

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ОБЛАСТНОЙ
ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

*Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 1 от 31.08. 2020 г.*

*Утверждаю:
И.о. директора ГБУ ДО БелОЦД(Ю)ТТ*

_____ *Н.В. Федорищева*

Приказ №120-ОД от 31.08.2020 г.

*Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
«**Bel-Neuro 2.0**»*

(техническая направленность)

Возраст обучающихся: 8-13 лет

Срок реализации 144 часа

*Автор-составитель: педагог
дополнительного образования,
Половнев Георгий Константинович*

Белгород - 2020

Уровень: авторская, базовый

Направленность: техническая

Автор: Половнев Георгий Константинович

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Bel-Neuro 2.0» рассмотрена на заседании Педагогического совета государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества» от «31» августа 2020 г., протокол №1

1. Характеристика программы

Динамично развивающиеся цифровые технологии достигли удивительных возможностей. Сегодня сложно себе представить какую-то область человеческой деятельности без применения технических средств и сети Интернет. Следующим этапом развития человечества будет сближение искусственных систем и их создателя - человека. В первую очередь - это появление новых мозг-компьютерных интерфейсов, позволяющих отдавать команды устройствам напрямую, минуя клавиатуры, мыши, тач-скрины и даже так популярное сегодня голосовое управление. Исследование в области нейротехнологий открывают огромные возможности и по повышению возможностей человеческого мозга, органов чувств и нервной системы: улучшение памяти, зрения, слуха, скорости мышления, обработки информации. Уже сегодня достижения в этой сфере помогают миллионам людей по всему миру восстановить и улучшить функции организма после аварий, инсультов, травм путем использования интеллектуальных протезов и имплантатов.

Нейротехнологии находятся на стыке многих современных научных и технических направлений: биология, анатомия, физиология, психология, математика, информатика, химия, физика, робототехника, мехатроника. Кроме того, нейротехнологии активно используют и формируют новые области знаний на стыке наук: нейрокибернетика, психофизиология, вейвлет-анализ и многие другие.

Необходимость разработки дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Bel-Neuro 2.0» продиктована развитием современных биологических, медицинских и инженерных технологий в области нейробиологии, нейрохирургии, нейроуправления и искусственного интеллекта. Особенностью программы является то, что она направлена одновременно на приобретение обучающимися необходимой теоретической базы и практических навыков в новых динамически развивающихся областях науки, практически не затронутых в школьном образовательном стандарте – в нейротехнологии и компьютерных науках. Неотъемлемой частью учебного процесса являются соревнования обучающихся.

Из вышеизложенного вытекает **педагогическая целесообразность** дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Bel-Neuro 2.0» – ориентация детей на техническое творчество, дальнейшее применение полученных начальных знаний, умений и навыков в научно-технических кружках и во время обучения в учреждениях среднего профессионального и высшего образования

1.1 Направленность дополнительной образовательной (общеразвивающей) программы

Образовательная программа «Bel-Neuro 2.0» является программой дополнительного образования научно-технического направления.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Bel-Neuro» (далее - Программа) - **технической направленности**. Предусматривает развитие творческих способностей детей, технических знаний, навыков, умений, способствует приобретению чувства уверенности и успешности, психологического благополучия.

1.2 Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Актуальность Программы определяется социальным заказом общества взрастить технически грамотных людей; привитием технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности на базе современного оборудования, а также реализацией в России направлений Национальной технологической инициативы (нейротехнологий, больших данных и машинного обучения).

Из вышеизложенного вытекает **педагогическая целесообразность** дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Bel-Neuro» – ориентация детей на техническое творчество, дальнейшее применение полученных начальных знаний, умений и навыков в научно-технических кружках и во время обучения в учреждениях среднего профессионального и высшего образования.

1.3 Отличительная особенность и новизна программы

Отличительной особенностью программы является то, что обучающиеся получают навыки и знания в построении простейших электрических схем, программировании и создании систем управления с помощью нейроинтерфейсов, принципиальные основы работы электронных компонентов и базовые законы физики; учатся конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты.

Новизна Программы заключается в использовании: современных педагогических технологий, приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать и моделировать различные объекты и системы из области. Программа адаптирована для младшего возраста обучающихся, собирающихся осуществлять исследовательскую, проектную и инженерную деятельность. Программа включает региональный компонент.

Дети изучают биосигналы человека с помощью конструктора отечественной компании Vitronics – это первый в мире конструктор для исследования четырех типов биосигналов человека. Обучающиеся создают программы для распознавания лиц и иных объектов на основе искусственных нейронных сетей, которые в некотором приближении имитируют функционирование человеческого мозга.

1.3 Цель программы

Цель Программы – создание условий для развития инженерно-технических способностей обучающихся через углубленное изучение нейротехнологий, программирования, электроники, 3D-прототипирования.

1.4 Задачи программы

Задачи

Обучающие:

- применить на практике теоретические основы нейротехнологий;
- применить на практике методики управления виртуальными и роботизированными объектами с помощью нейроинтерфейса;
- сформировать навыки работы с программным обеспечением по нейротехнологиям;
- научить пользоваться технической литературой, интернет-источниками;
- формировать целостную научную картину мира;

Развивающие:

- прививать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное и пространственное мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной деятельности;
- формировать ключевые компетенции обучающихся.

Воспитательные:

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- воспитать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- способствовать раскрытию внутреннего мира обучающихся;
- формировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- воспитывать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений.

1.6 Категория обучающихся

Программа разработана для обучающихся 8-13 лет и построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей.

Возраст 8-13 лет – это период, когда вырабатывается мировоззрение, убеждение, характер и жизненное самоопределение. Это время самоутверждения, бурного роста самосознания, активного осмысления будущего, пора поисков, надежд, мечтаний.

Дети среднего школьного возраста располагают значительными резервами развития. В этом возрасте закреплены и продолжают развитие основные характеристики познавательных процессов (восприятие, внимание, память, воображение, мышление, речь).

Основные виды деятельности, которыми занят ребенок: учение, общение, игра и труд. Коллективные формы работы, стимулирующие общение, в школьном возрасте наиболее полезны для общего развития и должны быть обязательными для детей. Детские игры приобретают более совершенные формы, становятся развивающими. Самооценка ребенка зависит от характера оценок, даваемых взрослыми успехам ребенка в различных сферах деятельности. В этом возрасте дети узнают многое о самих себе, об окружающем мире и отношениях с близкими людьми. На данном этапе обучения детей важными составляющими содержания деятельности дополнительного образования являются развитие речи, как основного способа общения, формирование научно-популярной картины мира, этическое и эстетическое воспитание, развитие стремления к самосовершенствованию.

