

Областной конкурс инновационных дополнительных общеобразовательных
общеразвивающих программ
«Новый формат»

Программа курса предпрофильной подготовки «Профессия нейротехнолог»

**Номинация: Программа, реализующая в форме сезонных, заочных, летних школ,
лагерей, профильных смен.**

Автор составитель:

Зубкова Ольга Александровна - учитель биологии, высшая категория

*Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя образовательная школа № 3 «Образовательный центр» с.Кинель-Черкассы
муниципального района Кинель – Черкасский Самарской области.*

Год разработки – 2022 г.

Программа курса предпрофильной подготовки обучающихся 10-11 классов
«Профессия нейротехнолог»

Срок реализации 17 час.

Форма реализации (очная\дистанционная)

Происхождение работы - модифицированная.

Пояснительная записка

Одна из основных проблем освоения школьного курса биологии заключается в преимущественно теоретическом характере изучения содержания и недостаточном внимании, уделяемом связям изучаемой теории с реальной жизнью вокруг ученика. Применение такого образовательного подхода, в рамках которого можно придать процессу обучения интерактивный характер, объединить изучаемый материал с решением практических задач и в результате мотивировать обучающихся, позволяет существенно повысить эффективность образовательного процесса.

Рабочая программа рассчитана на изучение курса с использованием Цифровой лаборатории в области нейротехнологий в рамках деятельности центра «Точка роста», и является неотъемлемой частью методических указаний «Цифровая лаборатория в области нейротехнологий».

Программа разработана на основе:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174 (дата обращения: 10.04.2020).
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. N 1897) (ред.21.12.2020) — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.04.2021).
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413) (ред.11.12.2020) — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.04.2021).
- Методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. N P-4) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695/ (дата обращения: 10.04.2021).

Нейротехнологии — активно развивающаяся область на стыке инженерных наук, биофизики и физиологии человека. Это направление стирает границы между человеческим мозгом и техническими системами, и создает инженерные решения на грани научной

фантастики: "чтение мыслей" на расстоянии и управление роботом с помощью сокращений мышц, распознавание состояний головного мозга и эмоций, контроль за ритмом собственного сердца... В то же время нейротехнология начинается с очень простых вещей, которые можно узнать на школьном уроке биологии в 8 классе: как сокращаются мышцы, бьётся сердце, как мозг генерирует электричество и как разные системы организма взаимодействуют друг с другом.

Изучая данный курс, учащиеся на практике, через короткие опыты и лабораторные работы, будут рассматривать разные системы человеческого тела и их биологические сигналы. Данная программа не ограничена рамками школьной программы, и предназначена для всех, кто хотел бы познакомиться с основами нейротехнологий и электрофизиологии.

Практические занятия по физической биологии позволят учащимся регистрировать, обрабатывать и анализировать биосигналы человека: мышечную активность, пульс, электрокардиограмму, электроэнцефалограмму, механические колебания грудной клетки, сопротивление кожи, что дает возможность учащимся понять взаимосвязи между биологией, информатикой, математикой и робототехникой.

Программа предназначена для занятий прикладной электрофизиологией для учащихся с 10-го по 11-й класс в системе внеурочной деятельности.

Выполняя задания лабораторных работ, учащиеся:

- познакомятся с тонкостями проведения научного эксперимента;
- смогут сформировать межпредметные связи для комплексного изучения современных информационных технологий и биотехнологий;
- изучат принципы работы сложных технических приборов, которые будут задействованы в эксперименте;
- познакомятся с основами создания человеко-машинных интерфейсов.

С каждым проведенным экспериментом школьники смогут оценить результаты своих трудов в виде приобретенных знаний, умений, навыков.

Данная программа помогает решить целый ряд задач образовательного стандарта:

- придание личностного смысла процессу обучения,
- формирование регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий в процессе изучения биологии, физики и информационных технологий.

Программа включает в себя 17 практических занятий, которые разработаны с учетом основной образовательной программы и разделены по сложности на три группы: демонстрационные, лабораторные и исследовательские работы. Программа структурирована в соответствие с основными сенсорами набора "Цифровая лаборатория в области

нейротехнологий.

Цель программы: формирование у учащихся устойчивых знаний, умений и навыков по современным биологическим, физическим, медицинским и инженерным технологиям в области нейротехнологии, нейрофизиологии и нейроуправления.

Задачи реализации программы

- Сформировать умение работать с компьютерным интерфейсом программ ViTronics Studio 5.1.10.
- Познакомить с инструментами, алгоритмами и технологиями получения данных о мозговой активности с помощью электрокардиограммы, электромиограммы, электроэнцефалограммы, механических колебаний грудной клетки.
- Содействовать формированию умения визуально представлять информацию и презентовать собственные проекты.
- Способствовать развитию у детей воображения, интереса к естественно-научным технологиям.
- Ознакомить детей с духом научно-технического соревнования, развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции.
- Способствовать развитию творческих способностей обучающегося.
- Способствовать воспитанию трудолюбия, развитию трудовых умений и навыков, расширению естественно-научного и технического кругозора.
- Содействовать формированию умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел.
- Сформировать интерес к изучению новых технологий.

