анализам биосигналов человека;
- использовать различные программные обеспечения для исследования свойств своей нервной системы.

По окончании программы обучающиеся должны научиться работать с оборудованием (Hard Skills) и приобрести навыки, которые очень важны для участия в коллективных проектах, брать на себя ответственность за роль в командной работе, помогать друг другу (Soft Skills).

*«Hard» компетенции:*

- умение выполнять опыты и эксперименты;

- умение работать с микроскопами;
- умение работать с лабораторными оборудованями;
- работа с конструктором для изучения бионейросигналов и высокоточным электроэнцефалографом;
- умение работать с программой «Neocortex»;
- умение работать с программой «ARDUINO»;
- умение работать с программой «LEGO MINDSTORMS Education EV3»;
- сбор набора-конструктора «Битроникс»;
- умение оформлять научную и проектные работы.

*«Soft» компетенции:*

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение слушать;
- убеждение и аргументация;
- проведение презентаций;
- публичные выступления;
- командная работа;
- логическое мышление;
- поиск и анализ информации.

*Формы подведения итогов реализации программы:*

Выполнение практических и творческих заданий (подготовка проекта и его презентация); участие в исследовательских и практических конференциях. А также проведение итоговой аттестации.

## 1.2 Матрица дополнительной общеобразовательной программы.

Уровни	Критерии	Формы и методы диагностики	Методы и педагогические технологии	Результаты	Методическая копилка дифференцированных заданий
Стартовый	<p><u>Предметные:</u> - умение ребенка проявлять приобретенные знания на викторинах, в беседах, в личном контакте с педагогом и товарищами; - зачет по проверочным работам в течение года; - умение работать с лабораторными оборудованьями.</p>	<p>- диагностическое исследование результатов освоения программы и универсальных учебных действий; - организация и участие в мероприятиях.</p>	<p>- игровые технологии; - технология коллективной творческой деятельности; - практические занятия.</p>	<p>Стартовый уровень результатов предполагает приобретение новых знаний, опыта решения задач по различным направлениям. Результат выражается в позитивном отношении детей к базовым ценностям общества, в частности к природе.  - Освоение образовательной программы.</p>	<p>- Задания для создания положительной мотивации через практическую направленность обучения, связи с жизнью, ориентации на успех, регистрации действительного продвижения в учении. - Задания для формирования мыслительных действий и операций; обучения предметным действиям и навыкам не только на практическом, но и по возможности, на теоретическом уровне.</p>
	<p><u>Метапредметные:</u> умение осуществлять информационный поиск для выполнения учебных задач</p>				
Базовый	<p><u>Личностные:</u> развитие интереса к биотехнологиям</p>	<p>Промежуточный контроль: проверка уровня формирования компетентностей в ходе беседы, игры,</p>	<p>- Технология критического мышления.</p>	<p>Базовый уровень результатов проявляется в активном использовании школьниками</p>	<p>Поиск новых знаний. Задания с частично – поисковым характером.</p>
	<p><u>Предметные:</u> умение наблюдать и исследовать за собственным организмом и знание органов и систем</p>				
	<p><u>Метапредметные:</u></p>				

	<p>освоение норм и правил социокультурного взаимодействиями со взрослыми и сверстниками в сообществах разного типа (класс, школа, семья и др.)</p>	<p>участия в конкурсах, конференциях.</p>		<p>своих знаний, приобретении опыта самостоятельного поиска информации, систематизации и оформлении интересующей информации, ценностного отношения к природе и окружающему миру.</p>	
	<p><u>Личностные:</u> осознание потребности к осуществлению осознание места и роли человека</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Освоение образовательной программы.</li> <li>- Участие в муниципальных и региональных мероприятиях не менее 50% обучающихся.</li> <li>- Включение в число победителей и призеров мероприятий не менее 10% обучающихся.</li> <li>- Переход на продвинутый уровень не менее 25% обучающихся.</li> </ul>	