Основные виды деятельности: учение, общение и труд.

Концептуальным подходом к построению программы являются принципы: сознательности и активности, доступности, последовательности, наглядности, связи техники с практикой.

1.7 Сроки и режим реализации программы

Форма обучения по Программе – очная.

В исключительных случаях и в целях принятия мер, по снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции ДО(О)П реализуется заочно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Программа рассчитана на 1 год, 144 часа учебной нагрузки. Возраст обучающихся: 9-13 лет. Занятия проводятся фронтально, по группам, индивидуально.

Условия набора: на обучение по программе принимаются обучающиеся успешно прошедшие обучение по программам стартового уровня, а также успешно сдавшие входное тестирование по программированию и операционным системам. Учитываются индивидуальные достижения в области информатики.

Наполняемость групп: — 10-12 человек.

Учебные занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Один академический час – 45 минут; между занятиями перерыв не менее 15 минут.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

1.8 Планируемые личностные результаты освоения программы

Личностные результаты обучения:

- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;
- сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- сформированность навыков продуктивного сотрудничества со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, учебно-инновационной и других видах деятельности;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- мотивация образовательной деятельности обучающихся на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений к себе, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

Метапредметные результаты:

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позицию другого, эффективно разрешать конфликты;

Предметные результаты обучения:

- умение использовать термины технической области;
- умение составлять простые программы на языках программирования;

- умение конструировать простейшие электронные схемы, в том числе, использующие интерфейс «Мозг-компьютер»;
- умение пользоваться компьютерными средствами 3D-проектирования элементов технических систем;
- владение методами решения организационных и технических задач;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности.

По итогам усвоения программы обучающиеся

должны знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;
- оборудование и инструменты, используемые в области нейротехнологий;
- основы нейробиологии;
- основные принципы программирования;
- основные сферы применения нейротехнологий;
- основные принципы работы электронных схем;
- основы построения 3D моделей;

должны уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- разрабатывать простейшие 3D модели;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и нейрокомпьютерных интерфейсов;
- разбивать задачи на подзадачи;
- работать в команде;
- проводить мозговой штурм;
- применять логическое и аналитическое мышление при решении задач;

Результаты универсальной учебной деятельности (УУД):

- оценка жизненных ситуаций (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений, соотносить их с общепринятыми нормами и ценностями;
- оценка (поступков) в предложенных ситуациях, которые можно характеризовать как хорошие или плохие;
- описание своих чувств и эмоций от знакомства с предметами технического творчества, изобретениями, уважительно относиться к результатам труда изобретателей и конструкторов, в том числе, в области нейротехнологий;
- принятие другого мнения и высказывания, уважительное отношение к ним;
- опираясь на освоенные изобретательские и конструкторско-технологические знания и умения, делать выбор способов реализации предложенного или собственного замысла.

Регулятивные:

- волевая саморегуляция через исследовательскую деятельность;

- умение самостоятельно формулировать цели и задачи после предварительного обсуждения;
- умение с помощью педагога анализировать предложенное задание, отделять известное и неизвестное;
- умение совместно с педагогом выявлять и формулировать учебную проблему;
- под контролем педагога выполнять пробные поисковые действия (упражнения) для выявления оптимального решения проблемы (задачи);
- выполнение заданий по составленному под контролем педагога плану, сверять свои действия с ним;
- контроль точности выполнения команд, сформированных с помощью интерфейса «Мозг-компьютер»;
- проведение итогового контроля общего качества выполненного задания;
- проверка разработанных систем в действии, внесение необходимых конструктивных доработок и изменений в программное обеспечение (средством формирования этих действий служит технология продуктивной технической творческой деятельности);
- в диалоге с педагогом вырабатывание критериев оценки и определение степени успешности выполнения своей работы.

Познавательные:

- умение отбирать информацию по теме;
- анализ, синтез, систематизация информации при исследовательской деятельности, при проведении опытов;
- умение выявлять и формулировать проблему;
- искать и отбирать необходимые для решения поставленной педагогом задачи источники информации в текстах, иллюстрациях, схемах, чертежах, инструкционных картах, энциклопедиях, справочниках, Интернете;
- добывать новые знания в процессе наблюдений, рассуждений и обсуждений новых материалов, выполнения пробных поисковых упражнений;
- перерабатывать полученную информацию: сравнивать и классифицировать факты и явления;
- определять причинно-следственные связи изучаемых технических явлений;
- делать выводы на основе обобщения полученных знаний;
- преобразовывать информацию: представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы (в информационных проектах).

Коммуникативные:

- умение формулировать правильные вопросы; умение строить речевые высказывания;
- умение донести свою позицию до окружающих: оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций;
- умение высказывать свою точку зрения и пытаться её обосновать, приводя аргументы;

– умение слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения.

2. Содержание программы

2.1 Календарный учебный график

Начало учебного года: 01.09.2020 г.

Окончание учебного года: 31.05.2021 г.

Расчетная продолжительность учебного года: 144 часа

№ группы	Дни недели	Время проведения занятий
ВН	Понедельник	16.30-17.15
		17.25-18.10
	Вторник	16.30-17.15
		17.25-18.10

№	Разделы	Сроки начала и окончания тем	Количество часов в теме
1.	Введение в образовательную программу. Вводный инструктаж по технике безопасности и охране труда	01.09.20 01.09.20	2
2.	Основы электроники и программирования микроконтроллеров для решения задач из области нейротехнологий	07.09.20 03.11.20	36
3.	Основы 3D-моделирования и прототипирования устройств анализа биосигналов и управления объектами	09.11.20 29.12.20	32
4.	Основы прикладной математики и программирования человеко-машинных интерфейсов	11.01.21 16.05.21	38
5.	Основы робототехники и управления роботами с помощью нейроинтерфейсов и датчиков биосигналов	22.03.21 18.05.21	36
6.	Итоговое занятие	24.05.21 24.05.21	2

Механизм контроля за реализацией программы

№	Название темы	Формы контроля
1.	Введение в образовательную программу. Вводный инструктаж по технике безопасности и охране труда	Зачетные вопросы, блиц-опрос
2.	Основы электроники и программирования микроконтроллеров для решения задач из области нейротехнологий	Тестирование. Решение задач
3.	Основы 3D-моделирования и прототипирования	Тестирование. Решение