Планируемые результаты освоения учебного курса

Личностные.

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:

- определение мотивации изучения учебного материала;
- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;
- формирование целостной научной картины мира;
- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;

- овладение научным подходом в решении задач;
- овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
- воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде;
- овладение экосистемной познавательной моделью и её применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни;
- осознание значимости концепции устойчивого развития;
- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

Метапредметные результаты

Регулятивные.

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планирование пути достижения целей;
- устанавливание целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение принимать решения в проблемной ситуации;
- постановка учебной задачи, составление плана и последовательности действий;
- организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;
- прогнозирование результата усвоения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня усвоения, коррекция в план и способ действия при необходимости.

Познавательные.

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- поиск и выделение информации;
- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;

- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- участвовать в проектно-исследовательской деятельности;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- давать определение понятиям;
- осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;
- уметь структурировать тексты (выделять главное и второстепенное, главную идею текста);
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выявлять причины и следствия простых явлений.

Коммуникативные.

Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:

- соблюдать нормы публичной речи и регламент в монологе и дискуссии;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать их;
- координировать свою позицию с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор; — осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- организовывает и планирует учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы;
- уметь работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать;
- способствовать продуктивной кооперации; устраивать групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений;
- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять

общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом.

Средством формирования коммуникативных УУД служат технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог) и работа в малых группах, также использование на уроках элементов технологии продуктивного чтения.

Предметные результаты.

Обучающийся научится:

— выделять существенных признаков нейрофизических и биологических объектов и процессов;

— определять принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе;

— сравнивать биологические и физиологические объекты и процессы, уметь делать выводы и умозаключения на основе сравнения;

— овладеть методами физической и биологической науки: наблюдение и описание объектов и процессов; постановка физических и биологических экспериментов и объяснение их результатов;

— соблюдать правила работы с физическими и биологическими приборами и инструментами; Обучающийся получит возможность научиться:

— овладеть умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы;

— доказывать взаимосвязь органов, систем органов с выполняемыми функциями;

— развивать познавательные мотивы и интересы в области анатомии и физиологии;

— применять анатомические понятия и термины для выполнения практических заданий.

Содержание учебной программы

Активность мышц и электромиография. Некоторые общие данные о строении организма. Основы работы с цифровой лабораторией ViTronics Studio 5.1.10. Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ. Изучение усталости мышц с помощью электромиографии. Электромиография артикуляционных мышц и устройства безмолвного доступа.

Сердце и электрокардиография. Все о сердце. Сокращение сердца и их отражение в ЭКГ.

Влияние дыхания на нерегулярность сердечного ритма. Электрокардиография и физическая нагрузка. Оценка работы вегетативной нервной системы по ЭКГ.

Пульсовые колебания и фотоплетизмография. Все о пульсе. Способы подсчета

частоты пульса. Пульсовая волна и сигнал ФПГ. Определение средней скорости распространения пульсовой волны.

Активность мозга и электроэнцефалография. Все о мозге. Ритмы мозга и спектральный анализ ЭЭГ. Артефакты от сокращения мышц в ЭЭГ. Исследование альфа и бета ритмов электроэнцефалограммы.

Кожно-гальванической реакции и эмоциональное напряжение. Динамика кожно-гальванической реакции. Влажность кожных покровов и кожно-гальваническая реакция. Кожно-гальваническая реакция и автономная нервная система.

Дыхание и движение грудной клетки. Все о дыхании. Разные виды дыхания и регистрация дыхательных движений. Определение частоты дыхания и физическая нагрузка.

Учебно-тематический план

Тема	Тема занятия	Количество часов
Активность мышц и электромиография (3 часа)	Некоторые общие данные о строении организма. Основы работы с цифровой лабораторией ViTronics Studio 5.1.10	1
	Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ. Изучение усталости мышц с помощью электромиографии	1
	Электромиография артикуляционных мышц и устройства безмолвного доступа.	1
Сердце и электрокардиография (4 часа)	Все о сердце. Сокращения сердца и их отражение в ЭКГ	1
	Влияние дыхания на нерегулярность сердечного ритма.	1
	Электрокардиография и физическая нагрузка	1
	Оценка работы вегетативной нервной системы по ЭКГ.	1
Пульсовые колебания и фотоплетизмография (2 часа)	Все о пульсе. Способы подсчета частоты пульса.	1
	Пульсовая волна и сигнал ФПГ. Определение средней скорости распространения пульсовой волны.	1
Активность мозга и электроэнцефалография (3 часа)	Все о мозге. Ритмы мозга и спектральный анализ ЭЭГ.	1
	Артефакты от сокращения мышц в ЭЭГ	1
	Исследование альфа и бета ритмов электроэнцефалограммы.	1
Кожно-гальванической реакции и эмоциональное напряжение.(3 часа)	Динамика кожно-гальванической реакции. Влажность кожных покровов и кожно-гальваническая реакция.	1
	Влажность кожных покровов и кожно-гальваническая реакция.	1
	Кожно-гальваническая реакция и автономная нервная система.	1
Дыхание и движение грудной клетки. (2 часа)	Все о дыхании. Разные виды дыхания и регистрация дыхательных движений.	1
	Определение частоты дыхания и физическая нагрузка.	1
Итого		17

