

Управление образования администрации города Ульяновска  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Ульяновска  
«Губернаторский инженерный лицей №102»

Принята  
на заседании педагогического совета  
протокол № 1 от 29.08.2024г.

Утверждаю:  
Директор лицея

\_\_\_\_\_ Ю.В. Пудова  
Приказ № 359 от 29.08.2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Нейротехнологии и когнитивные исследования»**

**Техническая направленность**

Уровень программы: продвинутый  
Форма реализации программы: очная  
Срок реализации: 1 год  
Объем программы: 144 часа  
Возраст обучающихся: 12-16 лет

Программу разработал и реализует:  
Васильева Юлия Борисовна,  
педагог дополнительного образования

Ульяновск, 2024г.

## Содержание

<b>1. Комплекс основных характеристик программы</b>	<b>3</b>
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цели и задачи	6
1.3. Планируемые результаты	8
1.4. Учебно-тематический план	11
1.5. Содержание учебно-тематического плана	12
<b>2. Комплекс организационно-педагогических условий</b>	<b>16</b>
2.1. Календарный учебный график	16
2.2. Методическое обеспечение программы	21
2.3. Материально-техническое обеспечение программы	22
2.4. Воспитательный компонент	22
<b>3. Список литературы</b>	<b>24</b>
Приложения	

## 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественно-научной направленности разработана на основе нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

2. Концепция развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р;

3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Ульяновской области от 20.09.2022 № 485-пр.;

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

5. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 года «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

6. Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил» СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

7. Методические рекомендации от 20.03.2020 № б/н по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;

8. Положение об организации образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;

9. Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения города Ульяновска «Губернаторский инженерный лицей №102» (далее - МБОУ «Губернаторский инженерной лицей №102»);

10. Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБОУ «Губернаторский инженерной лицей №102»;

11. Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся МБОУ «Губернаторский инженерной лицей №102».

12. Распоряжение Министерства просвещения и воспитания Ульяновской области от 12.07.2023 года № 1397-р «О проведении независимой оценки качества дополнительных общеразвивающих программ».

**Направленность (профиль) программы:** естественно-научная. Дополнительность программы заключается в углублении и расширении знаний

содержания школьного курса биологии и профессиональной ориентации обучающихся по специальностям: «Нейропсихология», «Нейробиология», «Нейрофизиология», «Когнитивистика».

#### **Актуальность Программы.**

Программа вводного модуля разработана в рамках системнодеятельностного подхода и направлена на формирование у учащихся системно-информационной картины мира, на основе получения, преобразования, целенаправленного использования информации и предполагает метапредметный результат.

Соответствие требованиям ФГОС достигнуто за счет использования современных подходов в дополнительном образовании: ориентацией на межпредметность, большой долей практических занятий в разных формах, выполняемых по современным методикам и на современном оборудовании, преимущественным проектным подходом в преподавании.

#### **Отличительные особенности программы.**

Программа позволит учащимся познакомиться с нейронауками. Нейронауки – одно из самых перспективных направлений современности, охватывающее исследования нейронной организации мозга и связанного с ней поведения и психических функций. Открытия в области нейронаук позволяют глубже понять когнитивные процессы, природу человека, его поступки и решения. На основе принципов функционирования нервной системы, расшифрованных нейронауками, создаются новые нейротехнологии, которые помогают понять работу мозга, усилить или улучшить деятельность мозга, психические процессы путем создания продуктов и услуг. Это по может лучше выявлять и лечить заболевания мозга и нервной системы, расширить сенсорные и интеллектуальные возможности здорового человека, более эффективно справляться с возрастающим информационным потоком, быстрее обучаться, использовать новые схемы коммуникации между людьми. Таким образом, *отличительными особенностями программы являются:*

- интегрированное обучение по темам;
- развитие навыков творческого мышления и создания уникальных проектов;
- применение метода ситуационного обучения и решения кейсов;
- нацеленность программы на профессиональную ориентацию и профессиональное самоопределение обучающихся.

#### **Педагогическая целесообразность**

Развитие новых технологий приводит к возникновению новых профессий или к значительному изменению уже существующих, в ближайшие 5–7 лет значительная часть профессий будет так или иначе связана с нейротехнологиями («Атлас новых профессий», АСИ).

Программа способствует осмысленной профессиональной ориентации школьников. Программой предусмотрено знакомство с профессиями будущего по направлению нейротехнологии, а также погружение учащихся в основные проблемы данных областей, в которых будет перспективно реализовывать свои проекты. Предполагается, что школьники узнают о возможных траекториях самореализации в профессиях, связанных с нейротехнологиями, и те из них, кто выберет эту область как профессиональную, имеют возможность осваивать предлагаемые тематики под задачу применения этих знаний в будущей профессии.

**Адресат Программы** – это обучающиеся в возрасте от 12 до 16 лет.

Этот возраст называют подростковым. Это наиболее сложный, критический период. Главная особенность подросткового периода – резкие, качественные изменения, затрагивающие все стороны развития личности: стремление к общению со сверстниками и появление в поведении признаков, свидетельствующих о желании утвердить свою самостоятельность, независимость, личную автономию. Несмотря на это, этот возраст – самый благоприятный для творческого и профессионального развития. Он является наиболее интересным в процессе становления и развития личности. Именно в этот период молодой человек входит в противоречивую, часто плохо понимаемую жизнь взрослых, он как бы стоит на ее пороге, и именно от того, какие на данном этапе он приобретет навыки и умения, какими будут его социальные знания, зависят его дальнейшие шаги.

Выбор данной возрастной категории для освоения программы обуславливается психологическими особенностями детей в восприятии материала, мотивации к учебной деятельности, коммуникативной и аналитической деятельности, формированию мировоззрения.

**Уровень освоения программы:** продвинутый.

**Объём программы:** 144 учебных часа.

**Срок освоения:** 1 учебный год.

**Состав группы и режим занятий.**

Состав группы является постоянным. Наполняемость группы в соответствии с санитарными правилами, в зависимости от наличия необходимого оборудования формируется в количестве 12-15 человек.

**Режим занятий:**

Режим занятий определяется в соответствии с нормами санитарных правил: либо 1 раз в неделю по 2 академических часа с 10 минутным перерывом. Продолжительность одного академического часа – 40 минут, при электронном обучении или обучении с применением дистанционных технологий – 30 минут.

**Формы обучения и виды занятий.**

Занятия по программе проводятся в разновозрастных группах и включают теоретические и практические занятия.

**Формы обучения:** очная, дистанционная (при необходимости).

Занятия проводятся в следующих формах:

- групповые и индивидуальные лабораторные работы,
- исследовательские работы учащихся,
- практические работы,
- проектные работы, решение кейсов,
- экскурсии,
- организационно-деятельностные игры,
- внутренние и внешние конференции, конкурсы.

**Наполняемость группы:** максимальное количество обучающихся в группе 12 человек.

**Режим занятий:** 2 занятия в неделю. Длительность одного занятия 2 академических часа. Длительность учебного часа 45 минут.

## 1.2. Цель и задачи

**Цель программы** – создание условий для раскрытия личностного, творческого потенциала и профессионального самоопределения обучающихся, воспитание нравственной, здоровой и патриотичной личности, готовой к самостоятельной, осознанной и социально продуктивной деятельности в современном и будущем мире через развитие научно-технических способностей на основе формирования устойчивых знаний, умений и навыков по современным биологическим, медицинским, когнитивным и нейротехнологиям в области нейробиологии, нейрофизиологии, когнитивистики и нейропсихологии в процессе проектирования.

### **Задачи программы:**

#### **Задачи:**

#### **Образовательные:**

формировать знания об истории развития отечественной и мировой науки и техники, дать представление о трендах современности и профессиях будущего, различных направлениях изучения нейротехнологий;

познакомить с основными понятиями анатомии и физиологии головного мозга, а также с современными технологиями, направленными на получение знаний о мозге и нервной системе;

систематизировать знания в области человеко-машинных интерфейсов;

познакомить с инструментами, алгоритмами и технологиями получения данных о мозговой активности с помощью электроэнцефалографии;

обучить навыкам управления психофизическими состояниями головного мозга;

способствовать формированию универсальных учебных действий (формулировать цели деятельности, планировать её, осуществлять библиографический поиск, находить и обрабатывать необходимую информацию из различных источников, включая Интернет и др.);

формировать умения визуально представлять информацию и презентовать собственные проекты.

**Развивающие:**

формировать знания об истории развития отечественной и мировой науки и техники, дать представление о трендах современности и профессиях будущего, различных направлениях изучения нейротехнологий;

познакомить с основными понятиями анатомии и физиологии головного мозга, а также с современными технологиями, направленными на получение знаний о мозге и нервной системе;

систематизировать знания в области человеко-машинных интерфейсов;

познакомить с инструментами, алгоритмами и технологиями получения данных о мозговой активности с помощью электроэнцефалографии;

обучить навыкам управления психофизическими состояниями головного мозга;

способствовать формированию универсальных учебных действий (формулировать цели деятельности, планировать её, осуществлять библиографический поиск, находить и обрабатывать необходимую информацию из различных источников, включая Интернет и др.);

формировать умения визуально представлять информацию и презентовать собственные проекты.

