

АВТНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ»

РАССМОТРЕНО
На заседании Методического совета
АОУ УР «РОЦОД»
Протокол № 3 от 24.08. 2020 г.



ПРИНЯТО
Решением Педагогического совета
АОУ УР «РОЦОД»
Протокол № 5 от 27.08. 2020 г.

РАССМОТРЕНО
На заседании Экспертного совета
АОУ УР «РОЦОД»
Протокол № 3 от 27.08. 2020 г.

Дополнительная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности

Нейрокогнитивные исследования

Срок реализации – 9 недель

Возраст детей - 14 – 18 лет

Составитель: Кожевников Сергей Павлович,
Воеводкина Полина Александровна,
педагоги дополнительного образования
АОУ УР «РОЦОД»

Ижевск
2020

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Нейрокогнитивные исследования» имеет естественнонаучную направленность, профильный уровень сложности и рассчитана на одаренных детей, занимающихся углубленным изучением психофизиологии.

Адресаты программы. Программа реализуется для обучающихся 14-18 лет.

Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на 9 недель обучения - 36 часов.

Режим занятий - 2 раза в неделю по 2 часа, из них 2 часа – с применением дистанционных технологий.

Состав группы. Группы могут быть одно- или разновозрастными, смешанными или однополыми. Количество обучающихся в группе – 8-30 человек.

Отличительная особенность. Данная программа состоит из 3 модулей.

Первый модуль предполагает изучение особенностей работы мозга, взаимосвязи между физиологическими и психическими явлениями. Используются фронтальные методы работы со всей группой обучающихся.

Тематика второго модуля посвящена современным проблемам изучения когнитивных функций, формированию навыков планирования и проведения нейрофизиологического эксперимента, освоению методов работы с использованием современного нейрофизиологического оборудования. Данный модуль реализуется сотрудниками кафедры физиологии, клеточной биологии и биотехнологии УдГУ. Работа проводится в микрогруппах (5-7 чел.) с обучающимися, успешно освоившими программу первого модуля.

Третий модуль. В данном модуле обучающиеся привлекаются к выполнению самостоятельных научных проектов или участвуют в совместном выполнении научно-исследовательских работ, проводимых студентами кафедры в рамках курсовых и выпускных квалификационных работ. Работа проводится в микрогруппах (2-3 чел.)

Научные проекты обучающихся могут быть реализованы по следующим направлениям:

1. Исследование нейрофизиологических механизмов внимания, памяти когнитивных функций.
2. Оценка психоэмоционального состояния и функциональных возможностей организма.
3. Поиск биоэлектрических маркеров ранней диагностики нейродегенеративных заболеваний.
4. Коррекция психоэмоциональных нарушений с использованием биологической обратной связи.

Цель программы: формирование интереса к изучению мозга и психики, развитие научного мышления на основе знаний о нейрофизиологических механизмах сложных психических функций, а также формирование навыков их изучения с использованием современного оборудования и методов исследования.

Задачи программы:

- формирование знаний о нейрофизиологических основах памяти, внимания, эмоций, мышления и сознания.
- ознакомление с современными исследованиями, методами и оборудованием, применяемым для изучения мозга и психики.
- формирование базовых умений и навыков самостоятельного планирования и проведения исследований мозга и психики.

Формы обучения:

- коллективные (фронтальные);
- групповые (звеньевые);
- индивидуальные.

2. Планируемые результаты

Личностные результаты

1. Познавательные – умение выделять, называть, описывать объекты реальной действительности, объяснять взаимосвязь понятий и объектов психологии и физиологии, искать и выделять необходимую информацию, применять навыки исследовательской деятельности для решения учебных задач, составлять тексты, выдвигать и обосновывать гипотезы по решению проблем
2. Коммуникативные – умение высказывать и аргументировать свою точку зрения по ходу обсуждения конкретных ситуаций, самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других, с собственной деятельностью в прошлом, с установленными нормами, адекватно оценивать и применять свои способности в коллективной деятельности, полно и точно выражать свои мысли, использовать информацию с учетом этических и правовых норм, навыки публичной защиты исследовательской работы
3. Регулятивные – умение планировать и анализировать свою деятельность, вносить необходимые изменения и дополнения в план действия, действовать по заданной инструкции, находить общее и частное, использовать различные средства самоконтроля (дневник исследователя, таблицы достижения результатов, беседа с педагогом и т.д.), критично оценивать свой результат, стремление к самоопределению, саморазвитию, совершенствованию

Предметные результаты

1. Умение применять на практике принципы структурной и функциональной организации биологических объектов
2. Владение знанием механизмов гомеостатической регуляции
3. Владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем
4. Умение применять на практике знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
5. Умение пользоваться современным нейрофизиологическим оборудованием