	устройств анализа биосигналов и управления объектами	задач
4.	Основы прикладной математики и программирования человеко-машинных интерфейсов	Тестирование. Решение задач
5.	Основы робототехники и управления роботами с помощью нейроинтерфейсов и датчиков биосигналов	Тестирование. Решение задач
6.	Итоговое занятие	

2.2 Учебный план

№	Название раздела	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение в образовательную программу. Вводный инструктаж по технике безопасности и охране труда	2	1	1
2	Основы электроники и программирования микроконтроллеров для решения задач из области нейротехнологий	36	12	24
3	Основы 3D-моделирования и прототипирования устройств анализа биосигналов и управления объектами	32	10	22
4	Основы прикладной математики и программирования человеко-машинных интерфейсов	36	12	24
5	Основы робототехники и управления роботами с помощью нейроинтерфейсов и датчиков биосигналов	36	12	24
6	Итоговое занятие	2	1	1
	ИТОГО	144	48	96

2.3 Содержание учебного плана

1. Введение в образовательную программу. Вводный инструктаж по технике безопасности и охране труда (2 ч.)

Теория. Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, нейроинтерфейсы, нейроуправление, технологии машинного обучения. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Практика. Квест-игра: «Лаборатория нейротехнологий».

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, игра.

Формы подведения итогов: презентация результатов, квест-игра.

2. Основы электроники и программирования микроконтроллеров для решения задач из области нейротехнологий (36 часов)

Теория. Закон Ома. Принципы работы полупроводниковых приборов. Основы построения электронных цепей. Основы микроконтроллеров Arduino. Понятия датчиков, исполнительных механизмов, двигателя и сервопривода. Основные подходы к программированию на языке C++. Основные принципы работы электронных приборов снятия и анализа биосигналов человека.

Практика. Работа с электронными конструкторами «Матрешка Z» на основе микроконтроллеров Arduino, составление программ на языке C++. Работа с не имеющими мировых аналогов конструкторами «Юный нейромоделист», содержащими датчики биосигналов: датчик пульса, датчики для снятия электромиограмм, электрокардиограмм, электроэнцефалограмм, датчик измерения электрической активности кожи (кожно-гальванической реакции), от компании Vitronics.

Формы проведения занятий: демонстрация, творческая мастерская, практическое занятие

Формы подведения итогов: Презентация результатов, мини-выставка разработок.

3. Основы 3D-моделирования и прототипирования устройств анализа биосигналов и управления объектами (32 часа)

Теория. Основы 3D-моделирования в современной среде проектирования Autodesk Inventor. Основы 3D-печати и изготовления макетов устройств и изделий.

Практика. Проектирование макетов и корпусов устройств анализа биосигналов, а также управления объектами в среде Autodesk Inventor. Настройка параметров печати спроектированных изделий и изготовление их на различных моделях 3D-принтеров.

Формы проведения занятий: демонстрация, творческая мастерская, практическое занятие.

Формы подведения итогов: презентация результатов, мини-выставка разработок, проведение конкурса на лучшую модель.

4. Основы прикладной математики и программирования человеко-машинных интерфейсов (36 часов)

Теория. Понятие алгоритма. Основы программирования на языке Python, применения программных библиотек PyQt, PySerial, Pandas, matplotlib. Принципы объектно-ориентированного программирования (ООП), понятие случайных чисел. Основы Фурье-разложения сигнала и его реализация. Основы быстрого Фурье-преобразования сигнала, разложения сигнала по различным базисам. Понятия производной, градиента, интеграла и методы их численного расчета, инструменты для проведения и анализа экспериментов с животными.

Практика. Разработка графического интерфейса для электронной анкеты участника эксперимента. Подключение платы Vitronics с модулем и прошивкой для измерения пульса к компьютеру и через COM-порт

считывание данных с помощью модуля PySerial. Написание аркадных игр «Змейка», «Тетрис» на языке Python. Изучение работы программ, реализующих Фурье-преобразование 7000 точек в 7 чисел и обратное преобразование. Программная реализация алгоритма быстрого преобразования Фурье, измерение его сложности, тестирование модификаций. Разработка алгоритма, который бы отражал изменения во времени спектральных характеристик сигнала, а также поиск с помощью него заданного фрагмента сигнала на записанных экспериментальных данных. Построение временных диаграмм положения, скорости и ускорения животного по имеющейся видеозаписи (на основе понятия производной и численного дифференцирования).

Формы проведения занятий: демонстрация, творческая мастерская, практическое занятие

Формы подведения итогов: Презентация результатов, мини-выставка разработок.

5. Основы робототехники и управления роботами с помощью нейроинтерфейсов и датчиков биосигналов (36 часов)

Теория. Основы конструирования мобильных роботов и их основные составные части. Основы разработки алгоритмов управления мобильным роботом MakeBlock Mbot в специализированной среде. Основы разработки алгоритмов движения робота по контрастной линии, обнаружения и объезда препятствий, локализации и навигации робота. Понятие регулятора. П-, ПД-, ПИ-, ПИД-регулятор. Подходы к управлению роботом на основе анализа сигналов электрической активности мышц и кожи, электроэнцефалограммы. Интерфейс «Мозг-компьютер». Возможности шлема «Нейробелт» – неинвазивного нейроинтерфейса.

Практика. Разработка программ управления роботом MakeBlock Mbot и составление алгоритмов движения робота по лабиринту, по траектории, заданной контрастной линией, объезда препятствий в ходе движения, определения расстояния до объектов. Разработка программ анализа информации от датчиков, в том числе биосигналов (электрической активности мышц и кожи, электроэнцефалограммы), и передачи управляющих команд роботу на языке Python. Управление роботом с помощью нейроинтерфейса «Нейробелт»

Формы проведения занятий: демонстрация, творческая мастерская, практическое занятие

Формы подведения итогов: технические соревнования, конкурс.

6. Итоговое занятие (2 ч.)

Практика. Выполнение тестовых заданий, участие в конкурсе-выставке.

Формы проведения занятий: практическое занятие, конкурс-выставка.

Формы подведения итогов: промежуточное тестирование, соревнования.

