

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Белоярского района «Средняя общеобразовательная школа № 3 г. Белоярский»**

Рассмотрена на заседании  
педагогического совета школы  
Протокол от 16.12.2024 года № 6

Утверждена приказом  
СОШ №3 г. Белоярский  
от 16.12.2024 года № 840

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Технологии и искусственный интеллект»**

Возраст обучающихся: 11-13 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Кормина Ирина Александровна,  
учитель английского языка

Белоярский, 2024

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Технологии и искусственный интеллект» (далее – программа) имеет техническую направленность и разработана для воспитания технически грамотной и творческой личности, а также формирования у обучающихся устойчивого интереса к деятельности, направленной на получение и применение новых знаний для решения технологических, инженерных, творческих, исследовательских и прикладных задач. Техническое творчество развивает интерес к технике, способствует формированию мотивации к учёбе и профессиональной ориентации, приобретению практических умений, развитию творческих способностей.

Программа составлена в соответствии с федеральными нормативными правовыми актами в области дополнительного образования, государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей, а также локальными нормативными правовыми актами организации.

**Актуальность** программы обусловлена перечнем приоритетов и перспектив научно-технологического развития Российской Федерации, перечисленных в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, где создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта названо в числе приоритетных направлений научно-технологического развития Российской Федерации на ближайшие 10-15 лет.

Программа нацелена на решение задач, определенных в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года от 29 мая 2015 г. №996-р., направленных на трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, реализуемое посредством содействия профессиональному самоопределению, приобщения детей к социально значимой деятельности для осмысленного выбора профессии. Содержание программы способствует формированию цифровой, технической и технологической грамотности обучающихся, а также позволяет учащимся получить представление о значимости машинного обучения и искусственного интеллекта в современном мире и с особенностями профессиональной деятельности в этих направлениях.

**Отличительная особенность программы** заключается в деятельностном подходе к обучению и практико-ориентированностью. Деятельностный подход реализуется в организации занятий с использованием активной самостоятельной познавательной деятельности школьника по освоению учебного материала. Практико-ориентированность программы обусловлена большим количеством заданий, направленных на формирование практических умений и навыков в профессиональной деятельности специалиста в сфере Искусственный интеллект и машинное обучение, а часть заданий программы являются исследовательскими мини-проектами, ориентированными на создание конкретного персонального продукта.

Основными дидактическими принципами программы являются доступность и наглядность, последовательность и систематичность обучения. Программа основывается на доступности материала и построена по принципу «от простого к сложному». Обучающиеся проходят путь от простого к сложному, с учетом возврата к пройденному материалу на новом, более сложном творческом уровне. Тематика занятий разнообразна, что способствует творческому развитию и самореализации. Обучение строится таким образом, чтобы учащиеся успешно усвоили приемы работы в среде программирования python, научились читать и понимать алгоритмы Искусственный интеллект и машинное обучение, а затем и создавать свои для решения практических задач. Таким образом постепенно формируется система специальных навыков и умений, формируется интерес к творчеству и самостоятельной работе.

**Новизна** программы состоит в том, что она разработана с учетом комплексного подхода, объединяющего основные знания и навыки, которые необходимы специалисту в сфере обработки больших данных: язык Python, математику для анализа данных, алгоритмы и методы машинного обучения, современные нейросетевые архитектуры.

**Педагогическая целесообразность** программы состоит в возможности реализации учащимися их интересов в сфере информационных технологий по созданию проектов искусственного интеллекта и машинного обучения, а полученные знания, умения и навыки могут быть направлены на их самоопределение.

В процессе реализации программы учащиеся знакомятся с современными технологиями обработки больших массивов данных, а также развивают практические навыки, в том числе навык постановки мысленного эксперимента.

**Направленность программы** – техническая, уровень освоения программы – базовый.

#### **Целевая аудитория**

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся 11-13 лет, проявляющих интерес в области программирования.

#### **Практическая значимость для целевой группы**

Создается программный код с использованием алгоритмов **машинного обучения**, которые могут обрабатывать и анализировать большие объемы данных гораздо быстрее и точнее, чем человек.

#### **Формы организации образовательного процесса**

Групповая, индивидуальная.