**Воспитательные:**

воспитывать нравственное отношение к окружающему миру;

воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;

способствовать расширению естественнонаучного и технического кругозора;

формировать культуру индивидуальной/коллективной проектной деятельности;

содействовать формированию умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;

воспитывать социально-значимые качества личности: добросовестность, целеустремленность, умение работать в команде, умение планировать и организовывать свой труд;

формировать коммуникативную культуру и взаимопомощь, доброжелательность, отзывчивость, уважительное отношение к труду и творчеству других детей;

сформировать навыки ответственного поведения, усидчивость, упорство в достижении целей;

сформировать способность к самоорганизации и самоконтролю;

развивать навыки культуры заботы о себе и здорового образа жизни;

способствовать формированию и развитию экологического мышления, умения применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

### **1.3. Планируемые результаты освоения**

#### **Метапредметные результаты освоения программы:**

умение выделять в научном тексте главное, анализировать и систематизировать информацию;

самостоятельно делать выводы и обобщения на основе полученной информации;

умение схематизировать информацию и преобразовывать ее в модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях;

устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение, делать выводы;

работа с понятийным аппаратом с привлечением средств других дисциплин, умение формулировать обобщения, устанавливать аналогии;

способность работы над открытыми задачами (актуальными, не имеющими решения на сегодня);

умение анализировать разного рода ситуации, содержащие проблемы, вычленять проблему и конкретизировать ее;

основы проектной деятельности (самостоятельную постановку целей, задач, оценку результата, движение по схеме замыселреализация-рефлексия);

применять технологию проектирования для поиска решения проблемы;

освоение межпредметной коммуникации (постановка задачи для представителей других областей знания в реализации комплексных проектных замыслов);

умение организовывать совместную деятельность;  
работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

**Личностные:**

самостоятельно и в группах решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для ее решения;

готовность и способность обучающихся применять знания о работе мозга и когнитивных процессах в целях саморазвития;

применение знаний о работе мозга и высших психических функциях для оптимизации личного и группового пространства;

способность к принятию новых знаний и практик;

самостоятельный выбор цели своего развития, пути достижения целей, постановку для себя новых задач в познании;

анализ результата деятельности и замысла, выбор способа действий в рамках предложенных условий и требований, в соответствии с изменяющейся ситуацией;

критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы.

**Предметные результаты:**

понимание принципа динамического равновесия живых систем;

связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, надорганизменные системы;

применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;

умение раскрывать на примерах роль нейробиологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;

понимание субстратности психики человека и роли мозговой активности на всех уровнях организации в процессах восприятия, переработки и хранения информации, генерации знания, его передачи и накопления в культуре;

приводить примеры веществ из основных групп органических соединений, входящих в состав, клеток нервной ткани (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот) и их функций;

описывать когнитивные процессы с использованием понятийного аппарата молекулярной и клеточной нейробиологии (ионные каналы, синапсы, потенциал действия, нейрохимия, нейротрансмиттеры);

устанавливать связь строения и функций органоидов клетки, обосновывать многообразие клеток нервной системы, понимать их роль в осуществлении функции;

объяснять последствия влияния мутагенов, объяснять возможные причины наследственных заболеваний; объяснять негативное влияние веществ (алкоголя, никотина, наркотических веществ) на развитие и функциональное созревание нервной системы человека;

выход за границы школьного предметного знания по физиологии человека, в рамках тем, не входящих в школьную программу (нейроанатомия, нейрофизиология, физиология адаптаций, психофизиология, нейропсихология, когнитивная психология);

способность применения знаний по нейрофизиологии, физиологии адаптаций, психофизиологии, психология на практике решения проектных задач;

осознанно использовать знания основных закономерностей обработки информации и основ здорового образа жизни в организации собственного информационного пространства;

формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;

использование основных методов научного познания в учебных нейробиологических исследованиях;

умение проводить экспериментальные исследования по изучению биоэлектрической активности мозга, регуляторных процессов в организме человека и животных, функционального состояния, объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;

сравнивать результаты нейроисследований, полученные на разных биологических объектах, экстраполировать, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;

выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организма к среде обитания и действию стрессогенных факторов;

оценивать реакции человека на различные стимулы окружающей среды, в том числе и маркетинговые (тексты, музыка, рекламные ролики, и т. п.), прогнозировать возможные последствия взаимодействия человека и окружающей среды для функционального состояния нервной системы.

#### 1.4. Учебно-тематический план

Модуль	Название модуля	Теория	Практика	Всего час.
1	2	3	4	5

1	Технология проектной деятельности	7	15	22
2	Нейронауки	6	22	28
3	Когнитивные исследования	6	18	24
4	Базовые кейсы	35	35	70
	<b>Всего</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	<b>144</b>

### Учебно-тематический план программы

Модуль	Наименование темы	Объем часов			Форма аттестации
		Всего часов	В том числе		
			Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
<b>1 Технология проектной деятельности</b>					
1.1	Введение в технологию проектной деятельности.	6	2	4	Карта проекта
1.2	Виды проектов.	6	2	4	
1.3	Структура проекта.	6	2	4	
1.4	Подготовка командных проектов.	6	2	4	
<b>2 Нейронауки</b>					
2.1	Нейроанатомия.	6	2	4	Пазл «Головной мозг», макет «Мозговая шапочка»
2.2	Нейрофизиология.	6	2	4	
2.3	Нейропсихология.	6	2	4	
<b>3 Когнитивные исследования</b>					
3.1	Введение в когнитивные науки.	6	2	4	Нейро-игра «Супермозг»
3.2	Восприятие.	6	2	4	
3.3	Внимание.	6	2	4	
3.4	Память.	6	2	4	
3.5	Мышление.	6	2	4	
<b>4 Базовые кейсы</b>					
3.1	Универсальный язык мозга или как мозг общается с телом	20	10	10	Индивидуальные и командные проекты
3.2	«Животное электричество» и его происхождение	24	12	12	
3.3	Идентификация эмоций человека	26	13	13	
	<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	<b>Проектная сессия</b>

### 1.5. Содержание учебно-тематического плана Содержание модуля «Технология проектной деятельности» (24 часа)

#### Тема 1 «Введение в технологию проектной деятельности» (6 часов)

Теория: Знакомство с программой «Нейротехнологии и когнитивные исследования». Инструктаж по технике безопасности. Определения понятий: проект, проектная деятельность, проблемная ситуация, целеполагание, планирование, решение проблемы, оценка. Метод фокальных объектов.

Практика: Командная работа. Тренинг на знакомство. Тренинг на командообразование «Дом будущего». Интеллектуальная разминка «Умное зеркало»

## **Тема 2 «Виды кейсов» (6 часов)**

Теория: Что такое кейсовый метод. Понятия об исследовательском и проектном кейсах.

Практика: Командная работа. Разбор кейсов.

## **Тема 3 «Структура проектов» (6 часов)**

Теория: Жизненный цикл проекта: проблематизация, проектирование решения, планирование, исполнение, финализация проекта. Изучение проблемного поля. Анализ информационного поля. Замысел и постановка задач.

Практика: Командная работа. Интеллектуальная разминка в формате SCAMPER. Мастер-класс по поиску источников информации. Особенности работы в поисковых системах, эффективные методы поиска научной информации, работа с иностранной литературой. Игра «Генерация гипотез».

## **Тема 4 «Подготовка командных проектов» (6 часов)**

Теория: Распределение командных ролей. Планирование и организация командной работы. Формирование карты проекта.

Практика: Командная работа. Тест Бэлбина «Команда мечты». Планировщик Trello. Подготовка презентации. Оформление карты проекта по утвержденному формату.

## **Содержание модуля «Технология проектной деятельности» (24 часа)**

### **Тема 1 «Введение в технологию проектной деятельности» (6 часов)**

Теория: Знакомство с программой «Нейротехнологии и когнитивные исследования». Инструктаж по технике безопасности. Определения понятий: проект, проектная деятельность, проблемная ситуация, целеполагание, планирование, решение проблемы, оценка. Метод фокальных объектов.

Практика: Командная работа. Тренинг на знакомство. Тренинг на командообразование «Дом будущего». Интеллектуальная разминка «Умное зеркало»

## **Тема 2 «Виды кейсов» (6 часов)**

Теория: Что такое кейсовый метод. Понятия об исследовательском и проектном кейсах.

Практика: Командная работа. Разбор кейсов.

## **Тема 3 «Структура проектов» (6 часов)**

Теория: Жизненный цикл проекта: проблематизация, проектирование решения, планирование, исполнение, финализация проекта. Изучение проблемного поля. Анализ информационного поля. Замысел и постановка задач.

Практика: Командная работа. Интеллектуальная разминка в формате SCAMPER. Мастер-класс по поиску источников информации. Особенности работы в поисковых системах, эффективные методы поиска научной информации, работа с иностранной литературой. Игра «Генерация гипотез».

## **Тема 4 «Подготовка командных проектов» (6 часов)**

Теория: Распределение командных ролей. Планирование и организация командной работы. Формирование карты проекта.

Практика: Командная работа. Тест Бэлбина «Команда мечты». Планировщик Trello. Подготовка презентации. Оформление карты проекта по утвержденному формату.

## **Содержание модуля «Технология проектной деятельности» (24 часа)**

### **Тема 1 «Введение в технологию проектной деятельности» (6 часов)**

Теория: Знакомство с программой «Нейротехнологии и когнитивные исследования». Инструктаж по технике безопасности. Определения понятий: проект, проектная деятельность, проблемная ситуация, целеполагание, планирование, решение проблемы, оценка. Метод фокальных объектов.