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

ТЕМА РАЗДЕЛА	ТЕМА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ
	Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ. Цель работы: подобрать оптимальное расположение электродов и изучить форму и параметры

Активность мышц и электромиография	<p>сигнала ЭМГ от разных мышц руки.</p> <p>Оборудование:</p> <p>1. Цифровая лаборатория в области нейротехнологий. Практикум по биологии.</p> <p>1.1. Сенсор ЭМГ.</p> <p>1.2. Центральный модуль.</p> <p>1.3. Кабель для подключения центрального модуля.</p> <p>5. ПК с ОС и установленной программой Bi Tronics Studio.</p>
	<p>Изучение усталости мышц с помощью электромиографии.</p> <p>Цель работы: Изучить, как усталость мышц влияет на их электрическую активность.</p> <p>Оборудование:</p> <p>1. Цифровая лаборатория в области нейротехнологий. Практикум по биологии.</p> <p>1.1. Сенсор ЭМГ.</p> <p>1.2. Центральный модуль.</p> <p>1.3. Кабель для подключения центрального модуля.</p> <p>4. Кистевой динамометр.</p> <p>5. Секундомер.</p> <p>6. ПК с ОС и установленной программой BiTronics Studio</p>
	<p>Электромиография артикуляционных мышц и устройства безмолвного доступа.</p> <p>Цель работы: изучить зависимость амплитуды, частоты и огибающей сигнала ЭМГ артикуляционных мышц от произносимых звуков и их громкости.</p> <p>Оборудование:</p> <p>1. Цифровая лаборатория в области нейротехнологий. Практикум по биологии.</p> <p>1.1. Сенсор ЭКГ</p> <p>1.2. Одноразовые электроды</p> <p>1.3. Центральный модуль.</p> <p>1.4. Кабель для подключения центрального модуля.</p> <p>2. ПК с ОС и установленной программой BiTronics Studio</p>
Сердце и электрокардиография	<p style="text-align: center;">«Сокращение сердца и их отражение в ЭКГ»</p> <p>Цель работы: зарегистрировать ЭКГ в различных отведениях и проследить за изменением сигнала. Выделить в записи ЭКГ зубцы, соответствующие различным фазам сердечной деятельности.</p> <p>Оборудование:</p> <p>1. Цифровая лаборатория в области нейротехнологий. Практикум по биологии.</p> <p>1.1. Сенсор ЭМГ.</p> <p>1.2. Центральный модуль.</p> <p>1.3. Одноразовые электроды</p> <p>1.4. Кабель для подключения центрального модуля.</p> <p>2. ПК с ОС и установленной программой BiTronics Studio</p>
	<p style="text-align: center;">Влияние дыхания на нерегулярность сердечного ритма.</p> <p>Цель работы: изучить, как изменяется работа сердца при спокойном и глубоком дыхании, выяснить, как изменяется работа сердца при глубоком дыхании в зависимости от фаз дыхания.</p> <p>Оборудование:</p> <p>1. Цифровая лаборатория в области нейротехнологий. Практикум по биологии.</p> <p>1.1. Сенсор ЭМГ.</p> <p>1.2. Центральный модуль.</p> <p>1.3. Одноразовые электроды</p> <p>1.4. Кабель для подключения центрального модуля.</p> <p>2. ПК с ОС и установленной программой BiTronics Studio</p>
	<p style="text-align: center;">Электрокардиография и физическая нагрузка.</p> <p>Цель работы: выяснить, как и в каких пределах изменяются электрофизиологические параметры сердца под действием физической нагрузки.</p> <p>Оборудование:</p> <p>1. Цифровая лаборатория в области нейротехнологий. Практикум по биологии.</p> <p>1.1. Сенсор ЭМГ.</p> <p>1.2. Центральный модуль.</p> <p>1.3. Одноразовые электроды</p> <p>1.4. Кабель для подключения центрального модуля.</p> <p>2. ПК с ОС и установленной программой BiTronics Studio</p>
	<p style="text-align: center;">Оценка работы вегетативной нервной системы по ЭКГ.</p> <p>Цель работы: выяснить, как и в каких пределах изменяются электрофизиологические параметры сердца под действием физической нагрузки.</p> <p>Оборудование:</p>