<b>Продвинутый</b>	<p><u>Предметные:</u>          владение навыками управления устройствами с помощью биосигналов</p>	<p>Участие в научных конференциях; акциях; портфолио и презентации исследовательской деятельности на научно-практических конференциях.</p>	<p>- Технология проектной деятельности.          - Технология исследовательской деятельности.</p>	<p>Предполагает получение учащимися самостоятельного опыта деятельности. Он проявляется в участии детей в различных конкурсах, викторинах, выполнение творческих работ и проектов по самостоятельно выбранному направлению.          - Освоение образовательной программы;          - Участие в муниципальных, региональных, всероссийских мероприятиях не менее 80% обучающихся;          - Включение в число победителей и призеров мероприятий, не менее 50% обучающихся.</p>	<p>Задания по технологии поиска новых знаний, работы с дополнительными источниками информации.           Задания с привлечением к поисковой деятельности. Творческие задания. Решение нестандартных задач.</p>
--------------------	--	--	---	--	--

**1.3 Учебный (тематический) план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Биоквантум».**

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1.	Модуль 1. Введение в биотехнологии					
1.1.	Знакомство группы; проведение инструктажа по технике безопасности;	2	2	0	Игра, Лекция	Самопрезентация
1.2.	Знакомство с увеличительными приборами	2	0	2	Кейс 1 «Компоненты природы и их взаимосвязь»	Решение кейса
1.3.	Неживая природа	6	2	4		
1.4.	Живая природа	8	4	4		
1.5.	Клеточная теория. Разновидности клеток	2	2	0	Кейс 2 «Элементарная единица живого»	Решение кейса
1.6.	Строение и функции органоидов	4	2	2		
1.7.	Жизнедеятельность клеток	2	2	0		
1.8.	Разновидности тканей: животные и растительные	4	4	0		
1.9.	Методы изготовления микропрепаратов	2	2	0		
1.10	Изготовление микропрепаратов	2	0	2		
1.11.	Бактерии – можно ли их выращивать?	8	2	6	Кейс 3 «Бактерии – можно ли их выращивать?»	Решение кейса
1.12.	Полезны ли грибы?	6	2	4	Кейс 4 «Полезны ли грибы?»	Решение кейса
1.13.	Основные черты растений	2	2	0	Кейс 5 «Жизнедеятельность растений»	Решение кейса
1.14.	Дыхание растений	4	2	2		

1.15.	Питание растений	6	2	4		
1.16.	Размножение растений	6	2	4		
1.17.	Биосистема	6	2	4	Кейс 6 «Биосистема»	Решение кейса
Итого часов по модулю		72	34	38		
2.	Модуль 2 Анатомия человека					
2.1.	Введение. Теория возникновения	8	4	4	Кейс 7 «Теория возникновения»	Решение кейса
2.2.	Знакомство с конструктором «Матрешка»	4	2	2	Кейс 8 «Матрешка»	Решение кейса
2.3.	Мини-проект «Маячок»	2	0	2		
2.4.	Мини-проект «Светильник с управляемой яркостью»	2	0	2		
2.5.	Мини-проект «Пульсар»	2	0	2		
2.6.	Мини-проект «Мерзкое пианино»	2	0	2		
2.7.	Мини-проект «Кнопочные ковбои»	2	0	2		
2.8.	Мини-проект «Секундомер»	2	0	2		
2.9.	Мини-проект «Счетчик нажатий»	2	0	2		
2.10.	Мини-проект «Комнатный термометр»	2	0	2		
2.11.	Мини-проект «Перетягивание каната»	2	0	2		
2.12.	Проектирование	16	0	16		
2.13.	Подготовка и защита проекта	4	0	4		
2.14.	Организм человека – система	4	2	2	Кейс 9 «Биосигналы человека»	Решение кейса
2.15.	Обзор организма человека	4	2	2		
2.16.	Знакомство с набором конструктором для изучения бионейросигналов «BiTronics Lab»	8	2	6		



