

## Оборудование инженерно-биологического кластера

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
<b>9 Изучение физиологии</b>			
9.1	Учебно-демонстрационный комплекс изучения физиологии человека	<p>«Учебно-демонстрационный комплекс изучения физиологии человека» является базовым комплексом для естественно-научного направления в области физиологии человека. Методические материалы включают в себя более 30 лабораторных и исследовательских работ, которые были составлены сотрудниками МГУ и МФТИ. Данный комплекс является современным решением для проведения как коротких опытов, так и лабораторных работ, адаптированных для применения в школе. Рассматриваются разные системы человеческого тела и их биологические сигналы. Комплекс может быть использован в качестве иллюстрации на уроках биологии в школе, на семинарах по физиологии в рамках кружка, и даже дома для самостоятельных занятий и опытов. Комплекс включает в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сенсор электрической активности мозга,</li> <li>2. Сенсор мышечной электрической активности,</li> <li>3. Сенсор сердечной электрической активности,</li> <li>4. Сенсор кожно-гальванической реакции,</li> <li>5. Сенсор регистрации колебаний грудной клетки,</li> <li>6. Устройство для регистрации артериального давления,</li> <li>7. Сенсор пульсоксиметрии для оценки насыщения кислородом крови человека,</li> <li>8. Сенсор регистрации выдыхаемого человеком объема воздуха,</li> <li>9. Центральный модуль приема/передачи данных на компьютер, до 4 сенсоров одновременно,</li> <li>10. Динамометр,</li> <li>11. Программное обеспечение,</li> <li>12. Методическое пособие для проведения опытов и лабораторных работ</li> <li>13. Набор одноразовых гелевых медицинских электродов,</li> <li>14. Гель для дезинфекции,</li> <li>15. Модуль для разметки регистрируемых данных</li> </ol>	4
9.2	Учебный комплекс изучения инженерно-биологических систем	<p>«Учебно-демонстрационный комплекс изучения инженерно-биологических систем» является базовым комплексом для инженерно-биологического направления. Занятия, на основе данного комплекса могут являться как независимым курсом (методические материалы входят в комплект), так и продолжением классических курсов по робототехнике на базе Arduino. Набор позволяет познакомиться с основами нейротехнологий, с устройством интерфейсов человек-машина. Комплекс дает возможность выполнения множества практических работ (более 30) по изучению человеко-машинных интерфейсов, биоуправления робототехническими системами. Кроме того, данные наборы позволяют готовиться к различным соревнованиям и олимпиадам по нейротехнологиям таким, как Олимпиада КД НТИ по профилю «Нейротехнологии и когнитивные науки», NEUROTECH CUP и другие. Комплекс направлен на практическое изучение основ нейротехнологий, а также приобретение базовых навыков в</p>	4

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
		<p>области обработки, передачи и визуализации информации, управлении моторами с использованием биосигналов человека, работе с дополнительными сенсорами и различными индикаторами, что позволит реализовать широкий спектр инженерных и проектных работ.</p> <p>Комплекс снабжен подробными учебными материалами и необходимым программным обеспечением.</p>	
9.3	Учебно-демонстрационный комплекс человеко-машинного взаимодействия	<p>Учебный комплекс человеко-машинного взаимодействия направлен на изучение и демонстрацию принципов построения человеко-машинных интерфейсов на основе биосигналов человека. В основе комплекса носимая система сбора данных, которая позволяет дистанционно осуществлять управление с помощью биосигналов человека, которая может работать как на основе мышечной активности человека, так и электрической активности мозга.</p> <p>В комплекс входит:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Модуль считывания сигналов EMG “ЭМГ - сенсор” - 2 шт.</li> <li>2. Модуль сбора и отправки данных по радиоканалу “Хаб” - 1 шт.</li> <li>3. Плата расширения (шилд) для приема сигналов от модуля "Хаб", форм-фактора Arduino Uno - 1 шт.</li> <li>4. Сигнальные провода, предназначенные для соединения модулей считывания сигналов (1) и модуля сбора и пересылки сигналов (2) - 2 шт.</li> <li>5. Ремешок для крепления модуля “ЭМГ - сенсор” (1) - 4 шт.</li> <li>6. Модуль обработки и выделения сигналов EEG “ЭЭГ - сенсор” - 1 шт.</li> <li>7. Ободок для считывания ЭЭГ сигналов - 1 шт.</li> <li>8. Сигнальных проводов “ЭЭГ - сенсора” - 2 шт.</li> <li>9. Референсный провод с прищепкой - 1 шт.</li> <li>10. USB-провод для программирования платы Arduino.</li> <li>11. Макет бионической руки и набор комплектующих,</li> <li>12. Автоплатформа для управления с помощью биосигналов человека</li> <li>13. Поле для автоплатформы и соревнований</li> </ol>	4
<b>13. Оборудование для постановки экспериментов</b>			
13.1	Набор Нейронные сети с универсальным интерфейсом	<p>Принцип: Интерактивная система обучения с четырьмя нейросимуляторами</p> <p>Задание</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• межклеточный потенциал, потенциал действия.</li> <li>• сигналы мотонейронов с возвратным торможением клетки Реншоу, сигналы мотонейронов без возвратного торможения, функциональные характеристики торможения Реншоу, латеральное торможение, улучшение контраста, условный рефлекс, изменение стимула последовательности не вызывает условного рефлекса.</li> <li>• переходные реакции, нейронный осциллятор, кратковременная память, специальные анатомические схемы: кора головного мозга и сенсорное обучение, функциональная характеристика триады.</li> <li>• селективность направления путем одностороннего</li> </ul>	1