**Объем и срок освоения программы:** программа рассчитана на 72 часа.

**Режим занятий:** 2 занятия в неделю.

**Виды и периодичность контроля:** промежуточный и итоговый контроль.

#### **Цель и задачи программы**

**Цель программы:** формирование у обучающихся компетенций, позволяющих использовать современные программные средства и алгоритмы для автоматизации рабочих процессов по эффективной обработке больших массивов данных интеллектуальными системами.

#### **Задачи программы**

- формировать представления о технологии искусственного интеллекта и его месте в современном обществе;
- формировать навыки логического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;
- познакомить учащихся с алгоритмами и моделями искусственного интеллекта для решения задач машинного обучения средствами языка программирования Python;
- формировать умений построения нейронных сетей средствами систем программирования для решения задач компьютерного зрения;
- развивать интерес к информатике и информационным технологиям, и, в частности, к технологии искусственный интеллект и машинное обучение;
- развивать умение постановки технической задачи, сбора и изучения нужной информации, умение находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел;
- развивать способности к самостоятельной работе;
- формировать представления о том, что большинство задач имеют несколько решений;
- формировать профессионального самоопределения, приобщение к социально значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

#### **Формы реализации программы**

Программа реализуется в очной форме. В целях оказания содействия лицам, которые проявили выдающиеся способности, показавшим высокий уровень интеллектуального развития и творческих способностей возможна организация образовательного процесса по индивидуальному учебному плану. В ходе реализации программы «Технологии и искусственный интеллект» применяются различные современные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение; предпочтение отдается активным формам и методам обучения (экскурсии, подготовка и защита творческих проектов, интеллектуальные игры, круглые столы и т.д.),

вместе с тем осуществляются и традиционные формы образовательной деятельности (эвристическая беседа, лекции, практические работы и т.д.).

Результаты обучения:

- защита творческих проектов обучающихся;
- участие в конкурсах;
- публикации обучающихся;
- мониторинг учебных достижений обучающихся;
- отчеты по практическим, экспериментальным работам обучающихся.

### ***Прогнозируемый результат освоения программы***

***должны знать:***

знать базовые понятия и определения в области искусственного интеллекта;  
знать современные способы и области использования механизма искусственного интеллекта и нейронных сетей;

***должны уметь:***

- соблюдать технику безопасности;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и нейрокомпьютерных интерфейсов;
- разрабатывать простейшие системы машинного обучения для задач распознавания изображений;
- разбивать задачи на подзадачи;
- работать в команде;
- проводить мозговой штурм;
- применять логическое и аналитическое мышление при решении задач;
- писать программу, имитирующую нейронную сеть;
- обучать и переобучать созданные нейронные сети.

## Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в искусственный интеллект: технологические решения	18	4	14	Практическая работа
2.	Машинное обучение в искусстве, в играх, в науке, голосовые помощники, в спорте	40	15	25	Практическая работа
3.	Проект «Искусственный интеллект в образовании» разработка ботов	12	2	10	Разработка проектов
4.	Итоговая аттестация	2	0	2	Защита проектов
	<b>Итого часов:</b>	72	21	51	

### Содержание программы

#### ***Введение в основы искусственного интеллекта.***

Знакомство с историей, родительскими и смежными дисциплинами, эволюцией труда, революцией технологий и техники, пользой человечеству.

Знакомство с классификацией сетей искусственного интеллекта на множестве примеров, пояснение особенностей использования. Пояснение отличий между искусственным интеллектом и просто алгоритмами.

Пояснение процесса обучения различных моделей сети на большом объеме данных, конкурентных и эволюционных алгоритмах.

Описание существующих и популярных инструментов для оценки эффективности сети. Понимание порога минимум для того чтобы можно считать AI рабочей. Какие характеристики имеют значение, а какие вторичны.

#### ***Игровые сети***

Знакомство с игровыми сетями. Практическое выполнение задач разработки типовой игровой сети. Выбор подходящей AI модели, выбор сети, выработка критериев хорошего результата.

#### ***Разработка ботов***

Знакомство с возможностями ботов, способами разработки.

Практическое выполнение задач разработки ботов. Выбор подходящей AI модели, выбор сети, выработка критериев хорошего результата.

#### ***Распознавание***

Знакомство с инструментами распознавания. Практическое выполнение задач разработки сетей, способных распознать на фотографии/видео предметы.