	<p>1.Цифровая лаборатория в области нейротехнологий. Практикум по биологии.</p> <p>1.1.Сенсор ЭМГ.</p> <p>1.2.Центральный модуль.</p> <p>1.3. Одноразовые электроды</p> <p>1.4. Кабель для подключения центрального модуля.</p> <p>2. ПК с ОС и установленной программой BiTronics Studio</p>
Пульсовые колебания и фотоплетизмография	<p style="text-align: center;">Пульсовая волна и сигнал ФПГ.</p> <p>Цель работы: проанализировать форму сигнала фотоплетизмограммы.</p> <p>Оборудование:</p> <p>1.Цифровая лаборатория в области нейротехнологий. Практикум по биологии.</p> <p>1.1.Сенсор ЭКГ.</p> <p>1.2.Центральный модуль.</p> <p>1.3. Одноразовые электроды</p> <p>1.4. Кабель для подключения центрального модуля.</p> <p>1.5. Сенсор пульса</p> <p>2. ПК с ОС и установленной программой BiTronics Studio</p>
	<p style="text-align: center;">Определение средней скорости распространения пульсовой волны.</p> <p>Цель работы: определить среднюю скорость распространения пульсовой волны.</p> <p>Оборудование:</p> <p>1.Цифровая лаборатория в области нейротехнологий. Практикум по биологии.</p> <p>1.1.Сенсор ЭКГ.</p> <p>1.2.Центральный модуль.</p> <p>1.3. Одноразовые электроды</p> <p>1.4. Кабель для подключения центрального модуля.</p> <p>1.5. Сенсор пульса</p> <p>2. ПК с ОС и установленной программой BiTronics Studio</p>
Активность мозга и электроэнцефалография	<p style="text-align: center;">Ритмы мозга и спектральный анализ ЭЭГ.</p> <p>Цель работы: познакомиться с методом регистрации электроэнцефалограммы и ее спектральным отображением.</p> <p>Оборудование:</p> <p>1.Цифровая лаборатория в области нейротехнологий. Практикум по биологии.</p> <p>1.1.Сенсор ЭЭГ.</p> <p>1.2.Центральный модуль.</p> <p>1.3. Кабель для подключения центрального модуля.</p> <p>2. ПК с ОС и установленной программой BiTronics Studio</p>
	<p style="text-align: center;">Артефакты от сокращения мышц в ЭЭГ</p> <p>Цель работы: пронаблюдать за проявлением разных артефактов в ЭЭГ, их формой.</p> <p>Оборудование:</p> <p>1.Цифровая лаборатория в области нейротехнологий. Практикум по биологии.</p> <p>1.1.Сенсор ЭЭГ.</p> <p>1.2.Центральный модуль.</p> <p>1.3. Кабель для подключения центрального модуля.</p> <p>2. ПК с ОС и установленной программой BiTronics Studio.</p>
	<p style="text-align: center;">Исследование альфа и бета ритмов электроэнцефалограммы.</p> <p>Цель работы: с помощью метода электроэнцефалографии изучить, как изменяется активность головного мозга при закрывании глаз.</p> <p>Оборудование:</p> <p>1.Цифровая лаборатория в области нейротехнологий. Практикум по биологии.</p> <p>1.1.Сенсор ЭЭГ.</p> <p>1.2.Центральный модуль.</p> <p>1.3. Кабель для подключения центрального модуля.</p> <p>2. ПК с ОС и установленной программой BiTronics Studio.</p>
Кожно-гальванической реакции и эмоциональное напряжение	<p style="text-align: center;">Динамика кожно-гальванической реакции.</p> <p>Цель работы: описать форму графика кожно-гальванической реакции и ее изменения при повторном предъявлении стимулов.</p> <p>Оборудование:</p> <p>1.Цифровая лаборатория в области нейротехнологий. Практикум по биологии.</p> <p>1.1.Сенсор кожно-гальванической реакции.</p> <p>1.2.Центральный модуль.</p> <p>1.3. Кабель для подключения центрального модуля.</p>

	<p>2. ПК с ОС и установленной программой BiTronics Studio.</p> <p>Влажность кожных покровов и кожно-гальваническая реакция. Цель работы: изучить, как кожно-гальваническая реакция связана с электропроводимостью кожных покровов. Оборудование: 1. Цифровая лаборатория в области нейротехнологий. Практикум по биологии. 1.1. Модуль КГР. 1.2. Центральный модуль. 1.3. Кабель для подключения центрального модуля. 2. ПК с ОС и установленной программой BiTronics Studio.</p> <p>Кожно-гальваническая реакция и автономная нервная система. Цель работы: изучить, как кожно-гальваническая реакция связана с активностью автономной нервной системы. Оборудование: 1. Цифровая лаборатория в области нейротехнологий. Практикум по биологии. 1.1. Модуль КГР. 1.2. Центральный модуль. 1.3. Кабель для подключения центрального модуля. 2. ПК с ОС и установленной программой BiTronics Studio.</p>
<p>Дыхание и движение грудной клетки.</p>	<p>Определение частоты дыхания и физическая нагрузка Цель работы: изучить, как меняется частота дыхания до и после физической нагрузки. Оборудование: 1. Цифровая лаборатория в области нейротехнологий. Практикум по биологии. 1.1. сенсор механических колебаний грудной клетки. 1.2. Центральный модуль. 1.3. Кабель для подключения центрального модуля. 2. ПК с ОС и установленной программой BiTronics Studio.</p>

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ И ПРОЕКТНЫХ РАБОТ:

1. Электромиография артикуляционных мышц устройство безмолвного доступа.
2. Нейроинтерфейсы — на пути к протезированию функций мозга
3. Нейрокоммуникаторы, нейроконтроллеры, нейропротезы, экзоскелетоны.
4. Электромиография и сила сокращения мышц.
5. Электроокулография и движение глаз.
6. Электрокардиография и физическая нагрузка.
7. Поиск электрической оси сердца по ЭКГ.
8. Оценка работы вегетативной нервной системы по ЭКГ.
9. Определение средней скорости распространения пульсовой волны.
10. Использование современных нейробиологических методов в оценке операторской работы (утомляемости, отвлекаемости и др.), а также для коррекции расстройств сна.
11. Влияние музыки на ритмы электроэнцефалограммы.
12. Исследование взаимосвязи музыки, речи и эмоционального интеллекта: музыкальная гармония, тембр голоса и мелодика речи, способность к оценке эмоций собеседника через восприятие тембра голоса и интонации.
13. Системы тренировки концентрации и памяти
14. Поиск электрического диполя по ЭЭГ.
15. Анализ психоэмоциональных состояний человека методом анкетирования

16. Построение простого фильтра биосигналов, простого анализатора ЭМГ сигнала.
17. Полиграфия и определение психоэмоционального состояния человека.
18. Изучение скорости коленного рефлекса
19. Разработка метода оценки интеллекта человека
20. Разработка метода оценки памяти человека.
21. Определение 4 распознаваемых на ЭЭГ когнитивных состояний.
22. Передача данных ЭКГ на смартфон по Bluetooth.

Материально-техническое обеспечение

- 1 «Цифровая лаборатория в области нейротехнологий».
2. Bluetooth передатчики
3. Ноутбук

Используемая литература.

1. Учебная лаборатория по нейротехнологиям. Методическое пособие. Естественно-научное направление. / Бережной Д.С. – М.: Битроникс 2021
2. Физиология человека. / Шмидт Р., Тевса Г. – М.: Мир 2015
3. Медицинская физиология. / Гайтон А.К., Холл Д.Э. – М. :ИЛогосфера 2008
4. Искра жизни. Электричество в теле человека. / Ф. Эшкорт – М.: Альпина нон-фикшн 2015.

Проверочный тест по теме: Сердце и электрокардиография

Тесты по теме «Нормальная электрокардиограмма»
<p>Высота зубца Q: 1 мм 10 мм 1/2 R 5 мм Не более 1/4 R</p>
<p>По формуле $60 : RR$ рассчитывается: Систолический показатель Электрическая систола ЧСС</p>
<p>Интервал PQ измеряется: От конца P до конца Q От конца P до начала Q От начала P до конца Q От начала P до начала Q</p>
<p>Интервал QRS измеряется: От конца Q до конца S От начала Q до начала S От начала Q до конца S</p>
<p>В норме продолжительность интервала QT зависит от: роста возраста пола частоты сердечных сокращений</p>
<p>При возбуждении предсердий на ЭКГ образуется: QRS Изолиния Т Зубец P</p>
<p>При возбуждении желудочков на ЭКГ образуется: QRST Зубец P Изолиния QRS</p>
<p>Электрическую систолу на ЭКГ отражает: QRS ST и Т Изолиния QRST</p>
<p>От начала P до начала Q измеряется интервал: QRS Неверное измерение PQ</p>
<p>При скорости записи ЭКГ 50 мм/сек - 1 мм равняется: 2 сек 5 сек 0,02 сек</p>

При скорости записи ЭКГ 25 мм/сек 1 мм равен: 0,02 сек 0,10 сек <u>0,04 сек</u>
Импульс возникает в синусовом узле на ЭКГ будет: Q QRS Зубец P <u>Изолиния</u>
Соотношение QRS в отведении V1: R высокое, S маленькое (Rs) R и S одинаковые <u>R маленькое S глубокое (rS)</u>
Соотношение QRS в отведении V2: R и S равны Преобладает Q Преобладает R <u>Преобладает S</u>
Соотношение QRS в отведении V3: Преобладает R Преобладает S Преобладает Q <u>R и S равны</u>
Соотношение QRS в отведении V4: R и S равны Преобладает Q Преобладает S <u>Преобладает R</u>
Соотношение QRS в отведении V5: R и S равны Преобладает Q Преобладает S <u>Преобладает R</u>
Соотношение QRS в отведении V6: R и S равны Преобладает Q Преобладает S <u>Преобладает R</u>
Зубец Q в V1: Норма <u>Патология</u>
Зубец Q в V2: Норма <u>Патология</u>
Зубец Q в V4: Патология <u>Норма</u>
Зубец Q в V5: Патология <u>Норма</u>

Проверочный тест по теме: Дыхательная система. Дыхание.