Практика: Командная работа. Тренинг на знакомство. Тренинг на командообразование «Дом будущего». Интеллектуальная разминка «Умное зеркало»

### **Тема 2 «Виды кейсов» (6 часов)**

Теория: Что такое кейсовый метод. Понятия об исследовательском и проектном кейсах.

Практика: Командная работа. Разбор кейсов.

### **Тема 3 «Структура проектов» (6 часов)**

Теория: Жизненный цикл проекта: проблематизация, проектирование решения, планирование, исполнение, финализация проекта. Изучение проблемного поля. Анализ информационного поля. Замысел и постановка задач.

Практика: Командная работа. Интеллектуальная разминка в формате SCAMPER. Мастер-класс по поиску источников информации. Особенности работы в поисковых системах, эффективные методы поиска научной информации, работа с иностранной литературой. Игра «Генерация гипотез».

### **Тема 4 «Подготовка командных проектов» (6 часов)**

Теория: Распределение командных ролей. Планирование и организация командной работы. Формирование карты проекта.

Практика: Командная работа. Тест Бэлбина «Команда мечты». Планировщик Trello. Подготовка презентации. Оформление карты проекта по утвержденному формату.

## **Содержание модуля «Базовые кейсы» (70 часов)**

### **Тема 1 «Универсальный язык мозга или как мозг общается с телом» (20 часов)**

Теория: обсуждение способа работы с кейсом. Определение понятия «информация» (с использованием доступных ресурсов), виды информации. Средства обмена информацией у представителей животного мира (млекопитающие, социальные насекомые, одноклеточные), человека с другими людьми и машинами. Терминология.

С помощью каких сигналов передается информация? Расходуется ли при этом энергия? Можно ли сравнить информацию с энергией? Трансформируется ли энергия в рецепторах при восприятии информации. Какие виды информации

существуют? Как передается информация? Мы все помним закон сохранения энергии, и как тогда объяснить то, что, передаваясь из одного места в другое, информация не исчезает там, откуда её передали. И если информация - это энергия, то, как быть со смыслом и ценностью информации.

Практика: игропрактика «Сверим часы», работа с таблицей, сравнить репертуар средств передачи информации (свободный поиск источника информации), описать, сравнить, систематизировать, зарисовать схему – Дерево «Эволюция средства обмена информацией». Ромашка Блума. Игра «Испытание термином». Что я узнал(а) о мозге человека. «Перепутанные цепочки».

## **Тема 2 «Животное электричество» и его происхождение» (24 часа)**

Теория: Сколько электричества может вырабатываться в организме человека? Откуда берется это биологическое электричество? Кто потребляет, вырабатываемое электричество? Может ли человек служить источником электропитания для приборов? Работа ионных каналов и насосов их взаимосвязь с зарядом и проницаемостью мембраны. Роль медиаторов и ионных каналов в синаптической передаче.

Практика: Механизм формирования и поддержания потенциала покоя. Игра «Ключевой термин». Механизм генерации и распространения потенциала действия. Игра «Шесть шляп мышления». Механизм передачи возбуждения. Игра «Испытание термином». Направленность движения возбуждения в нервной системе. Графическая модель развития процесса «Формирование заряда на мембране, и поддержание его на относительно постоянном уровне». Лабораторная работа «Мандариновые часы».

## **Тема 3 «Идентификация эмоций человека» (26 часа)**

Теория: А, можно ли по ЭМГ идентифицировать эмоции человека? Как решить эту задачу, если человек пытается скрыть свои эмоции?

Практика: Дискуссия «Каким мог бы стать наш мир, без эмоций?». Практическая работа «Идентификация эмоций по ЭМГ человека». Практическая работа «Идентификация эмоций в программе Виброимейдж». Практическая работа в программе «Биотестер». Игра «Пантомима - эмоции». Невербальные средства коммуникации. Рефлексия с обсуждением перспектив проектов.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь			Лекция, практическое занятие	2	Знакомство с программой. Инструктаж по технике безопасности в детском технопарке Кванториум.	304	Беседа
2	Сентябрь			Лекция, практическое занятие	2	Определения понятий: проект, проектная деятельность, проблемная ситуация, целеполагание, планирование, решение проблемы, оценка.	304	Опрос
3	Сентябрь			Лекция, практическое занятие	2	Метод фокальных объектов.	304	Опрос
4	Сентябрь			Лекция, практическое занятие	2	Что такое кейсовый метод.	304	Опрос
5	Сентябрь			Лекция, практическое занятие	2	Исследовательский кейс.	304	Опрос
6	Сентябрь			Лекция, практическое занятие	2	Проектный кейс.	304	Опрос
7	Сентябрь			Лекция, практическое занятие	2	Жизненный цикл проекта: проблематизация, проектирование решения, планирование, исполнение, финализация проекта.	304	Опрос
8	Сентябрь			Лекция, практическое занятие	2	Изучение проблемного поля. Анализ информационного поля.	304	Опрос
9	Октябрь			Лекция, практическое занятие	2	Замысел и постановка задач.	304	Опрос
10	Октябрь			Лекция, практическое занятие	2	Распределение командных ролей.	304	Опрос
11	Октябрь			Лекция, практическое занятие	2	Планирование и организация командной работы.	304	Опрос

12	Октябрь			Лекция, практическое занятие	2	Формирование карты проекта.	304	Опрос
13	Октябрь			Лекция, практическое занятие	2	Центральная нервная система.	304	Опрос
14	Октябрь			Лекция, практическое занятие	2	Морфология головного мозга.	304	Опрос
15	Октябрь			Лекция, практическое занятие	2	Анатомия головного мозга человека.	304	Опрос
16	Октябрь			Лекция, практическое занятие	2	Физиология центральной нервной системы.	304	Опрос
17	Ноябрь			Лекция, практическое занятие	2	Электрэнцефалограмма	304	Опрос
18	Ноябрь			Лекция, практическое занятие	2	Нейрофидбек, биофидбэк.	304	Опрос
19	Ноябрь			Лекция, практическое занятие	2	I-й энергетический блок мозга.	304	Опрос
20	Ноябрь			Лекция, практическое занятие	2	II блок мозга: приёма, переработки и хранения информации.	304	Опрос
21	Ноябрь			Лекция, практическое занятие	2	III блок мозга: программирования, регуляции и контроля психической деятельности.	304	Опрос
22	Ноябрь			Лекция, практическое занятие	2	История. Терминология.	304	Опрос
23	Ноябрь			Лекция, практическое занятие	2	Диагностика ВПФ.	304	Опрос
24	Ноябрь			Лекция, практическое занятие	2	Развитие ВПФ.	304	Опрос
25	Декабрь			Лекция, практическое занятие	2	История исследования восприятия. Виды. Методы.	304	Опрос
26	Декабрь			Лекция, практическое занятие	2	Диагностика восприятия.	304	Анкета
27	Декабрь			Лекция, практическое занятие	2	Развитие восприятия.	304	Опрос
28	Декабрь			Лекция, практическое занятие	2	История исследования внимания. Виды. Методы.	304	Опрос
29	Декабрь			Лекция, практическое занятие	2	Диагностика внимания.	304	Опрос

				занятие				
30	Декабрь			Лекция, практическое занятие	2	Развитие внимания.	304	Опрос
31	Декабрь			Лекция, практическое занятие	2	История исследования памяти. Виды. Методы.	304	Опрос
32	Декабрь			Лекция, практическое занятие	2	Диагностика памяти.	304	Опрос
33	Декабрь			Лекция, практическое занятие	2	Развитие памяти.	304	Опрос
34	Январь			Лекция, практическое занятие	2	История исследования мышления. Виды. Методы.	304	Опрос
35	Январь			Лекция, практическое занятие	2	Диагностика мышления.	304	Опрос
36	Январь			Лекция, практическое занятие	2	Развитие мышления.	304	Опрос
37	Январь			Отчетная сессия	2	Вводный тулkit нейро	304	Отчетная сессия
38	Январь			Кейс	2	Универсальный язык мозга или как мозг общается с телом	304	Trello
39	Январь			Кейс	2	Универсальный язык мозга или как мозг общается с телом	304	Trello
40	Январь			Кейс	2	Универсальный язык мозга или как мозг общается с телом	304	Trello
41	Февраля			Кейс	2	Универсальный язык мозга или как мозг общается с телом	304	Trello
42	Февраль			Кейс	2	Универсальный язык мозга или как мозг общается с телом	304	Trello
43	Февраль			Кейс	2	Универсальный язык мозга или как мозг общается с телом	304	Trello
44	Февраль			Кейс	2	Универсальный язык мозга или как мозг общается с телом	304	Trello
45	Февраль			Кейс	2	Универсальный язык мозга или как мозг общается с телом	304	Trello
46	Февраль			Кейс	2	Универсальный язык мозга или как мозг общается с телом	304	Trello

