

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от _____ № _____

Председатель _____ А.Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА

Приказом

ГАОУ МО «ЦО «Лапландия»

от _____ № _____

И.о. директора _____ Д.С. Рязанов



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Современные направления в области технического
творчества детей: Нейронные сети и базы данных»

Автор-составитель:

Федулеев Александр Александрович,
педагог дополнительного образования
детского технопарка «Кванториум-51»,

Мурманск
2024

Пояснительная записка

Программа «Современные направления в области технического творчества детей: Нейронные сети и базы данных» направлена на подготовку педагогических работников основного и дополнительного образования в сфере научно-технического творчества, а именно: программирования аппаратного и программного обеспечения и робототехники. Лица, освоившие программу, овладеют достаточными знаниями и умениями для осуществления педагогической деятельности и подготовке обучающихся к участию в соревнованиях и конкурсах по компетенции «Нейронные сети»; могут участвовать в подготовке и проведении занятий с использованием современного инженерно-технического оборудования, вести занятия в детских объединениях инженерно-технической направленности.

Нормативно-правовая база разработки и реализации программы

Программа разработана в соответствии с нормативными правовыми актами и государственными программными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденная Указом Президента РФ от 01.12.2016 № 642;
- Постановление Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» в редакции от 01.07.2021;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
- Письмо Минобрнауки России от 30.03.2015 № АК-821/06 «О направлении методических рекомендаций по итоговой аттестации слушателей»;

- Приказ Минтруда и социальной защиты от 05.2018 3№ 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

Цель программы: совершенствование профессиональных компетенций педагогических работников, осуществляющих организацию и проведение занятий с учащимися в области инженерно-технического творчества с использованием высокотехнологичного оборудования.

Планируемые результаты обучения

Компетенции, формируемые у слушателей в результате освоения программы

Результат образования	Наименование компетенции
знать:	
базовые алгоритмы программирования	Профильные
основные принципы работы с данными в табличной форме	Профильные
алгоритмы получения данных с локальных и удаленных веб камер	Профильные
типы программных библиотек для работы с изображениями	Профильные
механизмы разработки и проектирования нейронных сетей для классификации изображений	Профильные
роли практической деятельности в обучении	Профильные
концепции построения различных видов нейронных сетей	Профильные
уметь:	
разрабатывать программы для создания базовых нейронных сетей	Профильные
производить обучение нейронной сети и оценивать результаты обучения	Профильные
использовать обученную нейросеть в реальных проектах	Профильные
владеть:	
навыками программирования Python	Смежные
навыками создания контента, используя различные нейросети	Профильные

Категория слушателей: учителя информатики, технологии, педагоги дополнительного образования.

Форма реализации программы: очно-заочная.

Срок освоения: 72 часа.

Виды учебных занятий: лекции, практические занятия, тренинг.

Форма итоговой аттестации: тестирование.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела программы	Количество часов			Очно	Заочно	Формы контроля
		тео- рия	прак- тика	всег о			
1.	Вводное занятие. Введение в нейронные сети. Языковая модель GPT 3.5	3	3	6	4	2	
2.	Основные понятия нейронных сетей. Типы слоев. Входные и выходные слои	4	14	18	4	14	Тестирование
3	Нейронные сети для классификации изображений	4	14	18	10	8	Практическое задание
4.	Нейронные сети для анализа текста	2	4	6	6	0	
5.	Построение нейронной сети с использованием технологии AutoML	4	10	14	6	8	
6.	Построение нейросетей для генерации изображений и музыкальных файлов	2	6	8	4	4	
7.	Заключительное занятие.	1	1	2	2	0	Итоговая аттестация
	Итого	20	52	72	36	36	

Содержание учебного плана:

Тема 1. Вводное занятие. Введение в нейронные сети. Языковая модель GPT 3.5.

Теория (3 ч.):

Введение в нейронные сети. Обзор типов нейросетей. Основные возможности больших языковых моделей на примере GPT 3.5

Практика (3 ч.):

Использование нейросетей для создания методических материалов, презентаций, тестов

Тема 2. Основные понятия нейронных сетей. Типы слоев. Входные и выходные слои.

Теория (4 ч.):

Типы слоев нейронной сети. Создание различных слоев и взаимодействие информации при передаче между слоями. Виды входных и выходных слоев

Практика (14 ч.):

Основы синтаксиса языка Python. Написание программ для создания простых нейронных сетей.

