

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ИРКУТСКИЙ КОЛЛЕДЖ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА И
ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА»

ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «IT-КУБ. ИРКУТСК»



УТВЕРЖДЕНО

Директор

_____ А.А. Русанов

приказ № _____ от _____ 2024 г.

Дополнительная общеразвивающая программа
«ОСНОВЫ РАБОТЫ С НЕЙРОСЕТЯМИ»

Направленность: техническая

Категория обучающихся: 14-17 лет

Объем: 90 часов

Форма обучения: очная

г. Иркутск, 2024

Разработчик/разработчики

_____/_____
Подпись Ф.И.О.

_____/_____
Подпись Ф.И.О.

Методист центра цифрового образования
детей «IT-куб»

_____/_____
Подпись Ф.И.О.

Руководитель центра цифрового
образования детей «IT-куб»

_____/_____
Подпись Ф.И.О.

Заместитель директора по дополнительному
профессиональному образованию

_____/_____
Подпись Ф.И.О.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы
Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

–Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации»;

–Приказ Минпросвещения России N 629 от 27.07.2022 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

–Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) / Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18 ноября 2015г.;

–Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413). (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г., 12 августа 2022 г.);

–Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897) (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г., 8 ноября 2022 г.);

–Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

–Устав института;

–Положение о разработке и реализации дополнительных общеразвивающих программ.

1.2. Актуальность программы

Актуальность дополнительной общеобразовательной программы «Основы работы с нейросетями» продиктована широким внедрением информационных технологий в образовательные процессы и обычную жизнь каждого человека. Данная программа способствует развитию мотивации к получению новых знаний, возникновению интереса к программированию как к инструменту самовыражения в творчестве, помогает в самоопределении и выявлении профессиональной направленности личности.

Изучение основных принципов программирования невозможно без регулярной практики написания программ. Для обучения была выбрана среда разработки Scratch. Данный выбор обусловлен тем, овладев даже минимальным набором операций, учащиеся смогут создавать законченные проекты. В результате выполнения простых команд может складываться сложная модель, в которой будут взаимодействовать множество объектов, наделенных различными свойствами. Начальный уровень программирования настолько прост и доступен, что Scratch рассматривается в качестве средства обучения не только старших, но и младших школьников.

Знания и умения, приобретённые в результате освоения курса, являются базой для обучения программированию.

1.3. Направленность программы – техническая

1.4. Адресат программы:

К освоению программы допускаются обучающиеся по общеобразовательным программам в возрасте от 14 до 17 лет.

1.5. Цель, задачи и планируемые результаты освоения программы:

Цель: развитие проектирующего мышления обучающихся, творческих способностей, аналитических и логических компетенций, а также пропедевтика будущего изучения инструментов и библиотек для создания нейросетей.

Основные задачи:

- сформировать умения использовать машинное обучение для решения различных задач;
- сформировать умения создавать различные виды нейросетей (NLP, GAN, глубоких) для решения поставленных задач;
- сформировать умения построения различных нейросетей с использованием различных библиотек для решения поставленных задач
- развивать умение самостоятельно ставить и формулировать для себя новые задачи, развивать мотивы своей познавательной деятельности;
- развивать умение самостоятельно планировать пути решения поставленной проблемы для получения эффективного результата
- сформировать осознанное позитивное отношение к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- обеспечить усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой;
- сформировать культуру начального программирования.

Планируемые результаты освоения:

В результате изучения курса должны быть достигнуты определенные результаты.

Образовательные (предметные):

- сформированы умения использовать нейросети для решения различных задач;
- сформированы умения построения различных видов нейросетей (NLP, GAN, глубоких) для решения поставленных задач;
- сформированы умения построения различных нейросетей с использованием различных библиотек для решения поставленных задач.

Развивающие (метапредметные):

- развито умение самостоятельно ставить и формулировать для себя новые задачи, развивать мотивы своей познавательной деятельности;
- развито умение самостоятельно планировать пути решения поставленной проблемы для получения эффективного результата;
- развито умение критически оценивать правильность решения учебно-исследовательской задачи;
- сформировано владение основами самоконтроля, способность к принятию решений;
- сформирована мотивация к профессиональному самоопределению учащихся.