47	Февраль			Кейс	2	Универсальный язык мозга или как мозг общается с телом	304	Trello
48	Март			Кейс	2	«Животное электричество» и его происхождение	304	Trello
49	Март			Кейс	2	«Животное электричество» и его происхождение	304	Trello
50	Март			Кейс	2	«Животное электричество» и его происхождение	304	Trello
51	Март			Кейс	2	«Животное электричество» и его происхождение	304	Trello
52	Март			Кейс	2	«Животное электричество» и его происхождение	304	Trello
53	Март			Кейс	2	«Животное электричество» и его происхождение	304	Trello
54	Март			Кейс	2	«Животное электричество» и его происхождение	304	Trello
55	Март			Кейс	2	«Животное электричество» и его происхождение	304	Trello
56	Апрель			Кейс	2	«Животное электричество» и его происхождение	304	Trello
57	Апрель			Кейс	2	«Животное электричество» и его происхождение	304	Trello
58	Апрель			Кейс	2	«Животное электричество» и его происхождение	304	Trello
59	Апрель			Кейс	2	«Животное электричество» и его происхождение	304	Trello
60	Апрель			Кейс	2	Идентификация эмоций человека	304	Trello
61	Апрель			Кейс	2	Идентификация эмоций человека	304	Trello
62	Апрель			Кейс	2	Идентификация эмоций человека	304	Trello
63	Апрель			Кейс	2	Идентификация эмоций человека	304	Trello
64	Май			Кейс	2	Идентификация эмоций человека	304	Trello
65	Май			Кейс	2	Идентификация эмоций человека	304	Trello

66	Май			Кейс	2	Идентификация эмоций человека	304	Trello
67	Май			Кейс	2	Идентификация эмоций человека	304	Trello
68	Май			Кейс	2	Идентификация эмоций человека	304	Trello
69	Май			Кейс	2	Идентификация эмоций человека	304	Trello
70	Май			Кейс	2	Идентификация эмоций человека	304	Trello
71	Май			Кейс	2	Идентификация эмоций человека	304	Trello
72	Июнь			Отчетная сессия	2	Идентификация эмоций человека	304	Конференция

## 2.2. Методическое обеспечение программы

Методическое обеспечение Программы включает в себя:  
дидактические принципы и методы;  
техническое оснащение;  
организационные формы работы.

К работе обучающиеся приступают после проведения соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы, объявления темы занятия, плана работы. Новую тему педагог объясняет с применением технологий мультимедиа.

Методика реализации Программы предполагает:

увлекательность подачи и доступность восприятия обучающимися теоретического материала, находящегося в непосредственной связи с выполнением практического задания, способствует наиболее эффективному усвоению программы;

комфортность творческой атмосферы на всех занятиях – необходимое условие для возникновения отношений сотрудничества между педагогом и обучающимся при решении общих задач и, в частности, выступлениях на соревнованиях;

реализацию творческого потенциала, самореализацию обучающихся – для этого необходимо, чтобы с первых же занятий педагог формировал ощущение психологического комфорта.

### ***Методические материалы:***

Для организации занятия в образовательном процессе используются:  
словесный метод (устное изложение, опрос и др.);

наглядный метод (показ видеоматериалов, иллюстраций, работа по образцу и др.);

практический метод (решение поставленных задач, практические работы и др.).

Для диагностики успешности освоения учебной программы используются:

метод наблюдения;

метод анализа продуктов образовательной деятельности обучающегося.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог может использовать наглядные пособия следующих видов:

схематический или символический (таблицы, схемы, рисунки, графики, диаграммы);

картинный (иллюстрации, слайды, фотоматериалы и др.);

дидактические пособия (раздаточный материал, вопросы и задания для устного или письменного опроса, тесты, практические задания, упражнения);

учебные и методические пособия (учебники, учебно-методические пособия, пособия для самостоятельной работы, сборники упражнений и др.).

### 2.3. Материально-техническое обеспечение программы

Для эффективной реализации программы курса необходимо следующее лабораторное оборудование:

1. Учебная лаборатория по нейротехнологиям.
2. Комплект модулей Bitronics Neuro-Lab.
3. Комплект «Юный нейромоделист».
4. Блок Ev-3.
5. Программа VibroImage.
6. Программа-тренажёр «Эмоциональная напряжённость».
7. Программа OpenVibe.
8. Программа Trello.
9. Программа - Виртуальная физиология.
10. Лабораторная посуда.
11. Защитная одежда.
12. Аппаратный комплекс психофизиологический с возможностью оценки психофизиологических особенностей и психологическими тестами.
13. Микроскоп световой с возможностью флюоресценции с камерой и системой обработки изображения.
14. Токопроводящий гель, (3г на 1 чел).
15. Марлевые салфетки (2шт на 1 чел).
16. Вата (1-3г на 1 чел).
17. Спирт, (1-5 мл на 1 чел).
18. Перекись водорода 3% 1 мл на 1 человека + для обработки датчиков и оборудования после каждого занятия 30 мл.
19. Хлоргексидин 1 мл на 1 человека + для обработки датчиков и оборудования после каждого занятия 30 мл.
20. Бумага SVETOCOPY A4, 80г/м, 5-10 листов на 1 чел на 1 занятие.
21. Картриджи для цветного принтера.
22. Ноутбуки.
23. Проектор + Экран/плазма/интерактивная панель.
24. Принтер цветной.
25. Флипчарт магнитно-маркерный на треноге.
26. Листы для флипчарта.
27. Маркеры для флипчарта.
28. Препараты поперечнополосатой мышечной ткани.
29. Препараты нервной ткани (головной мозг, ганглии, нервные волокна).
30. Микроскоп с камерой.
31. Мультиметр.
32. Микрофотографии клеточных структур.
33. Шары Су-джок.
34. Гимнастические палки.
35. Теннисные шары.
36. Мячи.
37. Верёвка.

38. Мешочки с утяжелителем.

39. Балансиры.

#### 2.4. Воспитательный компонент

Современный национальный воспитательный идеал в соответствии с Указом Президента РФ – это нравственный, творческий, компетентный гражданин России, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, опирающийся в своей жизнедеятельности на духовные и культурные традиции народов Российской Федерации.

Исходя из воспитательного идеала, а также основываясь на базовых для нашего общества ценностях (семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек), общая цель воспитания в программе – личностное развитие школьников, проявляющееся:

в усвоении знаний основных норм, которые общество выработало на основе этих ценностей;

в развитии позитивных, социально значимых отношений к общественным ценностям;

в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике (т. е. в приобретении ими опыта осуществления социально значимых дел);

достижение личностных результатов освоения общеобразовательных программ.

**Цель воспитательной работы:** создание оптимальных условий для развития, саморазвития и самореализации личности учащегося через техническое творчество.

##### **Задачи воспитательной работы**

формировать и поддерживать познавательный интерес, ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию;

воспитывать социальные навыки, общую коммуникативную культуру, уважение к другому мнению;

воспитывать умение работать в команде; чувство коллективизма, взаимовыручку, взаимоподдержку;

формировать и поддерживать адекватную самооценку;

воспитывать личность с активной жизненной и гражданской позицией, патриотизм, уважение к достижениям российской науки.

##### **Приоритетные направления воспитательной деятельности**

гражданско-патриотическое воспитание, воспитание положительного отношения к труду и творчеству, социокультурное воспитание, профориентация.

**Формы воспитательной работы:** беседа, дискуссия, викторина, соревнования.

**Методы воспитательной работы:** беседа, упражнение, создание воспитывающих ситуаций, игра, поощрение.

##### **Планируемые результаты воспитательной работы:**

формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе

мотивации к обучению и познанию;

формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

формирование личности с активной жизненной позицией, развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

### 3. Список литературы

#### *Литература для педагога*

1. А.М. Войтенко, В.С. Баландин, С.Ю. Зайцева. Эмоциональная напряженность. – ВМА. – 2018.
2. Е.В. Загорная. Справочник школьного психолога. – СПб: Наука и техника. – 2012. – 288 с.
3. Александров, Ю.И. Психофизиология. Учебник для вузов, 4-е изд. / Ю.И. Александров. - СПб.: Питер. - 2014. - 464 с.
4. Алипов, Н.Н. Основы медицинской физиологии: Учебное пособие / Н.Н. Алипов. – М.: Практика, 2016. – 496 с.
5. Астапов В.М. Тревога как сопутствующий фактор синдрома дефицита внимания и гиперактивности у детей / В.М. Астапов, Т.В. Дробышева, В.В. Викторова / Психологический журнал. – 2007. - Т.28. - № 6. - С. 91-100.
6. Бережной Д.С. Учебная лаборатория по нейротехнологиям. Методическое пособие. Естественно-научное направление / Д.С. Бережной. – М.: Битроникс, 2021. – 296 с.1. Алексеенко С.В., Бондарко В.М., Васильев В.Н. Нейротехнологии. – СПб.: ВВМ, 2018 – 397 с.
7. Атлас новых профессий 3.0. / под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. – М.: Интеллектуальная Литература, 2020. — 456 с.
8. Брызгалина. Е. Нейротехнологии и образование: социо-гуманитарные проблемы. // [Электронный ресурс]. URL: <https://ntinews.ru/blog/publications/neyrotekhnologii-i-obrazovanie-sotsio-gumanitarnye-problemy.html>
40. Визель Т. Г. Основы нейробиологии: учебник для студентов вузов. – М.: В. Секачев. - 2018. – 264 с.
41. Виневская А.В. Метод кейсов в педагогике: практикум для учителей и студентов. – Ростов н/Д: Феникс, 2015 – 143 с.