2.3 Календарно-тематическое планирование

№ занятия	Дата	Всего часов	Тема учебного занятия	Содержание деятельности	
				Теория	Практика
1. Введение во второй этап образовательной программы. Инструктаж по технике безопасности					
1.	01.09.20	2	Введение в образовательную программу. Вводный инструктаж по технике безопасности и охране труда. Входной контроль.	Значение нейротехнологий в жизни человека. Что такое техническое моделирование, нейроинтерфейсы, нейруправление. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности	Квест-игра: «Лаборатория нейротехнологий»
2. Основы электроники и программирования микроконтроллеров для решения задач					
2.	07.09.20	2	Закон Ома. Основы построения электронных цепей. Теоретические основы	Понятия напряжения, тока, сопротивления. Основные зависимости электрических величин. Понятие электрической цепи	Работа электронными конструкторами «Матрешка Z»
3.	08.09.20	2	Закон Ома. Основы построения электронных цепей. Основы решения практических задач	-	Работа электронными конструкторами «Матрешка Z»
4.	14.09.20	2	Закон Ома. Основы построения электронных цепей. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Работа электронными конструкторами «Матрешка Z»
5.	15.09.20	2	Принципы работы полупроводниковых приборов. Теоретические основы	Понятие диода, транзистора. Упрощенный принцип действия. Построение графиков. Понятие статической характеристики	Работа электронными конструкторами «Матрешка Z»
6.	21.09.20	2	Принципы работы полупроводниковых приборов. Основы решения	-	Работа электронными конструкторами

			практических задач		«Матрешка Z»
7.	22.09.20	2	Принципы работы полупроводниковых приборов. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Работа электронными конструкторами «Матрешка Z»
8.	28.09.20	2	Понятия датчиков, исполнительных механизмов, двигателя и сервопривода. Теоретические основы	Изучение принципов работы контактных и бесконтактных датчиков, двигателей постоянного тока, сервопривода, светодиодов.	Работа электронными конструкторами «Матрешка Z»
9.	29.09.20	2	Понятия датчиков, исполнительных механизмов, двигателя и сервопривода. Основы решения практических задач	-	Работа электронными конструкторами «Матрешка Z»
10.	05.10.20	2	Понятия датчиков, исполнительных механизмов, двигателя и сервопривода. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Работа электронными конструкторами «Матрешка Z»
11.	06.10.20	2	Микроконтроллеры Arduino. Основные подходы к их программированию. Теоретические основы	Изучение возможностей и назначения микроконтроллеров на примере Arduino. Основные подходы к программированию на языке C++.	Работа электронными конструкторами «Матрешка Z»
12.	12.10.20	2	Микроконтроллеры Arduino. Основные подходы к их программированию. Основы решения практических задач	-	Работа электронными конструкторами «Матрешка Z»
13.	13.10.20	2	Микроконтроллеры Arduino. Основные подходы к их программированию. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Работа электронными конструкторами «Матрешка Z»
14.	19.10.20	2	Основные принципы работы электронных приборов снятия и анализа биосигналов: электрической активности мышц и кожи. Теоретические основы	Изучение принципов работы датчиков электрической активности мышц и кожи (кожно-гальванической реакции).	Работа с имеющими аналогов конструкторами «Юный нейромоделист» компании Bitr
15.	20.10.20	2	Основные принципы работы электронных приборов снятия и анализа биосигналов: электрической активности	-	Работа с имеющими аналогов конструкторами

			мышц и кожи. Основы решения практических задач		«Юный нейромоделист» компании Bitr
16.	26.10.20	2	Основные принципы работы электронных приборов снятия и анализа биосигналов: электрической активности мышц и кожи. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Работа с имеющимися аналогов конструктора «Юный нейромоделист» компании Bitr
17.	27.10.20	2	Основные принципы работы электронных приборов снятия и анализа биосигналов: пульса и электрической активности мозга. Теоретические основы	Изучение принципов работы оптического датчика пульса, датчика электрической активности мозга (датчика снятия электроэнцефалограммы).	Работа с имеющимися аналогов конструктора «Юный нейромоделист» компании Bitr
18.	02.11.20	2	Основные принципы работы электронных приборов снятия и анализа биосигналов: пульса и электрической активности мозга. Основы решения практических задач	-	Работа с имеющимися аналогов конструктора «Юный нейромоделист» компании Bitr
19.	03.11.20	2	Основные принципы работы электронных приборов снятия и анализа биосигналов: пульса и электрической активности мозга. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Работа с имеющимися аналогов конструктора «Юный нейромоделист» компании Bitr
3. Основы 3D-моделирования и прототипирования устройств анализа биосигналов					
20.	09.11.20	2	Основы проектирования простых геометрических фигур и их комбинаций в среде Autodesk Inventor. Теоретические основы	Знакомство со средой проектирования Autodesk Inventor. Проектирование объектов реального мира с помощью простых геометрических фигур	Работа в современной среде проектирования Autodesk Inventor
21.	10.11.20	2	Основы проектирования простых геометрических фигур и их комбинаций в среде Autodesk Inventor. Основы решения практических задач	-	Работа в современной среде проектирования Autodesk Inventor
22.	16.11.20	2	Основы проектирования простых геометрических фигур и их комбинаций в	-	Работа в современной среде проектирования Autodesk Inventor

			среде Autodesk Inventor. Проведение самостоятельного эксперимента		
23.	17.11.20	2	Основы проектирования сложных объемных объектов в среде Autodesk Inventor. Теоретические основы	Основы и приемы проектирования сложных объемных фигур	Работа в современной среде проектирования Autodesk Inventor
24.	23.11.20	2	Основы проектирования сложных объемных объектов в среде Autodesk Inventor. Основы решения практических задач	-	Работа в современной среде проектирования Autodesk Inventor
25.	24.11.20	2	Основы проектирования сложных объемных объектов в среде Autodesk Inventor. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Работа в современной среде проектирования Autodesk Inventor
26.	30.11.20	2	Моделирование связей между составными частями изделия и анализ их взаимного движения. Теоретические основы	Основы формирования связей между различными составными частями моделируемого объекта. Подходы к анализу их взаимного движения.	Работа в современной среде проектирования Autodesk Inventor
27.	01.12.20	2	Моделирование связей между составными частями изделия и анализ их взаимного движения. Основы решения практических задач	-	Работа в современной среде проектирования Autodesk Inventor
28.	07.12.20	2	Моделирование связей между составными частями изделия и анализ их взаимного движения. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Работа в современной среде проектирования Autodesk Inventor
29.	08.12.20	2	Проектирование макета устройства из области нейротехнологий. Теоретические основы	Основы проектирования макетов устройств в области нейротехнологий	Работа в современной среде проектирования Autodesk Inventor
30.	14.12.20	2	Проектирование макета устройства из области нейротехнологий. Основы решения практических задач	-	Работа в современной среде проектирования Autodesk Inventor
31.	15.12.20	2	Проектирование макета устройства из области нейротехнологий. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Работа в современной среде проектирования Autodesk Inventor