2.17.	Опорно-двигательная система	10	6	4		
2.18.	Электромиография (ЭМГ)	8	0	8		
2.19.	Кровеносная система	10	6	4		
2.20.	Пульс	8	0	8		
2.21.	Знакомство с устройством «БОС-Пульс»	8	2	6		
2.22.	Электрокардиограмма (ЭКГ)	8	0	8		
2.23.	Нервная система	12	6	6		
2.24.	Электроэнцефалограмма (ЭЭГ)	8	0	8		
2.25.	Знакомство с высокоточным электроэнцефалографом	10	2	8		
2.26.	Знакомство с «Шапочками ЭЭГ»	10	2	8		
2.27.	Дыхательная система	10	6	4		
2.28.	Пищеварительная система	10	6	4		
2.29.	Органы чувств	10	6	4		
2.30.	Психических познавательных процессов	10	6	4		
2.31.	Кожно-гальваническая реакция (КГР)	8	0	8		
	Заключение	10	0	10		
Итого часов по модулю		216	60	156		
3.	Модуль 3. Управление с помощью биосигналов					
3.1.	Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3	4	0	4	Кейс 3 «Управление с помощью биоимпульсов»	Решение кейса
3.2.	Знакомство с программой LEGO MINDSTORMS Education EV3	4	0	4		

3.3.	Управление устройством с помощью ЭМГ	4	0	4			
3.4.	Управление устройством с помощью пульса	4	0	4			
3.5.	Управление устройством с помощью ЭЭГ	4	0	4			
3.6.	Управление устройством с помощью КГР	4	0	4			
3.7.	Управление устройством с помощью ЭКГ	4	0	4			
3.8.	Создание устройства, которым можно управлять с помощью несколько биоимпульсов	10	0	10			
3.9.	Проектирование	12	0	12			
3.10.	Тестирование проекта	4	0	4			
3.11.	Доработка проекта	6	0	6			
3.12.	Заключение. Подведение итогов	12	2	10			Защита проектов
Итого часов по модулю		72	2	70			
Итого часов		360	96	266			

#### 1.4 Содержание программы.

##### **Стартовый уровень: Модуль 1 «Введение в биотехнологии» (72 часа)**

*Знакомство группы; проведение инструктажа по технике безопасности (2 часа)*

Знакомство. Инструктаж по технике безопасности в детском технопарке «Кванториум».

*Компоненты природы и их взаимосвязь (16 часов)*

Знакомство с увеличительными приборами.

Живая и неживая природа. Составляющие неживой природы. Сравнительная характеристика компонентов природы. Основные признаки живых организмов. Разновидности живой природы.

Сравнивают компоненты практическим путем, выполняя эксперименты.

Презентация своей работы.

*Элементарная единица живого (16 часа)*

Клеточная теория. Разновидности клеток: животная и растительная клетка. Строение и функции органоидов. Жизнедеятельность клеток.

Значение тканей. Разновидности тканей. Знакомство с увеличительными приборами. Разновидности микропрепаратов. Методы изготовления микропрепаратов. Изготовление микропрепаратов.

Презентация своей работы.

*Бактерии – можно ли их выращивать? (8 часов)*

Разновидности и строение бактерий. Значение бактерий в жизни человека. Подбор питательных сред. Выращивание бактерий на питательных средах и изучение их под увеличительными приборами.

Презентация своей работы.

*Полезны ли грибы? (6 часов)*

Строение грибов. Сравнение грибов растениями и животными. Влияние грибов на здоровье человека. Выращивание плесени на различных продуктах питания и их изучение под микроскопом.

Презентация своей работы.

### *Жизнедеятельность растений (18 часов)*

Изучение жизнедеятельности растений с помощью различных опытов и экспериментов. Дыхание, питание и размножение растений.

Презентация своей работы.

### *Биосистема (6 часов)*

Знакомство с понятием «Биосфера». Создание макета «Биосистема».

Презентация своей работы.