Воспитательные (личностные):

- сформированы способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе иллюстрированной среды программирования, мотивации к обучению и познанию;
- сформированы умения работать индивидуально и в группе для решения поставленной задачи;
- сформировано целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития информационных технологий;
- сформировано осознанное позитивное отношение к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- обеспечено усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой;
- сформирована культура начального программирования.

1.6. Объем и срок освоения программы: объем программы 90 часов, срок освоения программы - 19 недель

1.7. Форма обучения: очная

1.8. Формы аттестации. Оценочные материалы.

- текущий контроль (тестирование) входит в количество часов по изучению разделов;

- итоговая аттестация (творческий проект).

1.9. Режим занятий – 90 часов, при очной форме обучения 2 раза в неделю, 2 часа в день (перерыв между занятиями 10 минут).

1.10. Особенности организации образовательной деятельности – образовательная деятельность организована в традиционной форме: лекционно-практические занятия (возможно применение ДОД).

1.11. Форма итоговой аттестации – защита проекта

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2.1.1. Учебный план по очной форме обучения

№	Наименование разделов, дисциплин (модулей)	всего часов	Аудиторная нагрузка		Промежуточная аттестация	
			теоретические занятия	практич. занятия	СРС	форма
I	Раздел 1. Введение в машинное обучение	4	2	2		Решение задач
1.1	Введение, основные понятия, проблематика глубокого обучения, цели, задачи.	2	2			
1.2	Работа в Jupyter Notebook и Colaboratory.	2		2		
II	Раздел 2. Работа с данными в Python	12	6	4	2	Решение задач
2.1.	Основы NumPy.	4	2		2	
2.2	Операции с массивами.	4	2	2		
2.3	Работа с многомерными данными	4	2	2		
III	Раздел 3. Алгоритмы машинного обучения.	22	10	10	2	Практическая работа
3.1.	Линейные модели.	4	2	2		
3.2.	Кластеризация.	4	2	2		
3.3	Ансамбли.	4	2	2		
3.4	Деревья решений.	4	2	2		
3.5	Функции потерь.	6	2	2	2	
IV	Раздел 4. Нейронные сети	10	6		4	Практическая работа
4.1	История развития нейронных сетей.	4	2		2	
4.2	Принципы работы нейронных сетей.	2	2			
4.3.	Разновидности нейронных сетей.	4	2		2	
V	Раздел 5. Библиотека TensorFlow	18	10	4	4	Практическая работа
5.1	Введение в TensorFlow.	2	2			

5.2	Работа с тензорами.	4	2	2		
5.3	Датасеты в TensorFlow.	4	2		2	
5.4	Построение моделей в TensorFlow.	4	2		2	
5.5	Методы обучения и оценки в TensorFlow.	4	2	2		
VI	Раздел 6. Практикум по нейронным сетям	22	8	8	6	
6.1	Этапы разработки нейронных сетей.	4	2		2	
6.2	Определение целей и задач нейронной сети.	4	2		2	
6.3	Определение датасета для обучения нейронной сети.	6	2	2	2	
6.4	Определение модели нейронной сети.	2		2		
6.5	Обучение нейронной сети и улучшение результатов.	2		2		
6.6	Развертывание нейронной сети.	4	2	2		
Итоговая аттестация		2		2		Защита проекта
Итого:		90	42	30	18	

1 По темам разделов II, III на практических занятиях допускается деление на подгруппы (не менее 3 человек в подгруппе)

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

3.1. Для реализации дополнительной общеразвивающей программы предусмотрена очная форма обучения, очная форма обучения с применением ДОД.

3.2. Срок освоения ДОП

3.2.1. Срок освоения ДОП при очной форме обучения составляет 19 недель, в том числе:

Обучение по разделам (дисциплинам)	18 нед
Итоговая аттестация	1 нед
Итого	19 нед.

СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Наименование, содержание раздела, дисциплины (практические, теоретические занятия)	Всего часов
Раздел 1. Введение в машинное обучение	4
Тема 1.1. Введение, основные понятия, проблематика глубокого обучения, цели, задачи.	2
Теоретическое занятие 1.1. Основные понятия, цели и задачи машинного обучения, глубокое обучение.	2
Тема 1.2. Работа в Jupyter Notebook и Colaboratory.	2
Практическое занятие 1.2. Создание и настройка проекта в Colaboratory.	2
Раздел 2. Работа с данными в Python	12

Тема 2.1. Основы NumPy.	4
Теоретическое занятие 2.1. Знакомство с библиотекой NumPy.	2
Самостоятельная работа 2.1. Преобразование данных в массив.	2
Тема 2.2. Операции с массивами.	4
Теоретическое занятие 2.2. Основные операции при работе с одномерными массивами данных.	2
Практическое занятие 2.2. Операции с массивами.	2
Тема 2.3. Работа с многомерными данными.	4
Теоретическое занятие 2.3. Примеры многомерных данных. Размерность. Визуализация.	2
Практическое занятие 2.3. Особенности работы с многомерными данными.	2
Раздел 3. Алгоритмы машинного обучения.	22
Тема 3.1. Линейные модели.	4
Теоретическое занятие 3.1 Примеры линейных моделей, их назначение и принцип работы алгоритма.	2
Практическое занятие 3.1 Реализация алгоритма.	2
Тема 3.2. Кластеризация.	4
Теоретическое занятие 3.2. Примеры моделей кластеризации, их назначение и принцип работы алгоритма.	2
Практическое занятие 3.2. Реализация алгоритма.	2
Тема 3.3 Ансамбли.	4
Теоретическое занятие 3.3. Примеры ансамблевых методов, их назначение и принцип работы алгоритма.	2
Практическое занятие 3.3. Реализация алгоритма.	2
Тема 3.4. Деревья решений.	4
Теоретическое занятие 3.4. Примеры метода деревьев решений, их назначение и принцип работы алгоритма.	2
Практическое занятие 3.4. Реализация алгоритма.	2
Тема 3.5. Функции потерь.	6
Теоретическое занятие 3.5. Определение функции потерь, виды функции потерь, принцип работы.	2
Практическое занятие 3.5. Реализация функции потерь.	2
Самостоятельная работа 3.5. Решение задач по алгоритмам машинного обучения.	2
Раздел 4. Нейронные сети	10
Тема 4.1. История развития нейронных сетей.	4
Теоретическое занятие 4.1. История развития нейронных сетей.	2
Самостоятельная работа 4.1. Как нейронные сети помогают человеку.	2
Тема 4.2. Принципы работы нейронных сетей.	2
Теоретическое занятие 4.2. Архитектура простой нейронной сети.	2
Тема 4.3. Разновидности нейронных сетей.	4
Теоретическое занятие 4.3 Примеры архитектур для решения разных задач.	2
Самостоятельная работа 4.3. Примеры нейронных сетей в повседневной жизни.	2
Раздел 5. Библиотека TensorFlow.	18
Тема 5.1. Введение в TensorFlow.	2
Теоретическое занятие 5.1. История создания библиотеки TensorFlow. Применение в машинном обучении.	2
Тема 5.2. Работа с тензорами.	4

Теоретическое занятие 5.2. Представление данных в библиотеке TensorFlow, тензоры, виды тензоров.	2
Практическое занятие 5.2. Преобразование данных в тензоры.	2
Тема 5.3. Датасеты в TensorFlow.	4
Теоретическое занятие 5.3. Изучение встроенных датасетов из библиотеки TensorFlow.	2
Самостоятельная работа 5.3. Визуализация датасета.	2
Тема 5.4. Построение моделей в TensorFlow.	4
Теоретическое занятие 5.4. Методы для построения моделей в TensorFlow. Последовательная и функциональная модель.	2
Самостоятельная работа 5.4. Построение последовательной модели.	2
Тема 5.5. Методы обучения и оценки в TensorFlow.	4
Теоретическое занятие 5.5. Методы обучения моделей в TensorFlow, способы оценки работы модели.	2
Практическое занятие 5.5. Обучение модели и ее оценка.	2
Раздел 6. Практикум по нейронным сетям.	22
Тема 6.1. Этапы разработки нейронных сетей.	4
Теоретическое занятие 6.1. Обзор основных этапов разработки нейронных сетей.	2
Самостоятельная работа 6.1. Выбор идеи для создания нейронной сети.	2
Тема 6.2. Определение целей и задач нейронной сети.	4
Теоретическое занятие 6.2. Определение целей и задач нейронной сети.	2
Самостоятельная работа 6.2. Определение целей и задач нейронной сети.	2
Тема 6.3. Определение датасета для обучения нейронной сети.	6
Теоретическое занятие 6.3. Типы датасетов. Определение входных и выходных данных. Размер датасета. Тип данных и их представление.	2
Практическое занятие 6.3. Определение датасета.	2
Самостоятельная работа 6.3. Поиск подходящего датасета.	2
Тема 6.4. Определение модели нейронной сети.	2
Практическое занятие 6.4. Определение и построение модели нейронной сети.	2
Тема 6.5. Обучение нейронной сети и улучшение результатов.	2
Практическое занятие 6.5. Обучение нейронной сети. Оценка работы. Улучшение.	2
Тема 6.6. Развертывание нейронной сети.	4
Теоретическое занятие 6.6. Варианты развертывания нейронной сети.	2
Практическое занятие 6.6. Развертывание нейронной сети.	2
Итоговая аттестация (презентация проекта)	2
Итого	90