9. Нейротехнологии и технонаука: феномен биотехноидентичности. – М.: Издательство Московского гуманитарного университета, 2020 – 182 с.
10. Ольшанский В. Новая педагогическая психология. – М.: Академический проект. - 2020. – 528 с.
11. Основы физиологии человека / Под ред. Б.И.Ткаченко, – СПб: Международный фонд истории науки, 2004. – 505 с.
12. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации: учебник. М.: Финансы и статистика, 2002. – С. 330-339.
13. Панасенко С.В., Мкртчян В.С. Перспективы использования нейротехнологий в различных отраслях цифровой экономики. // [Электронный ресурс]. – [researchgate.net/publication/329549508\\_Perspektivy\\_ispolzovania\\_nejrotehnologii\\_v\\_razlicnyh\\_otraslah\\_cifrovoj\\_ekonomiki](https://researchgate.net/publication/329549508_Perspektivy_ispolzovania_nejrotehnologii_v_razlicnyh_otraslah_cifrovoj_ekonomiki) (дата обращения: 10.05.2022).
14. Пасечкина Т. Формирование коммуникативной компетентности и коммуникативной самооэффективности как «Softskills» будущих специалистов. // Вестн. Красноярского гос. пед. ун-та им. В. П. Астафьева. 2019. № 2 (48). С. 178–188.
15. Пономарева О.Я. Сформированность гибких навыков (soft skills) как условие адаптации современного поколения к рынку труда // Актуальные проблемы социального профессионально-экономического вхождения молодежи региональную общественно-производственную среду : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. / отв. за выпуск Л. П. Пачикова, Т. В. Филипповская. Екатеринбург, 2018. С. 29–33.
16. Редько В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики. – М.: Высшая школа, 2017. – 224 с.
17. Рубенштейн С.Я. Экспериментальные методы патопсихологии. Практическое руководство// Апрель-Пресс, М., 2004.- 155с.
18. Томилова И.Н. Нейроквантум. Методический инструментарий педагога (тулкит). - ФГБОУ ДО «Федеральный центр дополнительного образования». - 2021 – 122 с.
19. Фещенко Т. С., Шестакова Л.А. Конвергентный подход в школьном образовании – новые возможности для будущего. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 11 (65), ч. 2. – С. 159–165.
20. Физиология центральной нервной системы и сенсорных систем: Хрестоматия: Учеб. пособие для студентов. / Авт.-сост. Т.Е. Россолимо, И.А. Москвина-Тарханова, Л.Б. Рыбалов. – 4-е изд., стер. – М.: Издательство

московского психолого-социального института. – Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2009. – 576 с.

21. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого.– М.: Медицина, 1995. – 277 с.

22. Фритт К. Мозг и душа. Как нервная деятельность формирует наш внутренний мир. пер. с англ. – М.: Corpus (АСТ) – 2012. – 335 с.

23. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс Neura INet works: A Comprehensive Foundation. – Изд. 2-е.– М.: Вильямс – 2006.– 1104 с.

24. Хватова М.В. Расширение резервных возможностей сердца и мозга у женщин с разной стрессорной устойчивостью при помощи пролонгированных сенсорных притоков / М.В. Хватова, И.В. Исаева, С.В. Шутова, Е.В. Бирюкова / Валеология. - 2002. - №4. - С. 48-54.

25. Цаликова И.К., Пахотина С.В. Научные исследования по вопросам формирования

26. SoftSkills (обзор данных в международных базах Scopus, WebofScience). // Образование и наука. – 2019. Т. 21, № 8. С. 187–207.

27. Чадлер Эрик. Тайны головного мозга. Вся правда о самом медийном

28. Шестопалова Н.Н. Электронная база данных по эфиромасличным растениям и эфирным маслам на их основе, применяемым в ароматерапии / Н.Н. Шестопалова, Е.Ю. Тимошенко, В.С. Казакова, В.Н. Сорокопулов и др. // Актуальные проблемы медицины. – 2012. – С. 43-47.

29. Ярош А.М. Влияние эфирных масел на психоэмоциональное состояние человека / А.М. Ярош, В.В. Тонковцева, Я.А. Куликова, О.Ф. Юркова // Бюллетень Никитского ботанического сада. - 2010. - С. 100.

### ***Литература для обучающихся***

1. Герман И. Физика организма человека – Долгопрудный: Интеллект, 2011. – 992 с.

2. Диспенза Джо. Развивай свой мозг. Как перенастроить разум и реализовать

собственный потенциал. – М.: Эксмо, 2019. – 688 с.

3. Киной В.Н. Интерфейс Мозг-Компьютер (история, современное состояние,

перспективы). – Ростов-н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2011.

– 240 с.

4. Учебные материалы компании BitronicsLab. URL: <https://bitronicslab.com/guide>

5. Физиология человека: в 3-х томах // под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса – М.: Мир, 2012.

### ***Литература для родителей***

1. Гиппенрейтер Ю.Б. Общаться с ребенком. Как? (+ CD) – М.: АСТ, 2014. – 304 с.

2. Дженсен Френсис Э. Мозг подростка: спасительные рекомендации нейробиологов для родителей тинейджеров. – М.: Эксмо, 2019. – 368 с.

3. Нейротехнологии юным исследователям и инженерам. // [Электронный ресурс]. URL: [tps://www.bitronicslab.com/](https://www.bitronicslab.com/)

4. Осорина М.В. Секретный мир детей в пространстве мира взрослых. – СПб.: Питер, 2016. – 304 с.

5. Тимошенко Г., Леоненко Е. Как общаться с ребёнком, чтобы он рос счастливым, и как оставаться счастливым, общаясь с ним. – М.: Эксмо, 2012. – 416 с.

### ***Интернет-источники***

1. Портал «Дополнительное образование». – URL: <http://dopedu.ru/>

2. Сайт МИРО «Внешкольник.рф» – URL: [www.dop-obrazovanie.com](http://www.dop-obrazovanie.com)

3. Сайт Нейротехнологии.рф – URL: <https://neurotechnologies.ru/>

## ОПИСАНИЕ БАЗОВЫХ КЕЙСОВ

### Кейс 1. «Универсальный язык мозга или как мозг общается с телом»

#### Проблемная ситуация

Передача информации давно занимала умы людей, и сейчас в век информатизации остро стоит вопрос создания среды информационного обмена нового поколения. Что согласно дорожной карте отраслевого союза «Нейронет» предполагает внедрение нейроинтерфейса, квантовых вычислений и использование природоподобных явлений для передачи информации. Но, что же передается и что такое информация? Любой живой организм, независимо от уровня организации, является открытой системой, а значит для него необходим постоянный обмен энергией и информацией с окружающей средой. Однако восприятие, переработка, хранение и использование информации осуществляется не только между отдельными организмами (в их объединениях), но и внутри самих живых организмов. С помощью каких сигналов передается информация? Расходуется ли при этом энергия? Можно ли сравнить информацию с энергией? Трансформируется ли энергия в рецепторах при восприятии информации. Какие виды информации существуют? Как передается информация? Мы все помним закон сохранения энергии, и как тогда объяснить то, что, передаваясь из одного места в другое, информация не исчезает там, откуда её передали. И если информация - это энергия, то, как быть со смыслом и ценностью информации.

#### Педагогическая ситуация

В рамках ретрансляционной педагогики, по прежнему сохраняющей свои позиции в системе школьного образования, подавляющее большинство учащихся не умеют выделять существенные признаки системы и/или процесса, устанавливать причинно-следственные связи, выдвигать и проверять гипотезы, строить прогнозы развития ситуации. Это не только снижает познавательную активность и уменьшает интерес к обучению, но и свидетельствует о развитии конвергентного мышления, в то время как принятие самостоятельных решений в современной многообразной и быстроменяющейся среде требует формирования дивергентного мышления. Решая проблему, обозначенную в кейсе, учащиеся научатся выделять существенные признаки системы и/или процесса, устанавливать причинно-следственные связи, выдвигать и проверять гипотезы, строить прогнозы развития ситуации. Кейс направлен на формирование компетенций в области нейробиологии и нейрофизиологии.

Уровень кейса: Данный кейс соответствует 1 и 2 уровню ограничений (ограничение 1-го уровня – исследование – поиск информации, в т.ч. в интернете; ограничения 2-го уровня – углубленное исследование, в т.ч. теоретическое). Место кейса в структуре образовательной программы: Данный кейс является не только мотивационным, но и позволяет освоить учащимся аналитический способ работы. В рамках вводного модуля образовательной программы кейс является базовым для освоения проектных компетенций. Минимально необходимый уровень компетенций Работа над данным кейсом может быть выстроена без ограничений по уровню компетенций учащихся.

#### Цели

Образовательная – освоение основ:

- наблюдения и постановки биологических опытов
- теоретического мышления.

### Предполагаемые образовательные результаты

В рамках решения предметных педагогических задач данный кейс позволяет ввести учащихся в основы теоретической исследовательской деятельности, наблюдение, выдвижение гипотез, проверку гипотез на практике. Процедуры и формы выявления образовательного результата

Критерии оценки работы учащихся в модуле и ожидаемый результат освоения метапредметного содержания (каждый пункт 1 балл).

Оценка способности – есть/нет.

#### 1. Понимание

- Понимающее чтение (через вопросы на понимание – учащийся задаёт вопросы, основанные на собственной интерпретации материала, содержащие собственный вывод или гипотезу.)