## **Базовый уровень: Модуль 2 «Анатомия человека» (216 часов)**

### *Введение. Теория возникновения (8 часов)*

Знакомство с содержанием базового уровня. Место человека в системе органического мира. Теория возникновения.

Презентация своей работы.

### *Матрешка (42 часа)*

Знакомство с конструктором «Матрешка» и сбор мини-проектов. Знакомство с программой Arduino. Изучение принципов работы с программой. Сбор мини-проектов. Мини-проект «Маячок». Мини-проект «Светильник с управляемой яркостью». Мини-проект «Пульсар». Мини-проект «Мерзкое пианино». Мини-проект «Кнопочные ковбои». Мини-проект «Секундомер». Мини-проект «Счетчик нажатий». Мини-проект «Комнатный термометр». Мини-проект «Перетягивание каната».

Разработка проектов в команде. Подготовка презентаций. Защита проекта.

Презентация своей работы.

### *Биосигналы человека (166 часов)*

Организм человека – система. Организм человека – «многоклеточное государство».

Знакомство с набором конструктором для изучения бионейросигналов «ViTronics Lab». Изучают руководство по использованию набора. Знакомятся с программой. Рассматривают возможности изучения биосигналов. Изучают биоимпульсы мозга человека в различных условиях и ситуациях.

Опорно-двигательная система. Строение и функции скелета. Особенности мышечной системы. Сбор модуля «Электромиография» (ЭМГ). Изучение активности мышц в различных условиях.

Кровеносная система. Строение. Схематизация передвижения крови по организму. Сбор модулей «Пульс» и «ЭКГ». Знакомство с устройством «БОС-Пульс».

Нервная система. Нейроны. Головной мозг. Альфа и Бета ритмы головного мозга. Сбор модуля «ЭЭГ» и изучение ритмов головного мозга. Знакомство с высокоточным электроэнцефалографом. Знакомство с «Шапочками ЭЭГ».

Строение и функции дыхательной системы.

Пищеварительная система. Строение органов, входящих в пищеварительную систему и их функции.

Психические познавательные процессы. Выявляют зависимость активности мозга от психических познавательных процессов.

Органы чувств. Выявляют зависимость активности мозга от органов чувств.

Кожно-гальваническая реакция. Сбор детектора лжи. Подведение итогов.

Презентация своей работы.

### **Продвинутый уровень: Модуль 3 «Управление с помощью биосигналов» (72 часа).**

*Управление с помощью биоимпульсов (72 часа)*

Знакомство с программой LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сбор простых конструкций лего и управление с ним с помощью простых команд. Управление устройством с помощью биосигналов. Разработка проектов в команде. Защита проектов.

Заключение. Подведение итогов

Презентация своей работы.

## **Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.**

### **2.1 Организационно-педагогические условия реализации программы.**

Для успешной реализации программы требуется оборудованный согласно перечню, приведенному ниже, учебный кабинет на 17 (в том числе 1 преподавательский) рабочих мест.

#### *Список оборудования*

##### Основное оборудование:

- персональные компьютеры;
- интерактивная доска для проведения презентации;
- инкубатор;
- автоклав;
- микроскопы;
- конструктор «Матрешка» на основе платформы Arduino;
- набор конструктор для изучения бионейросигналов;
- высокоточный электроэнцефалограф;
- «Шапочки ЭЭГ»;
- «БОС-Пульс»;
- LEGO MINDSTORMS Education EV3.

##### Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- программа Neocortex;
- программа ARDUINO;
- LEGO MINDSTORMS Education EV3.

##### Расходные материалы:

- канцелярские товары;
- колбы;
- пробирки;
- лабораторные стаканы;
- воронки;
- стеклянные палочки;
- мензурки;
- чашка Петри;
- покровные стекла;
- предметные стекла;
- пинцеты;
- пипетки;
- спиртовка;
- агар-агар;
- одноразовые электроды.

## **2.2 Формы аттестации / контроля.**

- выполнение практических работ;
- экспертная оценка материалов, представленных на защите;
- тестирование;
- устный опрос;
- подготовка мультимедийной презентации по отдельным проблемам изученных тем и их оценивание.