Тема 3. Нейронные сети для классификации изображений

Теория (4 ч.):

Знакомство со сверточными слоями. Понятие свертки изображения. Нормализация изображений

Чтение изображений из файлов

Практика (14 ч.):

Получение изображений с локальной и удаленных камер

Разметка полученных изображений для выделения классов объектов

Создание нейросетей для классификации изображений.

Обучение нейросетей. Анализ качества обучения

Использование обученной нейросети в реальном проекте

Тема 4. Нейронные сети для анализа текста

Теория (2 ч.):

Основные понятия анализа текста. Алгоритм токенизации текста. Использование метода Bag of words (мешок слов).

Практика (4 ч.):

Создание и программирование нейронных сетей:

- «определения авторства текста»,

- «определение самых редко/часто используемых слов в тексте»

Тема 5. Построение нейронной сети с использованием технологии AutoML

Теория (4 ч.):

Ручной метод подбора гипер-параметров нейросети

Автоматическая оптимизация нейронных сетей.

Методы выбора и предварительной обработки данных

Практика (10 ч.):

Исследование доступные платформы AutoML и знакомство с их функциональностью и возможностями.

Проведение экспериментов с различными наборами данных, используя AutoML, чтобы построить и оптимизировать нейронные сети

Изучение различные методов предварительной обработки данных, такие как масштабирование, нормализация и обработка пропущенных значений

Тема 6. Построение нейросетей для генерации изображений и музыкальных файлов

Теория (2 ч.):

Форматы звуковых файлов.

Понятия частоты и амплитуды звуковых волн и их влияние на высоту и громкость звука.

Сэмплирование и битовая глубина

Различные метод генерации звука, включая использование синтезаторов, программирование алгоритмических звуков и редактирование звуковых сэмплов

Практика (6 ч.):

Создание изображений по текстовому описанию

Создание простых мелодий.

Добавление эхо, реверберации и затухание в звуковые файлы

Использование нейросетей для генерации звуковых файлов

Итоговая аттестация (2 ч.)

Проведение итогового тестирования.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Календарный учебный график Очное обучение

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	02	12	09.00-09.45 09.55-10.40	ЛК	2	Тема 1. Введение в нейронные сети. Обзор типов нейросетей. Основные возможности больших языковых моделей на примере GPT 3.5	каб. № 211	Опрос
2	02	12	10.50-11.35 11.45-12.30	ПР	2	Тема 1. Использование нейросетей для создания методических материалов, презентаций, тестов	каб. № 211	Опрос
3	02	12	13.00-13.45 13.55-14.40	ЛК	2	Тема 2. Типы слоев нейронной сети. Создание различных слоев и взаимодействие информации при передаче между слоями. Виды входных и выходных слоев	каб. № 211	Опрос
4	02	13	09.00-09.45 09.55-10.40	ЛК	2	Тема 2. Основы синтаксиса языка Python. Написание программ для создания простых нейронных сетей.	каб. № 211	Опрос
5	02	13	10.50-11.35 11.45-12.30	ЛК	2	Тема 3. Знакомство со сверточными слоями. Понятие свертки изображения. Нормализация изображений	каб. № 211	Опрос
6	02	13	13.00-13.45 13.55-14.40	ПР	2	Тема 3. Чтение изображений из файлов. Получение изображений с локальной и удаленных камер	каб. № 211	Опрос
7	02	14	09.00-09.45 09.55-10.40 10.50-11.35	ЛК	3	Тема 3. Разметка полученных изображений для выделения классов объектов. Создание нейросетей для классификации изображений.	каб. № 211	Опрос
8	02	14	11.45-12.30 13.00-13.45 13.55-14.40	ПР	3	Тема 3. Обучение нейросетей. Анализ качества обучения Использование обученной нейросети в реальном проекте	каб. № 211	Демонстрация решения заданий
9	03	04	09.00-09.45 09.55-10.40	ЛК	2	Тема 4. Основные понятия анализа текста. Алгоритм токенизации текста	каб. № 211	Опрос
10	03	04	10.50-11.35 11.45-12.30	ЛК	2	Тема 4. Использование метода Bag of words (мешок слов).	каб. № 211	Опрос
11	03	04	13.00-13.45 13.55-14.40	ПР	2	Тема 4. Создание и программирование нейронных сетей: - «определения авторства текста», - «определение самых редко/часто используемых слов в тексте»	каб. № 211	Демонстрация решения заданий
12	03	05	09.00-09.45 09.55-10.40	ЛК	2	Тема 5. Ручной метод подбора гипер-параметров нейросети	каб. № 211	Опрос
13	03	05	10.50-11.35	ПР	4	Тема 5. Автоматическая оптимиза-	каб.	Демонстра-