- Понимающее слушание (через способность к обобщению и отношению к дискуссии)

#### 2. Содержательная активность

- Работа в группе (слушает, дополняет, включён в работу)
- Коммуникация с педагогом (содержательная, без попытки манипуляции)
- Коммуникация между группами (включён в обсуждение, выстраивает дискуссию, дополняет версию своей группы или версии других групп)

#### 1. Различение

- Выявление основания для различия (через идеализацию – выявляет признак, на основании которого строится различие)

- Фиксация различий между абстрагированием и идеализацией как способом работы (абстрагирование – отвлечение от несущественных признаков явления, процесса, структуры и смещение представлений к совокупности признаков, интересующих исследователя, но не обязательно необходимых и достаточных для описания идеального объекта (таких как, например, идеальный газ, несжимаемая жидкость); идеализация – выявление необходимой и достаточной совокупности признаков, идеального содержания, характеризующего явление, процесс или структуру не существующие в природе).

#### 2. Способность к схематизации

- Выявление главного на рисунке (чтение рисунка)
- Изображение главного в понятных для других символах
- Перевод рисунка в схему

#### 3. Позиционность

- Удержание ученической позиции (не скатывается в обиду или раздражение, не настаивает на собственной правоте из упрямства, но содержательно отстаивает свою точку зрения).

#### 4. Способность к рефлексии

- Что делали?
- Чему научились?
- Каким образом пришли к выводу?
- Личное отношение к процессу обучения.

### Дорожная карта кейса

Такт кейса:

Занятие 1. Введение в проблему

Материал: Знакомство, инструктаж по технике безопасности, обсуждение способа работы с кейсом, игропрактика (стикеры в таблице «Что я знаю о языке мозга?» и «Что хочу узнать?»), эвристическая беседа. Определение понятия «информация», виды информации. Педагогическая задача: создание эмоционально-благоприятного фона для обучения, мотивация учащихся на работу с кейсом, подготовка к вхождению в проблематику Кейса, «Сверим часы».

Основная единица содержания: понимание, анализ

Предполагаемый результат: Способность выделять существенные признаки системы, процесса. Интерпретация наблюдаемых явлений и выявление связей между ними.

Примечания, домашнее задание: что стало известно в процессе занятия, а что осталось неизменным. Д.з. познакомиться со средствами обмена информацией у представителей животного мира (млекопитающие, социальные насекомые, одноклеточные), человека с другими людьми и машинами, сравнить репертуар этих средств (свободный поиск источника информации), описать, сравнить, систематизировать и зарисовать схему — Дерево «Эволюция средств обмена информацией».

### Занятие 2. Построение групповой работы

Материал: Результаты домашней работы (сгруппированные по содержанию педагогом), служат критерием разделения на группы. Результат обсуждения в группе (групповые схемы) воспроизводятся на доске/ватмане. «Совместный результат» Представление результатов группового обсуждения. Сравнение получившихся результатов, определение сильных и слабых сторон. Команды задают друг другу вопросы.

Педагогическая задача: Работа по выстраиванию коммуникации внутри групп, введение основных правил групповой работы. формирование способности учащихся к новому способу действия, связанному с построением структуры изученных понятий и алгоритмов. Обсуждение версий. Основная единица содержания: Понимание. Сравнение. Различение. Предполагаемый результат: умение слушать, выделять главное, Способность выдвигать гипотезы, строить прогнозы развития ситуации, умение аргументировать свой выбор. Доработанная схема «Эволюция средств обмена информацией», понимание роли отдельных средств обмена, для восприятия информации. Различение понятий средства и способы обмена информацией.

Примечания, домашнее задание: Д.з. описать существующие способы обмена информацией между клетками многоклеточного организма и построить (зарисовать) графическую модель развития процесса (ГМРП) «Средства и способы обмена информацией на клеточном уровне». Отметить особенности для клеток разного типа.

### Занятие 3

Материал: Список терминов по материалу прошедших занятий. Испытание термином Учащиеся предупреждаются о начале испытания термином: называется расшифровка термина при этом упускается часть определения, являющаяся ключевой/важной (например, для рефлекса это может звучать так: ответная реакция организма на действие раздражителя), через 10 с имя отвечающего (на ответ не более 30 с), если ответа нет - спрашивается следующий человек. Отвечающий называет термин и дополняет недостающую часть определения, объясняя при этом, почему без данного элемента смысл определения будет искажаться. Так, в нашем примере определения рефлекса, движение инфузории туфельки в освещенную в зону можно считать рефлексом. Вместо «Испытания термином» можно использовать письменный

вариант «Перепутанные цепочки», который является модификацией «Ключевого термина», где элементы определения расположены в перепутанной последовательности. Учащимся предлагают восстановить нарушенную последовательность. Результаты домашней работы: ГМРП «Средства и способы обмена информацией на клеточном уровне». Работа в группах. Представление результатов группового обсуждения. Сравнение получившихся результатов. Педагогическая задача: Формирование внутригрупповой коммуникации, усвоение основных правил групповой работы. Анализ достигнутых результатов. Обсуждение версий (выделение сильных и слабых сторон).

Основная единица содержания: Понимание. Сравнение. Оценивание

Предполагаемый результат: умение слушать, выделять главное. Контент-анализ выступлений других участников групп. Фиксация способа работы (понимание, схематизация, коммуникация, рефлексия, осознание принципов организации целого), оценка соответствия умозаключений имеющимся данным, определение ограниченности гипотезы (что объясняет, что нет).

Примечания, домашнее задание: Д.з. ответить на вопрос: В чем сходство и отличие в способах обмена информацией на разных уровнях организации живых организмов/ живых систем? Сравните и обоснуйте роль отдельных средств передачи информации и характера восприятия информации.

Занятие 4 Материал: Материал домашнего задания. Сравнение полученных результатов, оценка альтернативных подходов. Рубрикатор оценивания результата, созданный учащимися. Педагогическая задача: Рефлексивное занятие. Обсуждение возникших сложностей. Разбор возможных дополнений и улучшений. Можно предложить учащимся разработать рубрикатор оценивания результата. Уместно снова вернуться к таблице «Сверим часы» и предложить учащимся отметить в таблице, а потом и озвучить, что стало известно в процессе работы, а что еще нам осталось узнать.

Основная единица содержания: рефлексия

Предполагаемый результат: Учащиеся соотносят свою работу и работу других групп с кейсом и критериями оценивания работы. Обсуждение расхождений в оценках. Понимание, различий в эффективности и объективности передачи информации разными способами, а также того, что в основе разных способов передачи и приема информации лежат электрохимические процессы в клетках.

Примечания, домашнее задание: Если цель будет достигнута, то следующее занятие будет заключительное по данному кейсу. Д.з. задаётся ситуационно (либо краткое описание по материалам работы с кейсом, либо продолжение работы и привлечение дополнительного источника возможно фильм, либо материалы сайтов Биомолекула, Постнаука и пр.).

Методы работы

Поскольку данный кейс представляет собой вариант работы по выявлению общих закономерностей применяются теоретические методы исследования.

Оборудование и материалы

- Видеоряд по средствам информационного обмена между многоклеточными организмами
- Видео/фото микрообъектов

## Кейс 2. «Животное электричество»

### Проблемная ситуация

Сколько электричества может вырабатываться в организме человека? В состоянии покоя, например, это от 70 до 80 Вт, а во время работы средней тяжести - от 130 до 150 Вт. Впечатляет, не правда ли! Если суммировать все вырабатываемое нами электричество, то более половины приходится на работу сердца, 10% тока генерируют органы чувств, а все остальное, около 40%, производит головной мозг. Откуда берется это электричество? Кто потребляет, вырабатываемое электричество? Может ли человек служить источником электропитания для приборов?

### Педагогическая ситуация

Учащиеся привыкли делать заключения на основании материала учебника, либо интернет-источников при этом, отношение к полученной информации, как к набору догм, делает восприятие некритичным, мешает постановке собственных вопросов, целей и задач образовательного процесса. Снять эту ситуацию помогает разделение учащихся на группы, работающие с материалом либо разных учебников, рассматривающих вопрос под разными углами зрения, при изучении вопроса об электрических явлениях в живых организмах.

### Уровень кейса:

Данный кейс соответствует 1 и 2 уровню ограничений (ограничение 1-го уровня – исследование – поиск информации, в т.ч. в интернете; ограничения 2-го уровня – углубленное исследование, в т.ч. теоретическое).

### Место кейса в структуре образовательной программы:

Данный кейс позволяет освоить учащимся аналитический способ работы. Это важно для формирования естественнонаучного способа взаимодействия с объектами окружающей среды. Подобный способ работы подразумевает исключение разрушающих методов исследования по отношению к живому объекту.

В рамках вводного модуля образовательной программы кейс формирует теоретическую основу для понимания принципов регистрации электрических сигналов живых организмов.

### Цели

Мировоззренческая: Самоопределение учащихся в отношении возможной профессионализации

### Продуктовая:

- Исследовательская статья/выступление на конференции школьников

### Образовательная – освоение основ:

- наблюдения и постановки физиологического эксперимента
- НИР
- проектной деятельности на примере этапов разработки исследования

### Задачи

### Предметная

- Получение знаний о механизмах формирования заряда на мембране, о взаимосвязи между ионным составом среды и состоянием ионных каналов.
- Формирование представлений о генерации возбуждения в нервных клетках, рецепторах
- Формирование представления о передаче возбуждения

- Понимание единства электрических процессов в живых организмах.

Метапредметная

- Работа на понимание текста, построение идеализации, модели мышечного сокращения и модели нервного импульса, обучение схематизации, работе с понятием.