#### ***Классификатор.***

Изучение особенностей обучения сети на распознавание и классификацию.

Подготовка и разметка данных для распознавания школьных принадлежностей.

На уроке «Дидактическая игра» проводится работа с игровым тренажером, цель которой — создание условий для работы в команде, взаимодействия в группе и понимания своей роли, продуктивной коммуникации, выдвижения гипотез, аргументации своего мнения. Учащиеся разыгрывают ситуацию, в которой они оказываются на стажировке в центре разработки беспилотных автомобилей. Им нужно обучить машину двигаться автономно, без управления со стороны человека. Данная игра позволяет учащимся познакомиться с этапами создания беспилотного транспорта и обучения алгоритма. В ходе

выполнения заданий школьники познакомятся с устройством беспилотника, попробуют себя в роли профессионалов в сфере искусственного интеллекта: специалистов по работе с данными и машинному обучению, чтобы научить автомобиль распознавать различные классы объектов на дороге (дорожные знаки, пешеходов, транспортные средства и элементы разметки) и самостоятельно передвигаться по городу так же безопасно, как если бы им управлял опытный водитель. Школьники формируют представление о подготовке и обработке данных, обучении модели, тестировании и настройке алгоритма. Все эти задачи встретятся им на следующих этапах освоения курса «Искусственный интеллект».

На уроке *«Компьютерное зрение»* учащимся предстоит узнать о технологии создания машин, которые могут искать, отслеживать и классифицировать объекты. В ходе презентации учитель рассказывает о том, как с помощью искусственного интеллекта можно распознавать лица людей, номера машин и даже тексты и математические задачи. Далее следует объяснение того, что распознавание изображений возможно за счёт алгоритмов. Они располагают обширной базой изображений и умеют выделять их отличительные признаки, на основе которых и происходит сравнение и сопоставление. После этого учащиеся переходят к практической части урока. В начале секции проводится интеллектуальная разминка, в ходе которой учащиеся обсуждают роль зрения в получении человеком информации. После этого им предстоит практикум в распознавании объектов и выделении ключевых признаков предметов. Учащиеся тренируются в освоении эвристического приема *«морфологический ящик»* и учатся выделять компоненты целого предмета (школа и класс, растение и цветок и т.д.). Итоговая рефлексия данного урока проводится в форме ярмарки идей. Для этого учащимся необходимо разделиться на группы, обсудить возможные варианты модернизации хорошо известных им предметов (холодильника, стиральной машины и т.д.) и представить их классу.

На уроке *«Машинное обучение в искусстве»* учащиеся познакомятся с возможностями применения искусственного интеллекта в художественном творчестве. Также им предстоит ознакомиться со спецификой, преимуществами и рисками развития систем машинного обучения в различных областях искусства: музыке, изобразительном искусстве и литературном творчестве. В беседе с учителем учащиеся обсудят, может ли компьютер творить, и ознакомятся с примерами компьютерного творчества на основе технологий искусственного интеллекта. В качестве примеров могут быть приведены программы «Flow Machines», создающая музыкальные произведения, GPT-2, пишущая тексты, схожие с человеческими, проект «Новый Рембрандт», в рамках которого с помощью искусственного интеллекта создаются живописные полотна в стиле известных художников. В качестве практической части данного занятия учащиеся могут применить изученные приложения в собственных экспериментах по использованию искусственного интеллекта в творчестве. В качестве коллективной рефлексии по итогам занятия учитель проводит обсуждение в формате SWAT или кьюбинг.

*Урок «Машинное обучение в играх».* На этом занятии школьникам предстоит познакомиться с основными достижениями науки, а также спецификой, преимуществами, рисками, этическими и эмоциональными аспектами применения технологий машинного обучения в играх. Учащимся будут представлены основные этапы и ключевые достижения в области развития игр, такие как автомат Кемпелена, машина Торреса Кеведо, механизм «Ниматрон». Из презентации учителя они узнают о первой в мире компьютерной программе, которая могла играть в крестики-нолики с человеком, «EDSAC», и об опыте противостояния человека и компьютера в шахматах, го и киберспорте. В качестве практической части школьники могут поупражняться в игре «Баше», обсудят составляющие выигрышных игровых стратегий, а также получают опыт использования программы «Akinator» или одного из онлайн-тренажёров по шахматам. На заключительном этапе этого урока проводится дискуссия по теме «С кем играть: человеком или компьютером?», призванная помочь учащимся понять, как с приходом искусственного интеллекта меняется этическая составляющая игр.