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

4.1. Материально-техническое обеспечение

Технические средства обучения:

Реализация программы по адресу: Рябикова, 63;

- мебель, оборудование и расходные материалы (Приложение 1)

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основные источники:

1. Сильный искусственный интеллект : На подступах к сверхразуму / Александр Ведяхин [и др.]. - М.: Интеллектуальная Литература, 2021. - 232 с. ISBN 978-5-907394-18-6.

2. Бурков Андрей Б91 Машинное обучение без лишних слов. — СПб.: Питер, 2020. — 192 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»). ISBN 978-5-4461-1560-0.

3. Задачи по программированию. Под ред. С. М. Окулова, М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.

4. С. М. Окулов. Основы программирования. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012.

Дополнительные источники:

1.

2. Компоненты и технологии / изд. ООО «Медиа КиТ» ; гл. ред. П. Правосудов ; учред. ООО «Издательство Файнстрит». – Санкт-Петербург : Медиа КиТ, 2021. – № 10 (243). – 116 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686646>. – ISSN 2079-6811. – Текст: электронный.

3. LinuxFormat: главное в мире Linux / изд. ЗАО «Мезон.Ру» ; гл. ред. К. Степанов. – Санкт-Петербург :Мезон.Ру, 2014. – № 9(187). – 116 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363777>. – Текст: электронный.

4. Искусственный интеллект: современный подход, 2е изд.. : Пер. с англ. М. : Издательский дом “Вильямс”, 2007. 1408 с. : ил. Парал. тит. англ. ISBN 9785845908872 (рус.).

5. Радиоконструктор / ред. В. В. Алексеев; учред. и изд. В. В. Алексеев. – Череповец: Ч. П. Алексеев В. В., 2014. – № 10. – 47 с.: схем., ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=440358>. – Текст: электронный.

6. Изотов, И. Н. Разработка системы интернета вещей «Свежий воздух»: выпускная квалификационная работа / И. Н. Изотов; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Институт радиоэлектроники и информационных технологий – РтФ, Школа бакалавриата. – Екатеринбург: б.и., 2019. – 66 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке.– URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563483>. – Текст : электронный.

7. Глубокое обучение с подкреплением: теория и практика на языке Python. — СПб.: Питер, 2022. — 416 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»). ISBN 978-5-4461-1699-7.

Интернет-источники:

1. Сайт. <https://keras.io/>- официальный сайт Keras среды для глубокого обучения

4.3. **Кадровое обеспечение:** Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, и имеющими, образование, соответствующее профилю/направленности программы.

4.4. Организация образовательного процесса

Каждый обучающийся имеет рабочее место с доступом к сети Интернет (при необходимости), к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, электронной библиотеке «Библиоклуб».

Программа обеспечивается учебно-методическим комплексом и материалами по всем дисциплинам, разделам (модулям).

Каждый обучающийся обеспечен не менее чем одним учебным печатным и/или электронным изданием по каждой дисциплине (модулю) (включая электронные базы периодических изданий).