32.	21.12.20	2	Основы 3D-печати и изготовления макетов устройств и изделий. Теоретические основы	Преобразование объемной фигуры в команды движения печатающей головки 3D-принтера. Понятие G-кода. Особенности настройки параметров 3D-печати, выбор материала печати	Работа в управлении принтера
33.	22.12.20	2	Основы 3D-печати и изготовления макетов устройств и изделий. Основы решения практических задач	-	Работа в управлении принтера
34.	28.12.20	2	Основы 3D-печати и изготовления макетов устройств и изделий. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Работа в управлении принтера
35.	29.12.20	2	Конкурс на лучшую 3D-модель устройства в области нейротехнологий	-	Работа в среде проекта Autodesk Inventor
4. Основы прикладной математики и программирования человеко-машин					
36.	11.01.21	2	Как писать компьютерные программы для работы с нейроинтерфейсами. Язык Python. Теоретические основы	Понятие алгоритма и правила его построения и изображения. Основы работы с пакетами PyQt, Pandas на языке Python.	Разработка графического интерфейса электронной участника эксперимента. Данные, введенные в анкету, должны сохранены в .json. В ходе работы кейсом осваивают PyQt, Pandas Python, принципы ООП и принципы создания GUI.
37.	12.01.21	2	Как писать компьютерные программы для работы с нейроинтерфейсами. Язык Python. Основы решения практических задач	-	Разработка графического интерфейса электронной участника эксперимента. Данные, введенные в анкету, должны сохранены в .json. В ходе работы кейсом

					осваивают PyQt, Pandas Python, п ООП и п создания GUI.
38.	18.01.21	2	Как писать компьютерные программы для работы с нейроинтерфейсами. Язык Python. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Разработка графического интерфейса электронной участника эксперимента. Данные, введенные в анкету, должны сохранены в . В ходе работы кейсом осваивают PyQt, Pandas Python, п ООП и п создания GUI.
39.	19.01.21	2	Как построить график по имеющимся данным. Основы программирования на Python. Теоретические основы	Основы работы с пакетами PyQt, Serial, Pandas на языке Python. Основы работы с конструктором Bitronics	Подключение Bitronics с помощью прошивки измерения по компьютеру COM-порт считывание данных по Serial. В ходе работы кейсом осваивают Serial на языке Python и принципы работы с внешними устройствами
40.	25.01.21	2	Как построить график по имеющимся данным. Основы программирования на Python. Основы решения практических задач	-	Подключение Bitronics с помощью прошивки измерения по компьютеру COM-порт считывание данных по Serial. В ходе работы кейсом осваивают Serial на языке Python и принципы работы с внешними устройствами

					внешними устройствами
41.	26.01.21	2	Как построить график по имеющимся данным. Основы программирования на Python. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Подключение Bitronics с помощью прошивки измерения на компьютеру COM-порт считывание данных с помощью Serial. В ходе работы над кейсом студенты осваивают работу с Serial на языке Python и принципы работы с внешними устройствами
42.	01.02.21	2	Методы анализа биосигналов. Разложение сигнала на гармоники. Теоретические основы	Основы Фурье-разложения сигнала и его реализация Основы быстрого Фурье-преобразования сигнала, разложения сигнала по различным базисам	Изучение программ, реализующих преобразование точек в 7 обратное преобразование Программная реализация быстрого преобразования Фурье, измерение сложности, тестирование модификаций
43.	02.02.21	2	Методы анализа биосигналов. Разложение сигнала на гармоники. Основы решения практических задач	-	Изучение программ, реализующих преобразование точек в 7 обратное преобразование Программная реализация быстрого преобразования Фурье, измерение сложности, тестирование модификаций
44.	08.02.21	2	Методы анализа биосигналов. Разложение сигнала на гармоники. Проведение самостоятельного	-	Изучение программ, реализующих преобразование

			эксперимента		точек в 7 обратное преобразование Программная реализация а быстрого преобразования Фурье, измер сложности, тестирование модификаций
45.	09.02.21	2	Написание аркадной игры. Теоретические основы	Основные подходы к написанию аркадных игр на примере игр «Змейка», «Тетрис» на языке Python.	Разработка игры на языке 3.5
46.	15.02.21	2	Написание аркадной игры. Основы решения практических задач	-	Разработка игры на языке 3.5
47.	16.02.21	2	Написание аркадной игры. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Разработка игры на языке 3.5
48.	22.02.21	2	Понятия производной, градиента, интеграла и методов их численного расчета при проведении экспериментов с животными. Теоретические основы	Изучение понятий производной, градиента, интеграла и методов их численного расчета при проведении экспериментов с животными	Разработка п на языке Py для чи расчета прои градиента интеграла.
49.	01.03.21	2	Понятия производной, градиента, интеграла и методов их численного расчета при проведении экспериментов с животными. Основы решения практических задач	-	Разработка п на языке Py для чи расчета прои градиента интеграла.
50.	02.03.21	2	Понятия производной, градиента, интеграла и методов их численного расчета при проведении экспериментов с животными. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Разработка п на языке Py для чи расчета прои градиента интеграла.
51.	09.03.21	2	Разработка собственного программного приложения на свободную тему. Теоретические основы	Основы проектирования программ в различных практических предметных областях	Разработка пр на языке Python
52.	15.03.21	2	Разработка собственного программного приложения на	-	Разработка пр на языке Python

			свободную тему. Основы решения практических задач		
53.	16.03.21	2	Разработка собственного программного приложения на свободную тему. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Разработка пр на языке Pytho
5. Основы робототехники и управления роботами с помощью нейроинтерфейсов					
54.	22.03.21	2	Сборка робота и основы программирования Makeblock. Движение робота по контрастной линии. Теоретические основы	Подходы к разработке эффективной конструкции мобильного робота и использованию среды разработки программы управления им. Основные команды робота. Дистанционный режим управления мобильным роботом. Основы разработки программы движения робота по линии.	Конструирова программиров отладка мо платформы образовательн конструктора Makeblock Mf
55.	23.03.21	2	Сборка робота и основы программирования Makeblock. Движение робота по контрастной линии. Основы решения практических задач	-	Конструирова программиров отладка мо платформы образовательн конструктора Makeblock Mf
56.	29.03.21	2	Сборка робота и основы программирования Makeblock. Движение робота по контрастной линии. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Конструирова программиров отладка мо платформы образовательн конструктора Makeblock Mf
57.	30.03.21	2	Алгоритмы объезда препятствий роботом на основе датчика расстояния и программного задания траектории. Теоретические основы	Основные подходы к разработке алгоритмов объезда препятствий роботом на основе датчика расстояния и программного задания траектории.	Программиро движения мо робота M Mbot
58.	05.04.21	2	Алгоритмы объезда препятствий роботом на основе датчика расстояния и программного задания траектории. Основы решения практических задач	-	Программиро движения мо робота M Mbot
59.	06.04.21	2	Алгоритмы объезда	-	Программиро