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
			11.45-12.30 13.00-13.45 13.55-14.40			ция нейронных сетей. Методы выбора и предварительной обработки данных	№ 211	ция решения заданий
14	03	06	09.00-09.45 09.55-10.40	ЛК	2	Тема 6. Форматы звуковых файлов. Понятия частоты и амплитуды звуковых волн и их влияние на высоту и громкость звука.	каб. № 211	Опрос
15	03	06	10.50-11.35 11.45-12.30	ПР	2	Тема 6. Различные метод генерации звука, включая использование синтезаторов, программирование алгоритмических звуков и редактирование звуковых сэмплов Создание изображений по текстовому описанию	каб. № 211	Демонстрация решения заданий
16	03	06	13.00-13.45 13.55-14.40	ПР	2	Итоговая аттестация.	каб. № 211	Тестирование

Заочное обучение

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	02	15	09.00-09.45 09.55-10.40	ПР	2	Тема 1. Практикум по созданию методических материалов с помощью ChatGPT	Сферум	Демонстрация решения заданий
2	02	15	10.50-11.35 11.45-12.30	ПР	2	Тема 2. Изучение видеоматериалов по теме.	Сферум	Демонстрация решения заданий
3	02	15	13:00-13:45 13:55-14:40	ПР	2	Тема 2. Выполнение задания по теме Введение в нейронные сети уровня 1	Сферум	Демонстрация решения заданий
4	02	16	09.00-09.45 09.55-10.40 10.50-11.35 11.45-12.30	ПР	4	Тема 2. Выполнение задания по теме Введение в нейронные сети уровня 2	Сферум	Демонстрация решения заданий
5	02	16	13:00-13:45 13:55-14:40	ПР	2	Тема 2. Выполнение задания Полносвязные сети уровня 1	Сферум	Демонстрация решения заданий
6	02	17	09.00-09.45 09.55-10.40	ПР	2	Тема 2. Выполнение задания Полносвязные сети уровня 2	Сферум	Демонстрация решения заданий

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
7	02	17	10.50-11.35 11.45-12.30	ПР	2	Тема 2. Выполнение задания Полносвязные сети уровня 3	Сферум	Демонстрация решения заданий
8	02	17	13:00-13:45 13:55-14:40	ПР	2	Тема 3. Выбор объектов для классификации. Поиск изображений	Сферум	Демонстрация решения заданий
9	02	19	09.00-09.45 09.55-10.40 10.50-11.35 11.45-12.30	ПР	4	Тема 3. Проведение разметки и обучения нейросети	Сферум	Демонстрация решения заданий
10	02	19	13:00-13:45 13:55-14:40	ПР	2	Тема 3. Подготовка презентации по итогам разработки нейросети для классификации изображений	Сферум	Демонстрация решения заданий
11	02	20	09.00-09.45 09.55-10.40	ПР	2	Тема 5. Исследование доступные платформы AutoML и знакомство с их функциональностью и возможностями. Проведение экспериментов с различными наборами данных	Сферум	Демонстрация решения заданий
12	02	20	10.50-11.35 11.45-12.30 13:00-13:45 13:55-14:40	ПР	4	Тема 5. Изучение различные методов предварительной обработки данных, такие как масштабирование	Сферум	Демонстрация решения заданий
13	02	21	09.00-09.45 09.55-10.40	ПР	2	Тема 5. Нормализация и обработка пропущенных табличных значений	Сферум	Демонстрация решения заданий
14	02	21	10.50-11.35 11.45-12.30 13:00-13:45 13:55-14:40	ПР	4	Тема 6. Создание простых мелодий. Добавление эхо, реверберации и затухание в звуковые файлы Использование нейросетей для генерации звуковых файлов	Сферум	Демонстрация решения заданий

Условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимы следующие условия:

1. Помещение:

- 1.1. Компьютерный класс достаточным освещением (не менее 300-500лк), оснащенный вентиляцией;
- 1.2. Столы, оборудованные розетками;

2. Оборудование:

- 2.1. Компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет – по числу слушателей + 1 для преподавателя;
- 2.2. Проектор и экран для проведения демонстраций;

3. Программное обеспечение:

- 3.1. Операционная система MS Windows 10 или аналогичная;
 - 3.2. PyCharm - ПО для программирования на языке Python;
 - 3.3. Браузер Google Chrome или аналогичный;
 - 3.4. Офисный пакет – Libre Office или аналогичный;
 - 3.5. ПО для работы с pdf документами – Adobe Acrobat Reader или иное;
4. Расходные материалы:
- 4.1. Бумага А4 для печати– 1 пачка.