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические занятия, выполнение проектной работы

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Текущая оценка результатов освоения программы осуществляется преподавателем в форме тестирования.

5.2. Освоение ДОП заканчивается итоговой аттестацией обучающихся. Лица, успешно освоившие ДОП и прошедшие итоговую аттестацию, получают сертификат.

5.3. В соответствии с учебным планом итоговая аттестация по программе «Основы алгоритмики и логики» осуществляется в форме проекта.

5.4. Порядок проведения итоговой аттестации:

Общий уровень достижений учащихся оценивается зачет/незачет по следующей шкале:

28 - 15 баллов: «зачет»;

15 - 0 баллов: «незачет»

Критерии оценки проекта:

1. Планирование и раскрытие плана, развитие темы. Высший балл ставится, если ученик определяет и четко описывает цели своего проекта, дает последовательное и полное описание того, как он собирается достичь этих целей, причем реализация проекта полностью соответствует предложенному им плану.

2. Сбор информации. Высший балл ставится, если персональный проект содержит достаточное количество относящейся к делу информации и ссылок на различные источники.

3. Выбор и использование методов и приемов. Высший балл ставится, если проект полностью соответствует целям и задачам, определенным автором, причем выбранные и эффективно использованные средства приводят к созданию итогового продукта высокого качества.

4. Анализ информации. Высший балл по этому критерию ставится, если проект четко отражает глубину анализа и актуальность собственного видения идей учащимся, при этом содержит по-настоящему личный подход к теме.

5. Организация письменной работы. Высший балл ставится, если структура проекта и письменной работы (отчета) отражает логику и последовательность работы, если использованы адекватные способы представления материала (диаграммы, графики, сноски, макеты, модели и т. д.).

6. Анализ процесса и результата. Высший балл ставится, если учащийся последовательно и полно анализирует проект с точки зрения поставленных целей, демонстрирует понимание общих перспектив, относящихся к выбранному пути.

7. Личное участие. Считается в большей степени успешной такая работа, в которой наличествует собственный интерес автора, энтузиазм, активное взаимодействие с участниками и потенциальными потребителями конечного продукта и, наконец, если ребенок обнаружил собственное мнение в ходе выполнения проекта.

С критериями оценивания проектов учащиеся знакомятся заранее. Также они сами могут предложить какие-либо дополнения в содержание критериев или даже дополнительные критерии, которые, на их взгляд, необходимо включить в критериальную шкалу. Критерии оценивания являются своего рода инструкцией при работе над проектом. Кроме того, обучающиеся, будучи осведомленными о критериях оценивания их проектной деятельности, могут улучшить отдельные параметры, предлагаемые для оценивания, тем самым получить возможность достижения наивысшего результата.

Максимальный уровень достижений учащихся по критериям:

Критерии	Максимальный уровень достижений учащихся	
1	Планирование и раскрытие плана, развитие темы	4
2	Сбор информации	4
3	Выбор и использование методов и приемов	4
4	Анализ информации	4
5	Организация письменной работы	4
7	Анализ процесса и результата	4
7	Личное участие	4
ИТОГО		28

Перечень материально-технического обеспечения

Аппаратное обеспечение:

Процессор не ниже Core2 Duo;
Объем оперативной памяти не ниже 4 Гб DDR3;
Дисковое пространство не менее 128 Гб;
Монитор диагональю не менее 19”;

Программное обеспечение:

- Пакет офисных приложений
- Программное обеспечение Scratch
- Графический редактор Inkscape
- Браузер Google Chrome, Mozilla Firefox или «Яндекс Браузер».

Необходимое оборудование:

Ноутбук HP 255 G8 R5-3500U - 13 шт
ВЕБ-камера Logitech "HD C615, черный (960-001056) 1 шт
Наушники Edifier G1SE - 12 шт
Интерактивная панель TeachTouch 6.0 75", 20 касаний
Кабель HDMI – 1 шт

Мебель:

Доска магнитно-маркерная 100*150 см Ecomony
Доска магнитно-маркерная Brauberg флипчарт 700*1000мм
Стул ученический (полумягкие цветные) 12 шт
Стул учительский (кресла полумягкие черные) 1 шт
Стол ученический (цветная коемочка) 12 шт
Стол учительский 1 шт