Метапредметные результаты

1. Овладение основами организации исследовательской и проектной деятельности
2. Опыт общения в группе, работы в коллективе

3. Умение находить необходимую информацию в библиотеке, Интернете, у представителей старшего поколения, специалистов
4. Умение рефлексировать личные затруднения в исследовательской и проектной деятельности и при работе с информацией
5. Умение представлять информацию в виде исследовательской работы, тезисов, докладов.
6. Умение использовать литературу при обобщении, анализе и классификации изучаемого материала
7. Умение работать с таблицами, дидактическими карточками, справочной литературой, специальным оборудованием
8. Умение организовать свою исследовательскую работу и затем правильно ее оформить
9. Умение использовать теоретические знания на практике
10. Умение планировать и выполнять задания по алгоритму и творчески решать поставленную задачу.

В результате освоения программы обучающийся будет:

Знать:

- 1) Основные закономерности взаимодействия психического и физиологического уровня организаций организма.
- 2) Закономерности формирования базовых функциональных состояний психики и центральной нервной системы.
- 3) Основные методические подходы к изучению ЦНС и психики.

Уметь:

- 1) Подбирать адекватные методы для изучения различных психофизиологических задач
- 2) Правильно оценивать и интерпретировать полученные результаты.

Владеть:

- 1) Основными электрофизиологическими методиками изучения центральной нервной системы и психики.

3. Организационно-педагогические условия

Образовательный процесс осуществляется через учебное занятие, которое состоит из 2 частей по 45 минут с 10-минутным перерывом между ними. Учебное занятие включает в себя изучение нового материала, практические задания под руководством педагога по закреплению определённых навыков, самостоятельную исследовательскую работу, контроль знаний и умений.

Занятия могут быть организованы на базе кафедры физиологии, клеточной биологии и биотехнологии УдГУ с использованием современного нейрофизиологического оборудования.

Характеристика помещений для занятий:

1. Учебный кабинет с ученическими столами, стульями, столом для педагога, демонстрационным столом
2. Лаборатории кафедры физиологии, клеточной биологии и биотехнологии УдГУ

Оборудование, инструменты и материалы, необходимые для реализации программы:

- учебная мебель (столы, стулья, магнитная доска, стеллажи для наглядных пособий и коллекций)
- нейрофизиологическое оборудование
- ноутбуки, принтер, проектор
- учебно-методическая и справочная литература
- обучающие программы по психофизиологии.

4. Учебный план

<i>№</i>	<i>Наименование тем</i>	<i>Всего часов</i>	<i>Теория</i>	<i>Практика</i>	<i>Экскурсии</i>	<i>Форма аттестации (контроля)</i>
	1.Первый модуль	16	8	8		
1.	Мозг и психика	2	1	1		
2.	Мозг, внимание, память	2	1	1		
3.	Механизмы целенаправленного поведения	2	1	1		
4.	Когнитивные процессы, мышление, речь	2	1	1		
5.	Сознание и неосознаваемые процессы	2	1	1		
6.	Движение и двигательная активность	2	1	1		
7.	Индивидуальные особенности работы мозга и психики	2	1	1		
8.	Функциональные состояния и мозг	2	1	1		Творческая работа
	2.Второй модуль	18	9	3	6	
9.	Общая характеристика современных методов исследования мозга и психики	2	1		1	
10.	Электроэнцефалография (ЭЭГ)	2	1		1	
11.	Вызванные потенциалы (ВП)	2	1	1		
12.	Ай-трекинг	2	1		1	
13.	Электромиография (ЭМГ)	2	1		1	

14.	Электрокардиография (ЭКГ)	2	1		1	
15.	Электрическая активность кожи (ЭАК)	2	1		1	
16.	Основные принципы научного исследования	2	1	1		
17.	Биологическая обратная связь (БОС)	2	1	1		Устный опрос
	3.Третий модуль	2	1	1		
18.	Самостоятельная работа над научными проектами	2	1	1		Защита научных проектов
	<u>Итого:</u>	36	18	12	6	

5.Формы аттестации

Текущий контроль проводится в форме – устного опроса.

После первого модуля проводится творческая работа, по итогам которой ученики проходят на второй модуль. Аттестационным материалом обучающегося станет научный проект с публичной защитой. Итогом работы над проектами станут представление материалов на конференциях различного уровня, участие в научных конкурсах и грантах, научные публикации.