Для оценивания продуктов проектной деятельности детей используется критериальное оценивание. Для оценивания деятельности учащихся используются инструменты само- и взаимо-оценивания.

## 2.3 Оценочные материалы.

*Примерные вопросы для устного опроса по итогам освоения модулей*

Стартовый:

1. Что относится к неживой материи?
2. Какие вещества необходимы для фотосинтеза?
3. Какие организмы являются автотрофами?
4. Что происходит при обмене веществ?
5. Сколько мембран содержит оболочка ядра?
6. Как называется пространство между оболочками?
7. Частью ядра не является?
8. Какой органоид не присущ растительной клетке?
9. Какой органоид отвечает за защиту и придачу формы клетке?
10. Где находится наследственная информация в клетке?
11. Где находятся все органоиды клетки?
12. Какой органоид накапливает жиры и крахмал?
13. Клетки какой ткани способны выделять биологически активные вещества?
14. К каким тканям относятся кровь и лимфа?
15. В какой ткани нет кровеносных сосудов?
16. Нервное волокно — это?
17. Какие условия являются благоприятными для бактерий?
18. Какое значение имеют бактерии в живой природе?
19. Чем отличаются грибы от растений и животных?
20. Что такое биосфера?



Базовый уровень:

1. Позвоночник - основная часть осевого скелета позвоночных животных и человека. По строению позвонков и характеру сочленяющихся с ними элементов позвоночник разделяют на отделы. Какое количество позвонков находится в шейном отделе позвоночника человека?

2. Минимальный структурный элемент всех типов мышц - мышечное волокно, каждое из которых в отдельности является не только клеточной, но и физиологической единицей, способной сокращаться. Это происходит с помощью специфических элементов клетки - миофибрилл, в состав которых входят сократительные белки. Как они называются?

3. Кровообращение человека – это замкнутый сосудистый путь, который обеспечивает непрерывный ток крови. Ток крови несет клеткам кислород и питание и уносит углекислоту и продукты метаболизма. Кровообращение состоит из двух последовательно соединённых кругов (петель). Большой круг кровообращения?

4. Сердце - фиброзно-мышечный орган, обеспечивающий ток крови по кровеносным сосудам. Сердце, как и кровеносная и лимфатическая системы, является производным?

5. Сердце человека состоит из четырёх камер, разделенных перегородками и клапанами. Кровь из верхней и нижней полой вены поступает в правое предсердие и проходит в правый желудочек через?

6. Лимфатическая система представляет собой часть сосудистой системы у позвоночных животных и человека, а также дополняет сердечно-сосудистую систему. Она играет важную роль в обмене веществ и очищении клеток и тканей организма. В отличие от кровеносной системы, лимфатическая система человека?

7. Пищеварительная система человека осуществляет переваривание пищи путём её физической и химической обработки, всасывания продуктов расщепления через слизистую оболочку в кровь и лимфу, а также путем выведения переработанных остатков. Какое вещество не всасывается в тонком кишечнике?

8. Зубы - образования, состоящие, в основном, из твердых тканей, предназначены для первичной механической обработки пищи. В норме у человека имеется 28-32 постоянных зубов. Внутри зуба находится соединительная ткань, пронизанная нервами и кровеносными сосудами. Эта часть зуба называется?

9. Глазное яблоко состоит из трех оболочек: наружная, средняя и внутренняя. Наружная – очень плотная фиброзная оболочка глазного яблока, к которой прикрепляются наружные мышцы глазного яблока. Наружная оболочка выполняет защитную функцию и благодаря тургору обуславливает форму глаза. Она состоит из двух частей: передней и задней. Как называется задняя часть наружной оболочки глазного яблока?

10. Аккомодация глаза - процесс изменения преломляющей силы глаза для приспособления к восприятию предметов, находящихся от него на различных расстояниях. Какая структура глаза отвечает за этот процесс?