1. Голосовая щель при переходе от молчания к разговору:
А) не изменяется Б) сужается В) расширяется
2. Количество слоев клеток в стенке легочного пузырька:
А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4
3. Форма диафрагмы при сокращении:
А) плоская Б) куполообразная В) удлинённая Г) вогнутая
4. Дыхательный центр расположен в:
А) продолговатом мозге Б) мозжечке В) промежуточном мозге Г) коре полушарий
5. Вещество, вызывающее активность дыхательного центра:
А) кислород Б) углекислый газ В) глюкоза Г) гемоглобин
6. Участок стенки трахеи, в котором отсутствуют хрящи:
А) передняя стенка Б) боковые стенки В) задняя стенка
7. Надгортанник закрывает вход в гортань:
А) во время разговора Б) при вдохе В) при выдохе Г) при глотании
8. Сколько кислорода содержится в выдыхаемом воздухе?
А) 10% Б) 14% В) 16% Г) 21%
9. Орган, который не участвует в образовании стенки грудной полости:
А) ребра Б) грудина В) диафрагма Г) околосердечная сумка
10. Орган, который не выстилает плевра:
А) трахея Б) легкое В) грудина Г) диафрагма Д) ребра
11. Евстахиева труба открывается в:
А) носовую полость Б) носоглотку В) глотку Г) гортань
12. Давление в легких больше давления в плевральной полости:
А) при вдохе Б) при выдохе В) в любую фазу Г) при задержке дыхания на вдохе
13. Голосовые связки расположены в:
А) носоглотке Б) трахеи В) гортани Г) бронхах
14. Стенки гортани образованы:
А) хрящами Б) костями В) связками Г) гладкими мышцами
15. Сколько кислорода содержится в воздухе легочных пузырьков?
А) 10% Б) 14% В) 16% Г) 21%
16. Количество воздуха, которое поступает в легкие при спокойном вдохе:
А) 100-200 см³ Б) 300-900 см³ В) 1000-1100 см³ Г) 1200-1300 см³
17. Оболочка, которая покрывает каждое легкое снаружи:
А) фасция Б) плевра В) капсула Г) базальная мембрана
18. Во время глотания происходит:
А) вдох Б) выдох В) вдох и выдох Г) задержка дыхания
19. Количество углекислого газа в атмосферном воздухе:
А) 0,03% Б) 1% В) 4% Г) 6%
20. Звук формируется при:
А) вдохе Б) выдохе В) задержке дыхания на вдохе Г) задержке дыхания на выдохе
21. Не принимает участие в формировании звуков речи:
А) трахея Б) носоглотка В) глотка Г) рот Д) нос
22. Стенка легочных пузырьков образована тканью:
А) соединительной Б) эпителиальной В) гладкомышечной Г) поперечно-полосатой мышечной
23. Форма диафрагмы при расслаблении:
А) плоская Б) удлинённая В) куполообразная Г) вогнутая в брюшную полость
24. Количество углекислого газа в выдыхаемом воздухе:
А) 0,03% Б) 1% В) 4% Г) 6%
25. Клетки эпителия воздухоносных путей содержат:
А) жгутики Б) ворсинки В) ложноножки Г) реснички

26. Количество углекислого газа в воздухе легочных пузырьков:
 А) 0,03% Б) 1% В) 4% Г) 6%
27. Голосовая щель при переходе от разговора к молчанию:
 А) не изменяется Б) сужается В) расширяется
28. При увеличении объема грудной клетки, давление в альвеолах:
 А) не изменяется Б) уменьшается В) увеличивается
29. Количество азота в атмосферном воздухе:
 А) 54% Б) 68% В) 79% Г) 87%
30. За пределами грудной клетки расположен(ы):
 А) трахея Б) пищевод В) сердце Г) тимус (вилочковая железа) Д) желудок
31. Наиболее частые дыхательные движения характерны для:
 А) новорожденных Б) детей 2-3 лет В) подростков Г) взрослых
32. Кислород перемещается из альвеол в плазму крови при:
 А) пиноцитозе Б) диффузии В) дыхании Г) вентиляции
33. Число дыхательных движений в минуту:
 А) 10-12 Б) 16-18 В) 20-22 Г) 24-26
34. У водолаза образуются пузырьки газа в крови (причина кессонной болезни) при:
 А) медленном подъеме с глубины на поверхность Б) медленном спуске на глубину
 В) быстром подъеме с глубины на поверхность Г) быстром спуске на глубину
35. Какой хрящ гортани у мужчин выступает вперед?
 А) надгортанник Б) черпаловидный В) перстневидный Г) щитовидный
36. Возбудитель туберкулеза относится к:
 А) бактериям Б) грибам В) вирусам Г) простейшим
37. Общая поверхность легочных пузырьков:
 А) 1 м² Б) 10 м² В) 100 м² Г) 1000 м²
38. Концентрация углекислого газа, при которой у человека начинается отравление:
 А) 1% Б) 2-3% В) 4-5% Г) 10-12%
39. Диафрагма впервые появилась у:
 А) земноводных Б) пресмыкающихся В) млекопитающих Г) приматов Д) людей
40. Концентрация углекислого газа, при которой у человека наступает потеря сознания и смерть:
 А) 1% Б) 2-3% В) 4-5% Г) 10-12%
41. Клеточное дыхание происходит в:
 А) ядре Б) эндоплазматической сети В) рибосоме Г) митохондрии
42. Количество воздуха для нетренированного человека во время глубокого вдоха:
 А) 800-900 см³ Б) 1500-2000 см³ В) 3000-4000 см³ Г) 6000 см³
43. Фаза, когда давление легких выше атмосферного:
 А) вдох Б) выдох В) задержка на вдохе Г) задержка на выдохе
44. Давление, которое начинает изменяться при дыхании раньше:
 А) в альвеолах Б) в плевральной полости В) в носовой полости Г) в бронхах
45. Процесс, который требует участие кислорода:
 А) гликолиз Б) синтез белков В) гидролиз жиров Г) клеточное дыхание
46. В состав воздухоносных путей не входит орган:
 А) носоглотка Б) гортань В) бронхи Г) трахея Д) легкие
47. К нижним дыхательным путям не относится:
 А) гортань Б) носоглотка В) бронхи Г) трахея
48. Возбудителя дифтерии относят к:
 А) бактериям Б) вирусам В) простейшим Г) грибам
49. Какой компонент выдыхаемого воздуха находится в большем количестве?
 А) углекислый газ Б) кислород В) аммиак Г) азот Д) пары воды
50. Кость, в которой расположена гайморова пазуха?
 А) лобная Б) височная В) верхнечелюстная Г) носовая