6.Содержание программы

1.Первый модуль

1.1. Мозг и психика

История изучения мозга и психики. Особенности взаимосвязи между физиологическими и психическими явлениями. Значение изучения мозга и психики для медицины, труда, спорта, освоения космоса и т.д. Особенности работы мозга и процесс восприятия информации. Основные принципы работы сенсорных систем.

1.2.Мозг, внимание, память

Мозг и внимание. Общая характеристика и различные виды внимания. Внимание и результативность деятельности.

Мозг и память. Общая характеристика и различные виды памяти. Нейронные механизмы памяти.

1.3. Механизмы целенаправленного поведения

Потребности, мотивы и эмоции как основные факторы целенаправленного поведения.

Целенаправленное поведение как системная функция мозга. Теория функциональных систем П.К. Анохина.

1.4. Когнитивные процессы, мышление, речь

Когнитивные процессы и мышление. Определение мышления, операции, способы, виды мышления. Фокусы мозговой активации и мышление.

Мышление и речь. Речь и ее функции. Нейрофизиологические основы речи.

1.5. Сознание и неосознаваемые процессы

Сознание как результат синтеза новой и старой информации. Теория информационного синтеза А.М. Иваницкого. Неосознаваемое «восприятие». Роль бессознательного в регуляции психических функций.

1.6. Движение и двигательная активность

Структуры мозга, управляющие движениями. Двигательные программы. Координация движений.

1.7. Индивидуальные особенности работы мозга и психики

Диагностика индивидуальных особенностей и основных свойств нервной системы человека.

1.8. Функциональные состояния и мозг

Сон как особое функциональное состояние. Цикл «Сон-Бодрствование». Стадии сна. Сон и сновидения.

2.Второй модуль

2.1.Общая характеристика современных методов исследования мозга и психики

Методы ЭЭГ, ВП, Ай-трекинг, Томография, ЭМГ, ЭКГ, ЭАК и т.д.

Биоэлектрическая активность клеток организма, история изучения. Механизмы формирования биопотенциалов. Функции биопотенциалов.

2.2. Электроэнцефалография (ЭЭГ)

Электроэнцефалография (ЭЭГ) как основной метод исследования сложных психических процессов (внимание, память, эмоции, когнитивные процессы).

2.3. Вызванные потенциалы (ВП)

Применение ВП для исследования внимания и когнитивных функций.

2.4. Ай-трекинг

Ай-трекинг как основной метод исследования процессов произвольного внимания. Применение данного метода для решения прикладных задач психофизиологии.

2.5. Электромиография (ЭМГ)

Показатели функционального состояния мышечной системы как маркеры психоэмоционального состояния человека.

2.6. Электрокардиография (ЭКГ)

ЭКГ как основной метод оценки состояния вегетативной нервной системы и функционального состояния организма человека.

2.7. Электрическая активность кожи (ЭАК)

Применение ЭАК для исследования бессознательного и неосознаваемых процессов.

2.8. Основные принципы научного исследования

Основные этапы планирования научного исследования (Постановка целей, задач, выбор адекватных методов и т.д.). Представление результатов научного исследования.

Обработка результатов научного исследования. Математические методы работы с экспериментальными данными.

2.9. Биологическая обратная связь (БОС)

Биологическая обратная связь (БОС) и ее применение для коррекции психоэмоциональных нарушений

3. Третий модуль

3.1. Самостоятельная работа над научными проектами

Привлечение учащихся к выполнению самостоятельных научных проектов или участие в совместном выполнении научно-исследовательских работ проводимых студентами кафедры в рамках курсовых и выпускных квалификационных работ.

Проекты могут быть реализованы по следующим направлениям:

1. Исследование нейрофизиологических механизмов внимания, памяти когнитивных функций.
2. Оценка психоэмоционального состояния и функциональных возможностей организма.
3. Поиск биоэлектрических маркеров ранней диагностики нейродегенеративных заболеваний.
4. Коррекция психоэмоциональных нарушений с использованием биологической обратной связи.

7.Календарный учебный график

Сроки реализации программы	9 недель		Всего учебных недель
2 месяца	У	А, ИА	9

Условные обозначения:

У – учебные занятия по расписанию

А – аттестация (текущая, промежуточная)

ИА – итоговая аттестация

8. Методические материалы

№ п/п	Раздел или тема программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации образоват. процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Форма аттестации (контроля)
1.	Первый модуль	комбинированная лекция диалог практическая работа	словесный наглядный индивидуальный	инструктивные карточки, таблицы	ноутбуки, проектор, видеофильмы нейрофизиологическое оборудование	Творческая работа
2.	Второй модуль	комбинированная экскурсия лекция диалог практическая работа	словесный наглядный индивидуальный	инструктивные карточки, таблицы	ноутбуки, проектор, видеофильмы нейрофизиологическое оборудование	Устный опрос
3.	Третий модуль	комбинированная диалог конференция практическая работа	словесный наглядный индивидуальный	инструктивные карточки, таблицы	ноутбуки, проектор, видеофильмы нейрофизиологическое оборудование	Защита научного проекта