Формы аттестации

Аттестация предполагает выполнение практических заданий по итогам окончания следующих тем:

- по теме 2 – тестирование;
- по теме 3 – решение практической задачи классификации изображений;

Формат итоговой аттестации

К итоговой аттестации допускается слушатель, не имеющий задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план (индивидуальный учебный план) по программе повышения квалификации.

Оценка качества освоения слушателями настоящей дополнительной профессиональной программы повышения квалификации предполагает проведение итоговой аттестации слушателей по контрольно-измерительным материалам в формате итогового тестирования, в соответствии с заявленными целями и планируемыми результатами освоения программы

Фонд оценочных средств по настоящей дополнительной профессиональной программы повышения квалификации включает в себя:

- контрольно-измерительные материалы, представляющие собой тестовые задания из 20 вопросов;
- методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, запланированных как результаты обучения, в процессе освоения учебных предметов, курсов, дисциплин (тем).

Задания, разработанные в виде теста, направлены на проверку освоения слушателями настоящей дополнительной профессиональной программы значимых элементов содержания курса и удовлетворяют следующим требованиям:

- тестовые задания исключают двусмысленность и неясность формулировок;
- формулировка вопроса (ответа) не содержит подсказок;
- в тексте задания исключается двойное отрицание;
- используемая в заданиях терминология не выходит за рамки дополнительной профессиональной программы;
- тестовые задания на выявление знаний справочных сведений отсутствуют.

Каждое выполненное задание из теста оценивается в баллах – 1 балл за каждое правильно выполненное задание; 0 баллов за каждое неправильное задание.

Наибольшее количество возможных набранных баллов – 20. Дифференцированная оценка выставляется в соответствии со следующими критериями:

Интервал	Оценка
12 и менее баллов	Не зачтено
13 – 20 баллов	Зачтено

Время, отведённое на тестирование, составляет не менее 30 минут. Результаты тестирования в виде оценки доступны слушателю сразу после завершения тестирования.

Слушатель, не сдавший тест (соответствует оценкам «неудовлетворительно» / «не зачтено») имеет право на повторное тестирование.

Результаты тестирования слушателей обобщаются и оформляются в виде ведомости итоговой аттестации в соответствии с правилами документооборота, установленными локальными нормативными актами ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия».

Примерный список вопросов для итоговой аттестации:

1. Какая функция активации используется в нейронах сети?
2. Что такое сверточная нейронная сеть?
3. Какой метод используется для обратного распространения ошибки в нейронной сети?
4. Что такое переобучение (overfitting) в контексте нейронных сетей?
5. Что такое пакетная нормализация (batch normalization) в нейронных сетях?
6. Что такое рекуррентная нейронная сеть (RNN)?
7. Что такое функция потерь (loss function) в нейронных сетях?
8. Какие базовые типы слоев нейронной сети вы знаете?
9. Функция активации — это?
10. Нейронная сеть с возможностью обратных связей называется?
11. Какие типы обучения нейронной сети существуют?
12. Корректировать веса нейронов в ходе обучения помогает?
13. Полносвязная нейронная сеть имеет следующие крупные недостатки?
14. Количество нейронов на последнем слое зависит от?
15. При загрузке данных из стандартных наборов данных Kears функция load_data() возвращает следующие данные?
16. Для правдоподобной оценки качества обученной модели используют?
17. Для борьбы с переобучением можно использовать?
18. Гиперпараметрами нейронной сети являются?
19. Обучающая выборка – это?
20. Важными элементами сверточной нейронной сети являются?

Список литературы для педагога

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".
2. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р "Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей".

3. План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденный Правительством РФ от 15.04.2014 № 729-р.
4. Редько, В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики / В.Г. Редько. - М.: Ленанд, 2017. - 224 с

Список литературы для слушателей

1. Галушкин, А.И. Нейронные сети: история развития теории: Учебное пособие для вузов. / А.И. Галушкин, Я.З. Цыпкин. - М.: Альянс, 2015. - 840 с.
2. Галушкин, А.И. Нейронные сети: основы теории. / А.И. Галушкин. - М.: РиС, 2015. - 496 с.
3. Каллан, Р. Нейронные сети: Краткий справочник / Р. Каллан. - М.: Вильямс И.Д., 2017. - 288 с.
4. Редько, В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики / В.Г. Редько. - М.: Ленанд, 2019. - 224 с.