Ответы: 1б, 2а, 3а, 4а, 5б, 6в, 7г, 8в, 9г, 10а, 11б, 12в, 13в, 14а, 15б, 16б, 17б, 18г, 19а, 20б, 21а, 22б, 23в, 24в, 25г, 26г, 27в, 28б, 29в, 30г, 31а, 32б, 33б, 34в, 35г, 36а, 37в, 38в, 39в, 40г, 41г, 42в, 43б, 44а, 45г, 46д, 47б, 48а, 49г, 50в

Проверочный тест по теме: Пульсовые колебания и фотоплетизмография.

1. Частота пульса – это
 - а) число пульсовых волн в 1 минуту
 - б) чередование пульсовых волн во времени
 - в) объем циркулирующей крови в сосуде.
2. Ритм пульса - это
 - а) число пульсовых волн в минуту
 - б) скорость и характер подъема и падения пульсовой волны
 - в) чередование пульсовых волн во времени.
3. Частота пульса больше 80 ударов в минуту называется
 - а) тахикардией
 - б) брадипноэ
 - в) брадикардией
4. Частота пульса меньше 60 ударов в минуту называется
 - а) тахипноэ
 - б) тахикардия
 - в) брадикардия
5. Два свойства пульса наиболее взаимосвязаны
 - а) наполнение и напряжение
 - б) напряжение и ритм
 - в) частота и ритм
 - г) скорость и частота
6. АД зависит
 - а) только от частоты сокращений сердца
 - б) только от силы сокращений сердца
 - в) только от тонуса артериальной стенки
 - г) как от силы объема сердца, так и от тонуса артериальной стенки
7. Гипертонический криз - это
 - а) резкое снижение АД
 - б) резкое повышение АД
 - в) одна из форм острой сердечной недостаточности
8. Нормы верхней границы АД-
 - а) 160/100
 - б) 200/120
 - в) 140/90
 - г) 90/60
9. Нормы нижней границы АД-
 - а) 160/100
 - б) 200/120
 - в) 140/90
 - г) 90/60
10. Частота пульса в одну минуту у взрослого в норме:
 - а) 100-120 ударов
 - б) 90-100 ударов
 - в) 60-80 ударов
 - г) 40-60 ударов

Проверочный тест по теме: «Кожно-мышечная чувствительность».

1. **Кожа выполняет защитную функцию, так как в ней находятся...**
А) рецепторы, меланин, эпидермис
Б) сальные железы **В) оба ответа правильные**
2. **В каком слое кожи находятся рецепторы кожной чувствительности?**
А) эпидермисе Б) дерме В) подкожно-жировой клетчатке
3. **Потоотделение происходит рефлекторно только под влиянием...**
А) тепла Б) нервных импульсов В) физической нагрузки
4. **При охлаждении организма...**
А) просвет сосудов остается неизменным
Б) кровеносные сосуды могут расшириться, а могут сузиться
В) кровеносные сосуды рефлекторно суживаются
5. **Под влиянием ультрафиолетовых лучей в организме человека образуется...**
А) пигмент меланин и витамин "Д"
Б) подкожная жировая клетчатка
В) органические вещества для питания
6. **Функция сальных желез:**
А) охлаждение поверхности тела
Б) обеспечения смазки кожи
В) уничтожение бактерий
7. **Продолжительность пребывания на солнце...**
А) можно не ограничивать
Б) должна быть не более пяти минут
В) не превышать 30-40 минут
8. **Гнойные заболевания кожи бактериального происхождения вызываются...**
А) ожогами
Б) механическими раздражителями
В) стрептококками и стафилококками
9. **При перегревании организма наблюдается:**
А) головокружение, головная боль
Б) общая слабость, тошнота
В) предыдущие ответы верны
10. **Какие слои кожи выполняют защитную функцию от внешних инфекций?**
А) дерма и эпидермис Б) только эпидермис В) подкожная клетчатка
11. **Где правильно указывается строение кожи?**
А) дерма, подкожная клетчатка
Б) эпидермис, дерма, подкожная клетчатка
В) дерма, эпидермис, подкожная клетчатка
12. **Участки кожи с самой низкой температурой находятся...**
А) в подмышечной впадине Б) на лице В) на животе
13. **Назовите функции подкожной жировой клетчатки:**
А) защита от механических ударов и теплоизоляция
Б) выделительная и кожная чувствительность
В) защита от проникновения в организм болезнетворных микробов
14. **Выделительную функцию выполняют...**
А) рецепторы Б) сальные железы **В) потовые железы**
15. **Какие органы участвуют в терморегуляции?**
А) легкие Б) кровеносные сосуды и потовые железы **В) все**