11. Эндокринная система представлена железами внутренней секреции, осуществляющими синтез, накопление и высвобождение в кровотоке различных биологически активных веществ (гормонов, нейромедиаторов и других). Некоторые из этих желез осуществляют как внешнюю, так и внутреннюю секрецию. Какая железа относится к железам смешанной секреции?

12. Печень - непарный орган брюшной полости. Самая крупная железа в организме человека, выполняющая разнообразные функции. В печени происходит обезвреживание токсических веществ, поступающих в нее с кровью из желудочно-кишечного тракта. Также в ней синтезируются лимфоциты. Печень играет существенную роль в обмене веществ. Какие вещества пищи подвергаются обработке желчью в кишечнике человека благодаря печени?

13. Анатомия - наука о строении организма и его органов. Термин происходит от греческого «анатоме», что означает рассечение. Один из методов изучения строения человека – вскрытие тела и изучение его органов. А знаете ли вы орган человека, в котором осуществляется выделение из крови продуктов обмена веществ?

14. Мышечная система представляет собой совокупность способных к сокращению мышечных волокон, объединённых в пучки. Мышечные волокна формируют особые органы - мышцы или же самостоятельно входят в состав внутренних органов. Какие мышцы относятся к гладкой мускулатуре человека?

15. Нормальная анатомия человека - раздел анатомии человека, изучающий строение «нормального», то есть здорового тела человека по системам органов, органам и тканям. Знаете ли вы, какая система органов регулирует содержание сахара в крови человека?

16. Функции органа зрения включают в себя: светоощущение, цветоощущение, центральное или предметное зрение, периферическое зрение, стереоскопическое зрение. Человек способен различать цвета благодаря функционированию?

17. Нервная система – это система, которая регулирует деятельность всех органов и систем человека. Условно нервную систему можно подразделить на два больших раздела: 1) соматическая нервная система; 2) вегетативная нервная система. Вегетативная нервная система человека осуществляет регуляцию?

18. Иммуни́тет - невосприимчивость организма к различным инфекционным агентам (вирусам, бактериям, грибкам, простейшим, гельминтам) и продуктам их жизнедеятельности, а также к тканям и веществам (например, ядам растительного и животного происхождения), обладающим чужеродными антигенными свойствами. Способностью захватывать и переваривать чужеродные вещества и микроорганизмы обладают?

19. Витамины - биологически активные вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма. Они способствуют правильному обмену веществ, повышают работоспособность, выносливость, устойчивость к инфекциям. Они не синтезируются в организме и поступают только с пищей. «Куриная слепота» развивается при недостатке в организме человека витамина?

20. Клетка в организме человека может жить только в составе тканей. Однородные по строению и однозначные по функции клетки, происходящие из общего зачатка, образуют ткань, выполняющую более сложные задачи. Какая ткань человека состоит из клеток с множеством отростков и обладает свойствами раздражимости и возбудимости?

21. Что такое ЭЭГ?

22. Какие ритмы головного мозга вы знаете?

23. Что обозначает Альфа-ритм?

24. Что обозначает Бета-ритм?

25. Что такое ЭМГ?

26. От каких факторов зависит активность работы мышц?

27. Что такое КГР?

28. Какие факторы надо учитывать при работе с модулем кожно-гальванической реакции?

29. Укажите причинно-следственные связи между органами чувств и активности работы мышц, и головного мозга.

30. Как влияет на работу нервной системы психические познавательные процессы?

Продвинутый уровень:

1. Соберите модуль пульса и объясните принцип работы.
2. Соберите и объясните принцип работы модуля ЭЭГ.
3. Соберите и объясните принцип работы модуля ЭМГ.
4. Соберите и объясните принцип работы модуля КГР.
5. Как передается информация биосигналов на платформу?
6. Как осуществляется управление с помощью ЭМГ?
7. Как осуществляется управление с помощью ЭЭГ?

