

Волгоградский государственный университет

УТВЕРЖДЕНО
Дом научной коллаборации
им. З.В. Ермольевой



2019 г.

Н.С. Полусмакова

РЕКОМЕНДОВАНО
Институтом математики и
информационных технологий

Протокол № 11
24.10 2019 г.

Директор



Лосев А.Г

Эволюционные алгоритмы Рабочая программа дополнительного образования для детей наименование образовательного проекта «Уроки технологии» 5-6класс

Часов	144
в том числе:	
аудиторные занятия	72
самостоятельная работа	72

Согласовано: Руководитель

ФИО, должность _____
Гермашев И.В., профессор кафедры МАТФ

Программу составил(и):
Гермашев И.В., профессор кафедры МАТФ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В данное время существуют целые классы алгоритмов, копирующих природу (генетические алгоритмы, муравьиные алгоритмы и т.п.). В результате обучения школьник сможет реализовать простые варианты данных алгоритмов на языке Python, что позволит ему самому реализовывать некоторые идеи, заложенные в основу концепции искусственного интеллекта.

Язык программирования Python является самым популярным на сегодняшний день языком программирования экспертных систем и баз знаний. Преимуществами данного языка является простота его освоения и набор библиотек, позволяющих легко реализовать концепции искусственного интеллекта и машинного обучения. Обучение азам языка можно начинать с младшего возраста, в то же время продвинутый школьник, изучив Python, получит в свое распоряжение мощнейший инструмент для решения серьезных интеллектуальных задач.

Изучение эволюционных алгоритмов имеет как теоретическое, так и прикладное значение для машинного обучения. Полученные результаты расширят представления о процессах искусственного интеллекта.

Цель программы: дать целостное представление об эволюционных алгоритмах как математического обеспечения искусственного интеллекта.

Задачи программы:

1. Сформировать теоретические знания об эволюционных алгоритмах.
2. Освоить методы эволюционных алгоритмов для решения практических задач.
3. Выполнение проектной деятельности, на основе теоретических и практических знаний, полученных в процессе освоения программы.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ (ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ)

В результате обучения у слушателей должны быть сформированы **4К компетенции:**

К1 - командная работа;

К2 - коммуникации;

К3 – креативность;

К4 - критическое мышление.

Командная работа – К1. Основная работа осуществляется командой обучающихся, при этом нивелируются слабые стороны каждого участника за счет сильных сторон других участников, таким образом, учитывая индивидуальные возможности каждого обучающегося, команда выдает самые эффективные образовательные результаты. Поэтому работа начинается с определения сильных и слабых сторон обучающихся на основании чего в дальнейшем формируются команды таким образом, чтобы в каждой оказались участники с дополняющими друг друга качествами. Будущая необходимость совместно решать поставленные образовательные задачи помогает обучающимся сориентироваться в том, как лучше распределить задачи таким образом, чтобы лучшие стороны участников были максимально задействованы, а слабые были прикрыты сильными качествами других членов команды. Обязательные игры на командообразование и рефлексия по итогам достигнутых результатов помогают участникам команд правильно оценивать объем и качество своего вклада в общий результат работы, каждый начинает видеть свою работу глазами других членов команды, что очень важно для формирования объективной оценки итогов работы.

Коммуникация – К2. Работа в команде предполагает выработку таких качеств обучающихся как умение общаться, слушать и слышать других, излагать и доносить свои мысли до совершенно разных людей. Основное звено – это команда обучающихся, которые

работают над проектом вместе и постоянно вынуждены коммуницировать друг с другом. Методология формирует процесс командной работы так, что достичь результата в проектной работе можно только вместе, через помощь друг другу и взаимные объяснения непонятных моментов в работе. Такие условия содействуют эффективной выработке навыков коммуникации и заставляют их постоянно применять на практике, так как без взаимодействия и общения работа вообще не будет выполнена, а проект не будет закрыт.

Креативность – К3. Способность видеть и применять нестандартные решения и умение создавать новые инструменты для решения задач в ситуации высокой неопределённости – это обязательные условия эффективного развития в быстро меняющемся мире. Позволяет обучающимся самостоятельно выбирать, какими способами и приемами они будут пользоваться для работы над своим проектом, чтобы достигнуть все поставленные цели и выполнить все критерии приёмки успешного проекта. Это способствует включению как изобретательского, так и, одновременно, творческого мышления, что как следствие ведет к развитию креативности.