Проверочный тест по теме: Строение и функции головного мозга. Полушарии мозга.

Вариант 1

Задание. Выберите один правильный ответ.

1. Масса головного мозга человека колеблется в пределах:
 - А. От 500 до 1000 г
 - Б. От 1100 до 2000 г
 - В. От 2000 до 2500 г
2. Наиболее древней в эволюционном отношении частью мозга является:
 - А. Ствол
 - Б. Мозжечок
 - В. Большой мозг
3. Центры управления сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной системами расположены:
 - А. В среднем мозге
 - Б. В промежуточном мозге
 - В. В продолговатом мозге
4. Часть мозга, связывающая кору со спинным мозгом:
 - А. Мост
 - Б. Мозжечок
 - В. Промежуточный мозг
5. Ориентировочные рефлексы на зрительные и слуховые импульсы осуществляются:
 - А. Промежуточным мозгом
 - Б. Средним мозгом
 - В. Мозжечком
6. Центры жажды, голода, а также поддержания постоянства внутренней среды организма находятся в:
 - А. Промежуточном мозге
 - Б. В среднем мозге
 - В. В мозжечке
7. Осуществление координации движений и поддержание тонуса скелетных мышц – это функция:
 - А. Продолговатого мозга
 - Б. Моста
 - В. Мозжечка
8. Полушария большого мозга впервые появились у:
 - А. Рыб
 - Б. Земноводных
 - В. Пресмыкающихся
9. Полушария большого мозга соединены между собой с помощью:
 - А. Мозолистого тела
 - Б. Червя
 - В. Ствола мозга
10. Значение борозд и извилин на поверхности коры состоит в:
 - А. Увеличении активности нейронов коры
 - Б. Увеличении объема мозга
 - В. Увеличении площади поверхности коры
11. Зрительная зона коры расположена:
 - А. В лобной доле
 - Б. В височной доле
 - В. В затылочной доле
12. Слуховая зона коры расположена:

- А. В лобной доле
 - Б. В височной доле
 - В. В затылочной доле
13. Информация от рецепторов кожи, мышц и органов чувств поступает для анализа:
- А. В чувствительные центры коры
 - Б. В двигательные центры коры
 - В. В мозжечок
14. За образное мышление, восприятие музыки и творческие способности отвечает:
- А. Левое полушарие
 - Б. Правое полушарие
 - В. Ствол мозга

Вариант 2

Задание. Вставьте пропущенное слово.

1. Головной мозг расположен в полости... и имеет массу от... до..., потребляя...% энергии, вырабатываемой в организме человека.
2. Головной мозг состоит из ствола,... и полушарий большого мозга.
3. Ствол головного мозга включает в себя следующие отделы: продолговатый мозг,..., средний мозг и... мозг.
4. Продолговатый мозг сходен по строению со... мозгом и является центром защитных рефлексов, таких как..., чихание, а также центром регуляции дыхания, работы... системы и... системы.
- 5... – отдел головного мозга, который проводит импульсы вверх, в... большого мозга, и вниз, в... мозг.
- 6... мозг участвует в рефлекторной регуляции движений, возникающих под влиянием... и... раздражителей.
- 7... мозг проводит импульсы в кору полушарий большого мозга от рецепторов... и..., в нем расположены центры... и жажды, осуществляется регуляция функций... желез.
- 8... состоит из двух полушарий, кора его покрыта... и извилинами, он отвечает за... движений.
9. Особое образование ствола мозга – ... формация получает информацию от органов... и... органов и регулирует активность всех отделов головного мозга, участвует в проявлении внимания, эмоций, регуляции состояния сна и...
10. Самый крупный отдел ЦНС – полушария большого мозга, соединенные между собой... телом и состоящие из серого и... вещества.
- 11... вещество составляет поверхностный слой – ... полушарий большого мозга, поверхность которой образует борозды и...
12. Крупные... делят полушария на доли: лобную,..., затылочную и...
13. Под корой находится белое вещество, образующее... пути мозга, и крупные скопления серого вещества – ... ядра, а также полости – боковые...