Предполагаемые образовательные результаты

В рамках решения предметных педагогических задач данный кейс позволяет ввести учащихся в основы теоретической исследовательской деятельности, наблюдение, выдвижение гипотез, проверку гипотез на практике.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Критерии оценки работы учащихся в модуле и ожидаемый результат освоения метапредметного содержания (каждый пункт 1 балл). Оценка способности – есть/нет.

1.Понимание

- Понимающее чтение (ч-з вопросы на понимание – учащийся задаёт вопросы, основанные на собственной интерпретации материала, содержащие собственный вывод или гипотезу.)

- Понимающее слушание (ч-з способность к обобщению и отношение к дискуссии)

2.Содержательная активность

- Работа в группе (слушает, дополняет, включён в работу)
- Коммуникация с педагогом (содержательная, без попытки манипуляции)
- Коммуникация между группами (включён в обсуждение, выстраивает дискуссию, дополняет версию своей группы или версии других групп)

3.Различение

- Выявление основания для различия (через идеализацию – выявляет признак, на основании которого строится различие одного от иного)

•Фиксация различий между абстрагированием и идеализацией как способом работы (абстрагирование – отвлечение от несущественных признаков явления, процесса, структуры и смещение представлений к совокупности признаков, интересующих исследователя, но не обязательно необходимых и достаточных для описания идеального объекта, идеализация – выявление необходимой и достаточной совокупности признаков, идеального содержания, характеризующего явление, процесс, структуру не существующие в природе).

4.Способность к схематизации

- Выявление главного на рисунке (чтение рисунка)
- Изображение главного в понятных для других символах
- Перевод рисунка в схему

5.Позиционность

- Удержание ученической позиции (не скатывается в обиду или раздражение, не настаивает на собственной правоте из упрямства, но содержательно отстаивает свою точку зрения).

6.Способность к рефлексии

- Что делали? •Чему научились?
- Каким образом пришли к выводу?
- Личное отношение к процессу обучения

### Дорожная карта кейса

Такт кейса: 1

Материал: Фрагменты текста по теме занятия скомпилированные из «Мозг, разум и поведение» (Блум, Лейзерсон, Хофстедтер, 1988), либо «Биология» (Тейлор, Грин, Стаут, 2004), либо материалы с сайтов Биомолекула, Постнаука, Элементы, Нейронауки.рф и др. Примеры формулировки вопросов разного познавательного уровня, которые необходимо сформулировать учащимся.

Микроскопия нервной ткани.

Микроскопия мышечной ткани.

Мультиметр. Фильм.

Педагогическая задача: Мотивация на работу с кейсом. Актуализация знаний о нервных, глиальных и мышечных клетках.

Основная единица содержания: понимание текста, сравнение, схематизация, анализ, синтез.

Предполагаемый результат: Актуализация знаний о нервных, глиальных клетках и мышечных клетках. Способность аргументировать взаимосвязь объектов, создание способа решения.

Примечания, домашнее задание: По имеющемуся материалу восстановить фрагменты ГМРП «Средства и способы обмена информацией на клеточном уровне» возникновения, распространения и передачи сигнала между нервными клетками.

Такт кейса: 2

Материал: список терминов по материалу прошлого занятия, итог групповой и самостоятельной работы – схемы, полученные на прошлом занятии и зафиксированные в тетрадях в качестве д/з.

Микропрепарат нервной ткани.

Микропрепарат мышечной ткани.

Педагогическая задача: восстановить структурную схему процессов; работая со схемой, выявить зоны незнания учащихся; получить версию функциональной схемы возникновения, распространения и передачи импульса по аксону; выйти на идеализации: волна возбуждения, поляризация–деполяризация–гиперполяризация, ион; внести эти понятия в схемы.

Основная единица содержания: Понимание, коммуникация, схематизация, идеализация, выдвижение гипотез

Предполагаемый результат:

1. функциональная схема механизма возникновения, распространения и передачи нервного импульса
2. представление о ионах (заряженных частицах), схема аниона и катиона
3. понимание понятий «волна деполяризации» мембраны, потенциал покоя и действия
4. «Знание о незнании», т.е. что мы теперь конкретно не знаем о передаче сигнала в нервной системе
5. гипотеза о способе поддержания постоянства концентрации ионов

Примечания, домашнее задание: Провести рефлекссию занятия.

Что получили? Что стало понятно? Что осталось непонятным?

Каков был алгоритм работы, можно ли было другим путем достичь такого же результата? Написать синквейны.

Такт кейса: 3

Материал: Нарботки учащихся; Фрагменты текста по теме занятия скомпилированные из «Мозг, разум и поведение» (Блум, Лейзерсон, Хофстедтер, 1988), либо «Биология» (Тейлор, Грин, Стаут, 2004), либо материалы с сайтов Биомолекула, Постнаука, Элементы, Нейронауки.рф и др. «Что? Где? Когда?».

Педагогическая задача: Выявить вопросы по механизмам передачи нервного импульса через синаптическую щель для дальнейшей проработки.

Основная единица содержания: Понимание, коммуникация, схематизация, идеализация, анализ.

Предполагаемый результат:

1. общая схема передачи сигнала;
2. показать на схеме узлы, которые остались неизвестными с обоснованием «Что именно неизвестно?»;
3. схема заряженной частицы (иона) и обоснование образования заряда.

Примечания, домашнее задание: Провести рефлексию занятия.

К чему мы пришли, что понятно, что непонятно, как мы двигались в процессе понимания и т.д. Д.З. Создать графическую модель развития процесса (ГМРП) «Формирование заряда на мембране, и поддержание его на относительно постоянном уровне».

Такт кейса: 4

Материал: Вопросы, которые остались непонятными или возникли/были сформулированы в ходе предыдущего занятия

Педагогическая задача: Как волна деполяризации преодолевает границу: нейрон – нейрон; рецептор – нейрон; нейрон – эффектор.

Основная единица содержания: Схематизация, понимание, идеализация

Предполагаемый результат: Выявление зон незнания, относительно задачи кейса. Выход на модель передачи импульса. Актуализация структуры биологического знания.

Примечания, домашнее задание:

1. сделать общую сборку проделанной работы на занятии
2. выявить, какие вопросы остались не решёнными

Предложите учащимся написать на стикерах, что они начнут, продолжат и закончат делать после занятия, разместив их на ватмане, флипчарте или доске.

Такт кейса: 5

Материал: Стикеры с задачами, результаты по задачам, обозначенным на стикерах после предыдущего занятия.

Версии учащихся, подведение вопросами к формированию гипотезы.

Педагогическая задача: Обсуждение работы ионных каналов и насосов ее взаимосвязь с зарядом и проницаемостью мембраны. Роль медиаторов и ионных каналов в синаптической передаче

Основная единица содержания: Формулировка гипотез, проверка гипотез по источникам информации.

Предполагаемый результат:

В рамках блока выявлены и зафиксированы в схемах:

1. Механизм формирования и поддержания потенциала покоя;
2. Механизм генерации и распространения потенциала действия;

3. Механизм передачи возбуждения;

4. Направленность движения возбуждения в нервной системе (полярность организации нейрона, однонаправленность передачи возбуждения через химический синапс)

Примечания, домашнее задание:

Оформить общий рефлексивный отчёт о проработке аналитического кейса. Восстановить способ работы и предметный результат.

Методы работы

Поскольку данный кейс представляет собой вариант работы по выявлению общих закономерностей, применяются теоретические методы исследования, микроскопия препаратов мышечной и нервной ткани, а так же демонстрация наличия тока в живых организмах.

Оборудование и материалы

- Виртуальная физиология - бесплатная компьютерная программа
- Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л. Мозг, разум и поведение: Пер. с англ. - М.: Мир, 1988. - 248с.
- Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. . - М.: 2004. в 3-х томах.
- Препараты поперечнополосатой мышечной ткани
- Препараты нервной ткани (головной мозг, ганглии, нервные волокна).
- Микроскоп с камерой
- Мультиметр
- Микрофотографии клеточных структур
- Ноутбук,
- Проектор + Экран/плазма/интерактивная панель.

### **Кейс 3. «Идентификация эмоций по ЭМГ человека»**

Проблемная ситуация

Необходимость идентификации состояний (в том числе и эмоций) постоянно возникает перед нами в самых разных сферах деятельности. Человек постоянно сталкивается с разнообразными проявлениями эмоций других людей, а также с необходимостью распознавать и адекватно реагировать на них, используя полученную информацию в процессе общения, профессиональной деятельности, обеспечении безопасности и т.п.

Усложняющееся информационное пространство требует все более активного подключения познавательных возможностей, для правильной ориентации в поведении окружающих. И здесь на помощь человеку приходят эмоциональные (или аффективные) технологии, основанные на междисциплинарном подходе, при котором физиология, психофизиология, нейролингвистика тесно взаимодействуют с big data, deep learning, технологиями по обработке визуальной, акустической и речевой информации и пр.

А, можно ли по ЭМГ идентифицировать эмоции человека? Как решить эту задачу, если человек пытается скрыть свои эмоции?