			препятствий роботом на основе датчика расстояния и программного задания траектории. Проведение самостоятельного эксперимента		движения мобильного робота Mbot
60.	12.04.21	2	Кодирование команд управления роботом. Теоретические основы	Основы кодирования команд, понятие двоичной системы счисления, подходы к анализу информации о мышечной активности	Экспериментальное формирование перечня управляющих сигналов для применения на мобильной платформе
61.	13.04.21	2	Кодирование команд управления роботом. Основы решения практических задач	-	Экспериментальное формирование перечня управляющих сигналов для применения на мобильной платформе
62.	19.04.21	2	Кодирование команд управления роботом. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Экспериментальное формирование перечня управляющих сигналов для применения на мобильной платформе
63.	20.04.21	2	Алгоритм движения робота по лабиринту «туда и обратно». Теоретические основы	Понятие переменных и состояния программы. Написания алгоритмов перехода между различными состояниями движения робота. Понятие П-, ПД-, ПИД- регуляторов	Программирование движения мобильного робота Mbot
64.	26.04.21	2	Алгоритм движения робота по лабиринту «туда и обратно». Основы решения практических задач	-	Программирование движения мобильного робота Mbot
65.	27.04.21	2	Алгоритм движения робота по лабиринту «туда и обратно». Проведение самостоятельного эксперимента	-	Программирование движения мобильного робота Mbot
66.	03.05.21	2	Управление роботом с помощью нейроинтерфейса Нейробелт. Теоретические основы	Основы снятия электроэнцефалограммы и интерпретации сигналов для	Экспериментальное формирование перечня управляющих сигналов на

				управления программным обеспечением техническими объектами. Интерфейс «Мозг-компьютер». Возможности шлема «Нейробелт» – неинвазивного нейроинтерфейса.	анализа 8-к электроэнцеф и мы, получение помощью нейроинтерфе Нейробелт применению управления мобильной платформой
67.	04.05.21	2	Управление роботом с помощью нейроинтерфейса Нейробелт. Основы решения практических задач	-	Эксперимент формирования перечня управ сигналов на анализа 8-к электроэнцеф мы, получение помощью нейроинтерфе Нейробелт применению управления мобильной платформой
68.	10.05.21	2	Управление роботом с помощью нейроинтерфейса Нейробелт. Проведение самостоятельного эксперимента	-	Эксперимент формирования перечня управ сигналов на анализа 8-к электроэнцеф мы, получение помощью нейроинтерфе Нейробелт применению управления мобильной платформой
69.	11.05.21	2	Разработка собственного алгоритма движения робота для решения собственной задачи. Теоретические основы	Основы разработки алгоритмов движения робота в различных практических предметных областях	Программиро движения мо робота M Mbot
70.	17.05.21	2	Разработка собственного алгоритма движения робота для решения собственной задачи. Основы решения практических задач	-	Программиро движения мо робота M Mbot
71.	18.05.21	2	Разработка собственного алгоритма движения робота	-	Программиро движения мо

			для решения собственной задачи. Проведение самостоятельного эксперимента		работа Mbot
6. Итоговое занятие (2 ч.)					
72.	24.05.21	2	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация.	-	Выполнение заданий, участие в конкурсе-выс...

3. Организационно-педагогические условия реализации программы

3.1 Учебно-методические средства обучения.

В период обучения применяются такие методы проведения занятий и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.

Приемы образовательной деятельности:

- наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература),
- научно-исследовательская работа,
- проектная работа,
- квесты,
- кейсы.

Основные образовательные процессы: решение кейсов и практических заданий, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций, проведение лекций и экскурсий, знакомство с работой на специализированном оборудовании.

3.2 Материально-техническое обеспечение Программы

Программа реализуется на базе Белгородского регионального детского технопарка «Кванториум».

Оборудование и техническое оснащение:

- помещение - учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами;
- доска магнитно-маркерная;
- проектор с экраном;

- набор микроскопов, с возможностью демонстрации наблюдений с помощью встроенной видеокамеры;
- инвазивный нейроинтерфейс для насекомых, Набор хирургических инструментов, Морозильная камера;
- неинвазивный, беспроводной нейроинтерфейс;
- робототехнические конструкторы;
- Bluetooth передатчики;
- конструкторы биосигналов «Юный нейромоделист. Профессионал»;
- набор объектов управления. «Юный нейромоделист. Профессионал»;
- учебный комплект на базе контроллера Arduino;
- лабораторные блоки питания;
- ноутбуки;
- высокопроизводительные компьютеры с графическими процессорами, поддерживающими технологию CUDA;
- зарядные устройства для аккумуляторных батарей ;
- высокоточный электроэнцефалограф;
- очки для трекинга глаз;
- мобильный робот с поддержкой технологии глубинного обучения (Deep Learning Robot);
- 3D-принтеры.

3.3 Педагогические технологии

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

– компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

3.4 Основные формы деятельности

– познание и учение: освоение знаковых форм описания всеобщих законов и отношений; освоение способов управления вниманием и возможностями организма;

– общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;

– творчество: освоение нормы реалистического изображения (как реальных, так и воображаемых объектов, сюжетов и ситуаций);

– труд: усвоение позитивных установок к труду и различным продуктивным технологиям.

3.3 Форма организации учебных занятий

В процессе занятий используются различные формы: традиционные, комбинированные и практические занятия; игры, праздники, конкурсы и другие.

Формы организации учебных занятий:

- беседа,
- практическая работа,
- эксперимент,
- наблюдение,
- экспресс-исследование,
- коллективные и индивидуальные исследования,
- самостоятельная работа,
- защита исследовательских работ,
- мини-конференция,
- консультация.

Типы учебных занятий:

- первичного ознакомления с материалом;
- усвоение новых знаний;
- комбинированный;
- практические занятия;
- закрепление, повторение;
- итоговое.