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
		<p>торможения, самокалибровка парных сенсорных каналов. Изучаемые понятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сравнение между низким и высоким порогом и уровнем стимула, постоянная времени мембраны и фильтрация нижних частот, фильтрация нижних частот, возбуждающий синапс, деполяризация, временное суммирование, пространственное суммирование, синаптическая амплификация, эффект уменьшения стимула, синапс Хебба, синаптическое обучение и забывание, тормозной синапс, гиперполяризация, пространственное тормозно-возбуждающее суммирование, вето синапс.</li> <li>• латеральное боковое торможение, контрастное улучшение, взаимодействие нервных клеток, условный рефлекс, торможение Реншоу, мотонейрон.</li> <li>• осцилляторный нейронные сети, вращательное возбуждение, кора головного мозга и сенсорное обучение, триады.</li> <li>• одностороннее торможение, самокалибровка парных сенсорных каналов, взаимодействие нервных клеток, нейронная нейронные сети, вращательное возбуждение, кора головного мозга и сенсорное обучение, триады.</li> <li>• при использовании четырех нервных клеток: одностороннее торможение, самокалибровка парных сенсорных каналов, взаимодействие нервных клеток, нейронная сеть, ганглионарная клетка, аксон, вставочный нейрон.</li> </ul> <p>Состав:  Нейросимулятор 4 шт.  Нейросимулятор, источник питания, 1 шт.  Переходник, штепсель BNC, 4 мм гнездо 2 шт.  Контрольно-измерительный прибор 1 шт.:  2 входа по току: гальванически развязанные, TrueRMS, 2 МГц, 50 кГц, 14 бит, 0.2 мкА ... 10 А.  2 входа по напряжению: гальванически развязанные, TrueRMS, 10 МГц, 50 кГц видео, 10 мкВ ... 30 В, переменного тока и постоянного тока с переключением в режим осциллографа  Частота дискретизации: макс. 10 МГц с двумя каналами напряжения (2xU), макс. 2 МГц в сочетании с текущим каналом  2 триггерных входа: отдельный старт/стоп измерений (уровень TTL)  Питание: 5 В / макс. 2 А  Программно-управляемое реле 30В / 2А  Возможность подключения 2 датчиков  USB 2.0 для подключения к компьютеру  Встроенный источник питания: 100 ... 240 В AC, 50 ... 60 Гц  Потребляемая мощность: 24 ВА  Размеры (ДхШхВ): 194 x 140 x 130 мм  Вес: не более 2 кг</p>	

9	<b>Изучение физиологии</b>
9.1	Учебно-демонстрационный комплекс изучения физиологии человека
9.2	Учебный комплекс изучения инженерно-биологических систем
9.3	Учебно-демонстрационный комплекс человеко-машинного взаимодействия
<b>13.</b>	<b>Оборудование для постановки экспериментов</b>
13.1	Набор Нейронные сети с универсальным интерфейсом