Критическое мышление – К4. Сегодня под умением оценивать информацию критически предполагается не безапелляционное «слепое» отрицание, но возможность рассмотреть ситуацию со всех сторон, как следствие это приводит к возможности оценивать информацию критически с использованием аргументов «за» и «против», а это в свою очередь позволяет выбрать наиболее верное и экономически целесообразное решение вопроса. Предполагаются такие правила командной работы, которые направлены на всестороннее обсуждение как поступающей информации, так и конкретной деятельности каждого участника – необходимо давать аргументированные и взвешенные предложения, обсуждать проблемы и возможные пути их решения с разных точек зрения, запрещается во время обсуждений делать нападки на личность, важно проговаривать о необходимости совершения определённых действий и оценивать характер участия. Такой способ применения критического мышления позволяет развиваться каждому участнику команды, не травмируя других.

3. ПЛАНИРУЕМЫ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Должны знать:

Основы языка Python

Математические принципы работы эволюционных алгоритмов

Должны уметь:

Создавать программы на языке Python

Реализовывать эволюционные алгоритмы на языке Python

Должен владеть:

Средствами языка Python для решения простейших практических задач искусственного интеллекта

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (МОДУЛЯ). СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов /вид занятия/	Часов	Компетенции	Литература
1.	Основы языка Python	24	К1, К2, К3, К4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э1
2.	Муравьиный алгоритм	24	К1, К2, К3, К4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э1
3.	Генетический алгоритм	24	К1, К2, К3, К4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э1

Содержание разделов:

Тема 1.

Лекция: Основы языка Python.

Лабораторные работы: Демонстрация операторов языка на примере решения задачи сортировки. Реализация алгоритма Дейкстры поиска кратчайшего пути в графе

Тема 2.

Лекция: Простой муравьиный алгоритм.

Лабораторные работы: Поиск кратчайшего пути в графе муравьиным алгоритмом.

Тема 3.

Лекция: Простой генетический алгоритм. Генетические операторы. Представление вещественных решений в двоичной форме

Лабораторные работы: Поиск глобального экстремума функции генетическим алгоритмом. Использование библиотек Python для реализации генетических алгоритмов.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

5.1. Проведение занятий построено на групповой совместной деятельности детей. Во время занятий используется беседа, мозговой штурм, дискуссия, круглый стол, кейс-методы.

№	Интерактивная форма занятий	Лек.	Пр.	Лаб.
1.	беседа			4
2.	кейс-методы			4

5.3. Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами

При необходимости обучения слушателей-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. В целях реализации индивидуального подхода к обучению слушателей, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной программы базируется на следующих возможностях: – индивидуальные консультации преподавателя (очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием программ Skype, Wiber, TeamViewer, DropBox, а также возможностей социальных сетей); – максимально полная презентация содержания программы (см., в частности, полнотекстовые лекции, презентации лабораторных занятий, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЛУШАТЕЛЕЙ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

6.1. Контрольные вопросы

1. Муравьиный алгоритм поиска кратчайшего пути в графе.
2. Основные принципы генетических алгоритмов.
3. Генетические операторы.

4. Представление вещественных решений в двоичной форме.			
6.2. Темы проектно-исследовательских работ			
1. 2. 3.			
6.3 Фонд оценочных средств – кейсы			
Код занятия	Кейс (наименование, содержание)	Компетенции	Литература
1.	Сортировка целочисленных массивов	К1, К2, К3, К4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э1
2.	Поиск кратчайшего пути в графе	К1, К2, К3, К4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э1
3.	Поиск глобального экстремума функции	К1, К2, К3, К4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э1
6.4 Методические указания для обучающихся по освоению программы (модуля)			
<p>Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию. Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении изучения программы. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы. Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем. Контрольная работа — данная форма контроля применяется для оценки знаний, умений, навыков по программе. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач, требующих поиска обоснованного ответа.</p>			

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
7.1. Рекомендуемая литература				
7.1.1. Основная литература				
Шифр	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Гладков Леонид Анатольевич	Генетические алгоритмы	Москва : Физико-математическая литература, 2016. - 368 с.	ЭБС Znaniu m.com
Л1.2	Златопольский Дмитрий Михайлович	Основы программирования на языке Python	Москва : ДМК Пресс, 2017. - 284 с.	ЭБС Znaniu m.com
7.1.2. Дополнительная литература				
Л2.1	под ред.: Л. А. Зинченко, В. М. Курейчика, В. Г. Редько	Бионические информационные системы и их практические применения	Москва : Физматлит, 2011. - 286 с.	1
Л2.2				
7.2. Электронные образовательные ресурсы				

Э1	ЭБС Znanium.com
Э2	
Э3	
7.3. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем	
7.3.1	Microsoft office, Среда программирования Python

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
8.1	Компьютеры
8.2	Аудитория, оснащенная столами, стульями, маркерной доской