*Примерные темы проектов и исследовательских работ:*

Стартовый уровень:

1. Создание микропрепаратов;
2. Создание макета клетки;
3. Создание макета «Биосистема».

Базовый уровень:

1. Макет нейрона;
2. Моделирование каждой системы организма человека;
3. Влияние нервной системы на работу остальных систем организма человека;
4. Влияние активной деятельности человека на работу полушарий мозга;
5. Модуль «Пульс»;
6. Модуль «ЭЭГ»;
7. Модуль «ЭМГ»;
8. Модуль «КГР»;
9. Модуль «ЭКГ»;

10. Активность работы мозга во время вождения у водителей с разным уровнем стажа вождения.

Продвинутый уровень:

1. Управление с помощью ритмов головного мозга;
2. Управление с помощью датчиков ЭМГ;
3. Кровеносная система человека.

### **Оценка результатов образовательной деятельности:**

**Критерии оценки:** высокий, средний, низкий.

Высокий – 5 баллов;

Средний уровень – 4 балла;

Низкий уровень – 3 балла.

*Теоретические знания оцениваются по 5-бальной системе.*

**3 балла** – содержание темы раскрыто наполовину, ответ неуверенный, педагог помогает наводящими вопросами;

**4 балла** – тема раскрыта хорошо, обучающийся хорошо ориентируется в материале, но его ответ может быть дополнен другим обучающимся или педагогом;

**5 баллов** – обучающийся раскрыл тему исчерпывающим ответом, с примерами. Свободно ориентируется в материале.

*Практические умения оцениваются по 5-бальной системе.*

**3 балла** – обучающийся выполняет задание на низком уровне, но самостоятельно. Применяет теорию на практике частично;

**4 балла** – обучающийся выполняет задание творчески, самостоятельно, но теорию применяет недостаточно;

**5 баллов** – выполнение задания хорошо продумано. Обучающийся применяет на практике теорию, относится к решению поставленной задачи творчески, импровизирует.

## 2.4 Список рекомендуемой литературы.

### *Основная литература:*

1. Астахов, А.Ю., Чеченев, К.В. Атлас анатомии человека / А.Ю. Астахов, К.В. Чеченев. - М.: «Белый город», 2008;
2. Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений. - М.: Агропромиздат, 1987. - 246 с.
3. Беверли Мак-Миллан Тело человека. Энциклопедия / Беверли Мак-Миллан. - М.: Махаон, 2010;
4. Важов С.В. Экология растений [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Важов, Р.Ф. Бахтин, В.М. Важов; Алтайский гос. гум.-пед. ун-т им. В.М. Шукшина. – Бийск: АГГПУ им. В.М. Шукшина, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). ISBN 978-5-85127-918-8.;
5. Дутта А. Практикум по биологии. Пер. с англ.: Учебное пособие / А. Дутта – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2015. – 400 с.;
6. Зентген Й. От звезды до росинки. 120 удивительных явлений природы / Й. Зентген; пер. с нем. О. Теремковой. – 2-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 335 с.;
7. Кришна Голден Хороший интерфейс – невидимый интерфейс / Кришна Голден. - СПб.: «Питер», 2016;
8. Махиянова, Е.Б. Большой атлас анатомии человека / Е.Б. Махиянова. - М.: «Издательство АСТ», 2000;
9. Позднякова, Ю. М. Быстрый анализ ЭКГ / Ю. М.Позднякова. -М. «БИНОМ», 2016;
10. Тони Смит Человеческое тело / Тони Смит. - М.: «Издательство АСТ», 2006;
11. Третьяков Н.Н. Основы агрономии: учебник для образовательных учреждений нач. проф. Образования / под ред. Н.Н. Третьякова. – 5-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 464 с.;
12. Чибис, С.П. Ботаника в рисунках и таблицах : учебно-наглядное электронное пособие [Электронный ресурс] / С.П. Чибис, Н.В. Шорин, В.В. Чибис. - Электрон. дан. (135 Мб). - Омск : ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2016.