**9. Оценочные материалы для проверки
результативности выполнения дополнительной общеразвивающей
программы «Когнитивная лаборатория»**

Критерии оценки отчетов по творческим работам:

- 1.Формулировка цели и задач работы **(0-1 балл)**
- 2.Описание методики исследования. **(0-1 балл)**
- 3.Наличие анализа данных, полученных в ходе практической работы.
(0-1 балл)
- 4.Выводы и их обоснование. **(0-1 балл)**
- 5.Качество оформления отчета. **(0-1 балл)**

Максимальное количество баллов – 5 баллов

Уровни оценивания:

От 4 до 5 баллов – высокий уровень освоения программы

От 2 до 4 баллов – средний уровень освоения программы

До 2 баллов – низкий уровень освоения программы

Критерии оценки выступлений по научным проектам:

- 1.Актуальность представляемой работы **(0-1 балл)**
- 2.Цели и задачи исследования **(0-1 балл)**
- 3.Глубина проработанности материала **(0-1 балл)**
- 4.Практическая значимость **(0-1 балл)**
- 5.Выводы **(0-1 балл)**
- 6.Структура выступления **(0-1 балл)**
- 7.Качество оформления **(0-1 балл)**
- 8.Убедительность выступления **(0-1 балл)**
- 9.Использование наглядности – презентации, таблицы и т.п.
(0-1 балл)
- 10.Ответы на вопросы **(0-1 балл)**

ИТОГО: 10 баллов

Уровни оценивания:

От 8 до 10 баллов – высокий уровень освоения программы

От 5 до 8 баллов – средний уровень освоения программы

До 5 баллов – низкий уровень освоения программы

10.Список литературы

Список литературы для обучающихся

1. Данилова Н.Н. Психофизиология. - М.: Аспект Пресс, 2007. - 368 с.
2. Жаворонкова Л.А. Правши-Левши. Межполушарная асимметрия биопотенциалов мозга человека. - Краснодар: Экоинвест, 2009.- 240с.
3. Журнал «Асимметрия» www:cerebral-asymmetry.narod.ru.
4. Журнал «Журнал Высшей Нервной Деятельности им. И.П. Павлова» www.jvnd.ru.
5. Основы психофизиологии. Под ред. Александрова Ю.И. - М. 2006. - 464 с.

Список литературы для педагога

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем.М.,1975.
2. Иваницкий А.М. Синтез информации в ключевых отделах коры как основа субъективных переживаний. Журн. ВНД.,1997,т.47,№2.-С.209.
3. Иваницкий А.М., Стрелец В.Б., Корсаков И.А. Информационные процессы мозга и психическая деятельность. М.,1984
4. Красота и мозг. Биологические аспекты эстетики. М. Мир,1995
5. Кэндел Э., Хокинс Р. Биологические основы обучения и индивидуальности//В мире науки. - 1992. - № 11-12. - С. 43-51.
6. Лурия А.Р. Романтические эссе. М.,1996
7. Маунткасл В. Организационный принцип функционирования мозга - элементарный модуль и распределенная система // Эдельман Дж., Маунткасл В. Разумный мозг. М.: Мир, 1981.
8. Наатанен Р. Внимание и функции мозга. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. 550 с.
9. Николаева Е.И. Психофизиология. Психологическая психология с основами физиологической психологии. – М.: Пер СЭ, Логос, 2003. 544 с.
10. Прибрам К.И. Языки мозга: Экспертные парадоксы и принципы нейрохирургии: Пер. с англ. Даниловой Н.И., Хомской К.Д.. - М.: Прогресс, 1995.
11. Русалова М.Н. Функциональная асимметрия мозга и эмоции. Успехи физиол. наук. 2003. 34 (4): 93-112
12. Симонов П.В. Адаптивные функции эмоций // Физиология человека. - 1996. - Т.22. - № 2. - С. 5-9.
13. Симонов П.В. Эмоциональный мозг. М.,1981
14. Хомская Е.Д. Нейропсихология сегодня. М.: Изд-во МГУ, 1995: 14-27.
15. Хьюбел Д. Глаз, мозг, зрение. М.: Мир, 1990. 239 с.
16. Эфроимсон В.П. Генетика этики и эстетики.1995