4. Формы контроля и оценочные материалы

4.1 Формы контроля

Формы контроля освоения обучающимися планируемого содержания.

Система контроля результатов освоения программы включает:

- наблюдение за детьми, беседы индивидуальные и групповые, а также беседы с родителями;
- формирование навыка слушателя: ответы на вопросы по тексту, иллюстрирование текста;
- взаимодействие в коллективе: игры, наблюдение, беседы с родителями, тесты.

Проверку результативности осуществляют:

– промежуточный (текущий) контроль (по кварталам, полугодиям или разделам) является инструментом для получения информации о промежуточных результатах освоения содержания, понять в достаточной ли степени, сформированы те или иные знания, умения и навыки для усвоения последующей порции учебного материала.

– итоговый контроль (в конце года) служит для проверки знаний по пройденному предмету, теоретические и практические знания, умение пользоваться полученными знаниями.

Текущий контроль – это оценка активности работы, краткие отчеты и обсуждение результатов на занятиях по выполняемым работам, участия на конференциях различного уровня и т.п.;

Итоговый контроль: в конце обучения на специально запланированных итоговых занятиях учащиеся представляют итоговый отчет с научным докладом в виде презентации результатов своей научно-исследовательской работы.

Эти средства в целом позволяют однозначно оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний; приобретенные школьниками практические умения на репродуктивном уровне и когнитивные умения на продуктивном уровне; а также профессиональные компетенции учеников.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по основам нанотехнологий, подборка журналов,
- лабораторное оборудование,
- образцы, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет.

4.2. Промежуточная аттестация

Основанием для перевода обучающихся на следующий этап обучения или установление уровня усвоения программы в целом является

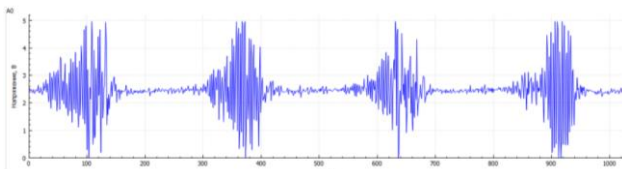
промежуточная аттестация, которая состоит из теоретического опроса и выполнения практического задания.

Критерии оценки теоретической подготовки: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям, свобода восприятия теоретической информации, осмысленность и использование специальной терминологии, владение универсальными предпосылками учебной деятельности – умение работать по правилу и по образцу, слушать педагога и выполнять его инструкции.

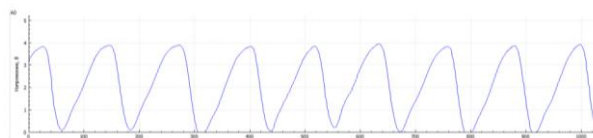
Критерии оценки уровня практической подготовки: соответствие уровня практических навыков программным требованиям, владение специальным оборудованием и оснащением, качество выполненного задания, технологичность практической деятельности, культура организации труда, уровень творческого отношения к заданию, аккуратность и ответственность в работе, способность решать интеллектуальные и личностные задачи, адекватные возрасту, применять самостоятельно усвоенные знания и способы деятельности для решения новых задач, поставленных как педагогом, так и им самим; в зависимости от ситуации может преобразовывать способы решения задач.

4.3 Оценочные материалы

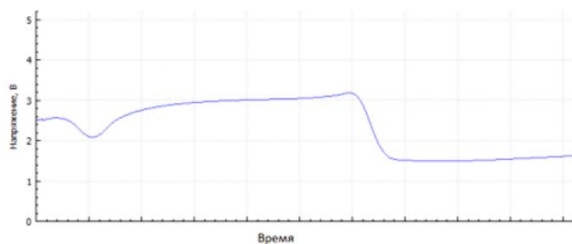
1. **Временная диаграмма электрического сигнала, получаемого с помощью датчика электрической активности мышц может иметь вид:**



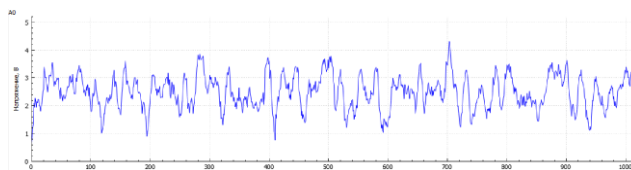
а)



б)



в)

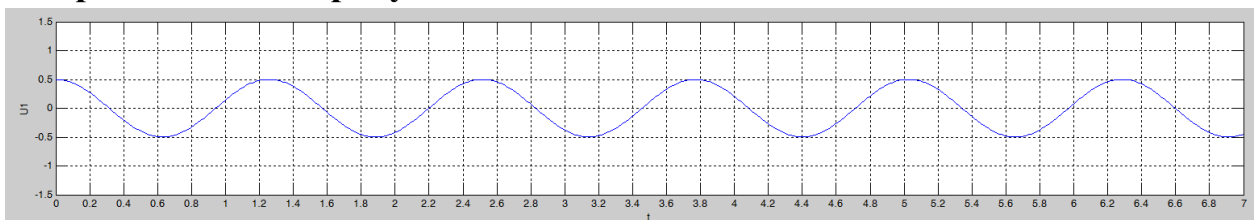


г)

2. **Выберите определение, соответствующее понятию «Электроэнцефалография»**

- 1) метод исследования биоэлектрических потенциалов, возникающих в скелетных мышцах человека и животных при возбуждении мышечных волокон;
- 2) метод регистрации изменения в объеме конечности или органа, вызванные изменениями количества находящейся в них крови, используется для измерения пульса человека;
- 3) раздел электрофизиологии, изучающий закономерности суммарной электрической активности мозга, отводимой с поверхности кожи головы, а также метод записи таких потенциалов;
- 4) подходящего определения не приведено.