Педагогическая ситуация

Большинство лабораторных работ используемых при проведении занятий по предметам естественнонаучного цикла носят иллюстративный характер не только потому, что учащиеся являются лишь наблюдателями действий педагога, но также потому, что основная их цель

показать изучаемые закономерности в действии, т. е. это своего рода иллюстрации к теории. Например, если знаем, что в ответ на раздражение рецепторов возникает рефлекторная реакция, то лабораторная работа по исследованию рефлексов человека, в которой дети воспроизводят/наблюдают коленный рефлекс является не более чем иллюстрацией. Еще один немаловажный момент, эти работы выполняются по строго заданному алгоритму, при этом учащийся действует под девизом «А, ну-ка, повтори!». Такой подход малопродуктивен с позиции развивающего обучения.

Уровень кейса:

Данный кейс соответствует 1 и 2 уровню ограничений (ограничение 1-го уровня – исследование – поиск информации, в т.ч. в интернете; ограничения 2-го уровня – углубленное исследование, в т.ч. теоретическое).

Место кейса в структуре образовательной программы: Данный кейс позволяет восстановить учащимся основные ограничения при проведении лабораторно-исследовательских работ.

В рамках вводного модуля образовательной программы кейс создает условия для интеграции знаний, полученных на предыдущих этапах, и позволяет применить их на практике в рамках проведения лабораторно-исследовательских работ.

Минимально необходимый уровень компетенций

Работа над данным кейсом может быть выстроена без ограничений по уровню компетенций учащихся. Однако желателен базовый уровень освоения предметного содержания курса «Биология» и особенно разделов «Физиология» и «Нейрофизиология» /Физиология ЦНС.

Цели

Образовательная – освоение основ постановки эксперимента

Задачи

1. Восстановление рамки исследовательской работы (наблюдение, описание, выдвижение гипотез, эксперимент, анализ результатов, корректировка гипотез и т.д.)
2. Восстановление принципов научной работы (правдивость, проверяемость и т.д.)
3. Погружение учащихся в ситуацию экспериментальной деятельности.

Предполагаемые образовательные результаты

В рамках решения предметных педагогических задач данный кейс позволяет ввести учащихся в основы практической исследовательской деятельности.

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Критерии оценки работы учащихся в модуле и ожидаемый результат освоения метапредметного содержания (каждый пункт 1 балл). Оценка способности – есть/нет.

1. Понимание

- Понимающее чтение (ч-з вопросы на понимание – учащийся задаёт вопросы, основанные на собственной интерпретации материала, содержащие собственный вывод или гипотезу.)

- Понимающее слушание (ч-з способность к обобщению и отношению к дискуссии)

2. Содержательная активность

- Работа в группе (слушает, дополняет, включён в работу)

- Коммуникация с педагогом (содержательная, без попытки манипуляции)

- Коммуникация между группами (включён в обсуждение, выстраивает дискуссию, дополняет версию своей группы или версии других групп)

### 3. Различение

- Выявление основания для различения (через идеализацию – выявляет признак, на основании которого строится различение)

- Фиксация различий между абстрагированием и идеированием как способом работы (абстрагирование – отвлечение от несущественных признаков явления, процесса, структуры и смещение представлений к совокупности признаков, интересующих исследователя, но не обязательно необходимых и достаточных для описания идеального объекта; идеирование – выявление необходимой и достаточной совокупности признаков, идеального содержания, характеризующего явление, процесс или структуру не существующие в природе).

### 4. Способность к схематизации

- Выявление главного на рисунке (чтение рисунка)
- Изображение главного в понятных для других символах
- Перевод рисунка в схему

### 5. Позиционность

- Удержание ученической позиции (не скатывается в обиду или раздражение, не настаивает на собственной правоте из упрямства, но содержательно отстаивает свою точку зрения).

### 6. Способность к рефлексии

- Что делали?
- Чему научился?
- Каким образом пришли к выводу?
- Личное отношение к процессу обучения

Отдельно рассматриваем критерии оценки лабораторно- практической деятельности

7. Ведение лабораторного журнала (описание целей, задач, оборудования и приборов, методов, гипотеза, результаты и их интерпретация, достоверность.

## **Дорожная карта кейса**

### Такт кейса 1

Материал: Знания о невербальных средствах коммуникации полученные на занятиях Кейса 1. Анатомический атлас (Виртуальный 3D атлас анатомии человека ZygoteBody, The Atlas of Functional Neuroanatom, Anatomy of the brain). Муляжи.

Педагогическая задача: Мотивация на работу с кейсом. Постановка задачи: назовите невербальные средства коммуникации, которые связаны с экспрессией эмоций.

Основная единица содержания: Припоминание. Понимание.

Работа с гипотезами

Предполагаемый результат: Осознание личностной значимости изучаемой темы. Умение аргументировать свою позицию, строить прогнозы развития ситуации.

Примечания, домашнее задание: необходимое условие - учащиеся, работают исключительно с теми знаниями, которые ими получены.

Д.з. каждая группа составляет ранжированный список невербальных способов экспрессии эмоций.

### Такт кейса 2

Материал: Гипотезы учащихся

Педагогическая задача: Запуск, в сознании учащихся, поиска способов проверки гипотез. Погружение учащихся в ситуацию экспериментальной деятельности.

Основная единица содержания: Наблюдение. Работа с гипотезами, схематизация

Предполагаемый результат: Способность выдвигать и проверять гипотезы. Доработка гипотезы с учетом дополнительных ограничений.

Примечания, домашнее задание: Важно чётко фиксировать гипотезу учащихся, не подменяя её своей. Работа с учебником не ведётся, за исключением анатомического атласа.

Такт кейса 3

Материал: Оборудование и материалы, необходимые для регистрации ЭМГ, материалы лабораторно-практических журналов, схемы экспериментов.

Педагогическая задача: Введение в постановку эксперимента (проверка гипотезы практикой). Обучение анализу и обработке полученных результатов

Основная единица содержания: Понимание, применение, анализ

Предполагаемый результат: Изначально не получается сделать эксперимент и получить сопоставимые результаты, т.к. понимания ограничений (факторов) нет.

Примечания, домашнее задание: Учащиеся должны восстановить, что они делали и выдвинуть гипотезу о причинах неуспеха

эксперимента. Доработать схему с учетом уточнений.

Такт кейса 4

Материал: Оборудование и материалы, необходимые для регистрации ЭМГ, результаты групповой и самостоятельной работы – схемы, полученные на прошлом занятии и зафиксированные в тетрадях в качестве д/з.

Педагогическая задача: Введение в постановку эксперимента (проверка гипотезы практикой), научиться устанавливать причинно-следственные связи и находить возможные пути решения возникающих проблем.

Основная единица содержания: Понимание, применение, анализ.

Предполагаемый результат: Корректировка схемы и процедуры проведения эксперимента с учетом новых ограничений.

Примечания, домашнее задание: Учащиеся должны восстановить, что они делали, как делали и почему так, а не иначе.

Такт кейса 5

Материал: Доработанная схема эксперимента, запись условий эксперимента, гипотезы и их обоснование в тетрадях учащихся.

Педагогическая задача: Получение достоверных результатов, их анализ, освоение интерпретации полученных результатов, формулировка выводов.

Основная единица содержания: Понимание, схематизация, рефлексия.

Предполагаемый результат: Восстановление рамки исследовательской работы (наблюдение, описание, выдвижение гипотез, эксперимент, анализ результатов, выдвижение гипотез и т.д.).

Восстановление принципов научной работы (правдивость, проверяемость, соответствие нормам биоэтики и т.д.).

Методы работы

- Эвристическая беседа

- Исследовательский метод (при работе в группах, обобщении гипотез и обсуждении результатов работы групп).

- Разъясняющая беседа (как вспомогательный метод при выявлении затруднения в применении способов работы со знанием, полученным на метапредметах, на материале физиологии).

Средства обучения

- Идеальные (освоение группой метапредметных технологий работы со знанием, понимание способов схематизации, постановки вопросов в задачной ситуации, способов и методов порождения нового знания).

- Реальные (восстановление рамки исследовательской работы на основании публикации в журнале «Потенциал» №7 2011 г. статья «Развитие исследовательских способностей в игре: умение видеть проблемы» Мякишева Н.М, Обухов А.С., материал лекции для учителей ГБОУ 667 «Введение в экспериментальную деятельность» И.А.Рязанов 2011 г.).

Способ представления информации: основные моменты занятий фиксируются на доске (выделяют основные методы исследовательской работы, принципы исследовательской работы, её значимость для развития научного знания).

Оборудование и материалы

- Электроэнцефалограф с полиграфическими каналами, например Нейрон-Спектр
- Электроды ВП чашечковые с кабелем отведения
- Биоусилитель, например Нейробелт8 BLE, ЭЭГ
- Ноутбуки
- Проектор +Экран/плазма/интерактивная панель
- Принтер цветной.
- Флипчарт магнитно-маркерный на треноге

Расходные материалы:

1. Спирт, (1-5 мл на 1 человека)
2. Вата (1-3г на 1 человека)
3. Марлевые салфетки. (2шт на 1 человека)
4. Лейкопластырь, (0,3м на1 человека)
5. Токопроводящий гель, (3г на 1 человека)
6. Одноразовые электроды (под кнопку или «крокодил» в зависимости от того какие кабели отведения есть в наличии) (2-5 шт. на 1 человека)
7. Хлоргексидин 1 мл на 1 человека + для обработки датчиков и оборудования после каждого занятия 30 мл
8. Бумага SVETOCOPY A4, 80г/м, 5-10 листов на 1 человека на 1 занятие
9. Картриджи для цветного принтера.