3. Графику какой функции $U_1(t)$ соответствует временная диаграмма приведенная на рисунке

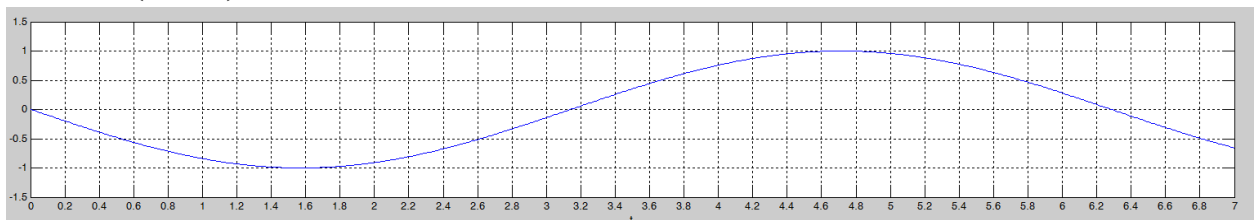


- 1) $U_1(t) = 1 \cdot \sin(7 \cdot t + \pi)$;
- 2) $U_1(t) = 0.5 \cdot \sin(5 \cdot t + \pi)$;
- 3) $U_1(t) = 0.5 \cdot \sin(5 \cdot t + \pi/2)$;
- 4) $U_1(t) = 0.5 \cdot \sin(t + \pi)$;

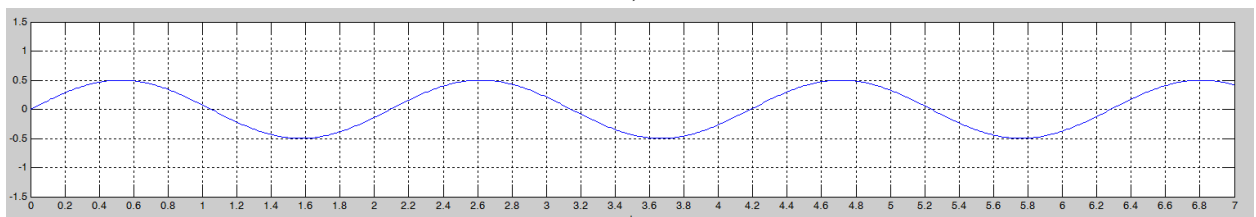
4. Для решения каких задач могут применяться роботы:

- 1) выполнение хирургических операций;
- 2) покраска кузова автомобилей;
- 3) обслуживание конвейеров при сборке мобильных телефонов;
- 4) во всех вышеперечисленных задачах

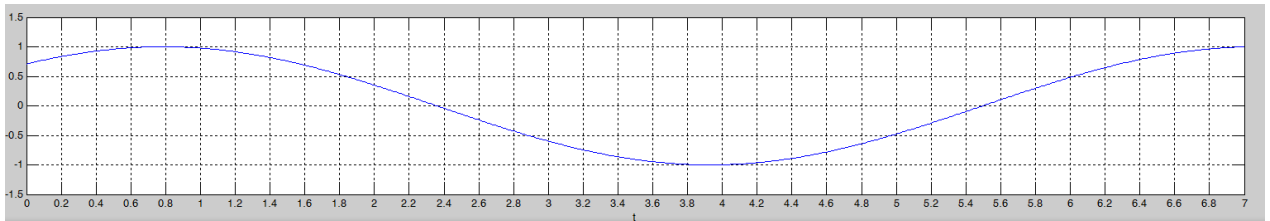
5. Выберите временную диаграмму, соответствующую функции $U(t) = 1 \cdot \sin(t + \pi/4)$:



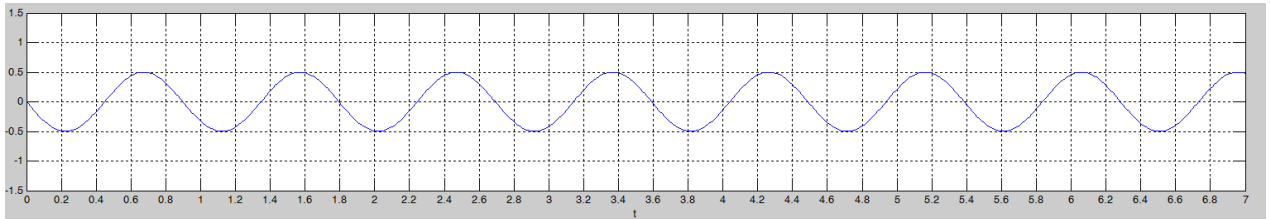
а)



б)



в)



г)

Выполните одно из перечисленных практических заданий (вариант задания выбирается педагогом):

1. Подключите датчик регистрации электрической активности мышц (электромиограммы) из конструктора Vitronics к контроллеру и компьютеру и продемонстрируйте принцип его работы.
2. Подключите датчик пульса из конструктора Vitronics к контроллеру и компьютеру и продемонстрируйте принцип его работы.
3. Подключите датчик электрической активности кожи (кожно-гальванической реакции) из конструктора Vitronics к контроллеру и компьютеру и продемонстрируйте принцип его работы.
4. Подключите 8-канальное беспроводное устройство получения электроэнцефалограммы Нейробелт к компьютеру и продемонстрируйте возможность распознавания команд, формируемых силой мысли или с помощью мимики.
5. Запрограммируйте робота Mbot: робот едет вперед, пока не встретит препятствие, если препятствие появилось, робот останавливается, если препятствие исчезло, робот продолжает движение.
6. Запрограммируйте робота Mbot: робот едет по черной линии на белом фоне без остановки.
7. Запрограммируйте робота Mbot: робот едет вперед в течение 2 секунд, затем разворачивается и возвращается обратно, после чего останавливается и воспроизводит звуковой сигнал.
8. Напишите программу на языке Python: разработать визуальную форму с помощью библиотеки PyQt5, которая позволяет вводить фамилию, имя и отчество ученика, оценки по пяти предметам в школе, на форме должно быть специальное поле, содержащее сумму оценок, автоматически вычисляемую программой; все данные должны

сохраняться в файл и иметь возможность считывания (при разработке программы можно использовать наработки, сделанные на уроках).

Теоретическая часть: мах- 30 баллов

Практическая часть: мах – 70 баллов

Список использованной литературы

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273

2. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо МИНОБРНАУКИ России от 18 ноября 2015 г. N 09-3242.

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

1. Кирой В.Н. Интерфейс Мозг-Компьютер (история, современное состояние, перспективы). Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета. 2011, 240 с.

2. Вьюгин В.В. Математические основы теории машинного обучения и прогнозирования. М.: МЦНМО, 2013, 390 с.

3. Коэльо Л.П., Ричарт В. Построение систем машинного обучения на языке Python. М.: ДМК Пресс, 2016, 302 с.

4. Домингос Педро. Верховный алгоритм. Как машинное обучение изменит наш мир. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016, 336 с.

5. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. Пер. с англ. А. А. Слинкина. - М.: ДМК Пресс, 2015, 400 с

6. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2012, 256 с.

7. Романюк Ю.А. Основы цифровой обработки сигналов: в 3 ч. Ч. 1: Свойства и преобразования дискретных сигналов. / Москва: Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т), 2005, 332 с.