Основной целью урока *«Машинное обучение в науке»* является создание условий для осознания школьниками важности современных достижений машинного обучения в различных областях науки, роли интеллектуальных систем в научных исследованиях и открытиях, знакомства с перспективами этого направления ИТ-индустрии с целью ранней профориентации. Учащиеся познакомятся с основными достижениями науки, уникальными технологическими решениями в области машинного обучения и перспективами развития этого направления в научных и прикладных исследованиях, а также узнают о возможностях интеллектуальных информационных систем для сопровождения научно-исследовательской деятельности. В ходе занятия рассматриваются способы применения машинного обучения в естественно-научных дисциплинах и приводятся конкретные примеры их использования, такие как, например, проект WolframAlpha. Практическая часть урока может быть организована в виде индивидуальной или групповой исследовательской работы с сервисами iNaturalist или Teachable Machine.

*Урок «Голосовые помощники»* носит рефлексивно-практический характер, поскольку погружение в проблематику урока осуществляется, прежде всего, через критический анализ практического опыта использования школьниками голосовых помощников. Школьники знакомятся с достижениями науки и уникальными технологическими решениями в области машинного обучения, перспективами развития этого направления в процессе создания интеллектуальных диалоговых систем, а также включаются в активную экспертную деятельность по анализу возможностей голосовых помощников и практической значимости их основных навыков. В ходе презентации они узнают о таких виртуальных помощниках, как Алиса, Siri, Google Assistant и об их функциях. Большое значение уделяется возможностям интеграции помощников с другими технологиями, построенными по принципу искусственного интеллекта, такими как умный дом, системы планирования и т.д. Практическая часть занятия проводится в виде командной игры с голосовым помощником «Алиса». Класс делится на группы по 5-7 человек. Игра состоит из четырех туров, в каждом из которых используется один из игровых навыков «Алисы». Команда играет в каждом туре по 5 раундов (в четвертом — 7). Каждый верный ответ команды на вопрос Алисы приносит ей очко. Победит та команда, которая наберет большее количество очков. Итоговая рефлексия проводится на основе метода ранжирования. Объектом ранжирования являются функциональные возможности голосовых помощников. В качестве экспертной оценки функций школьники выявляют три ключевых навыка интеллектуальных диалоговых систем, которые являются самыми популярными.

На уроке *«Машинное обучение в спорте»* происходит расширение представлений школьников о современных достижениях машинного обучения в спорте и сферах деятельности, связанных с подготовкой спортсменов, анализе и прогнозировании результатов, эффективности командного взаимодействия, организации и проведении спортивных соревнований, включая интеллектуальные игры и киберспорт. Данный урок включает интерактивную беседу, содержание которой достаточно разнопланово (от подготовки спортсменов, диагностики их физического состояния, организации командного взаимодействия, коммерциализации спорта до интеллектуальных игр и киберспорта), но при этом однозначно ориентировано на демонстрацию возможностей искусственного интеллекта и, в частности, систем машинного обучения. Всё это должно инициировать обсуждение различных аспектов применения технологий машинного обучения, направленных на решение задач прогнозирования, классификации, адаптации и т.п. Внимание учащихся обращается на ту роль, которую играют данные в современном спорте. При анализе этих данных может учитываться физическое, эмоциональное состояние спортсмена, роль игроков в команде. Всё это является основой для прогнозирования и моделирования его действий в игре. Практическая часть урока предполагает вариативность сценария. Во-первых, это может быть демонстрация возможностей мобильных приложений для контроля физического состояния пользователя, их точности в аналитике и

прогнозировании, преимуществ использования не только для спортсменов, но и для широкого круга пользователей. Сделать это можно на основе работы с приложением «Здоровье» (iOS) или аналогичных программ на Android. Альтернативой могут быть различные устройства (фитнес-браслет или «умные» часы). При отсутствии описанных возможностей учитель может организовать практическую работу с табличным процессором MS Excel, привязав содержательное наполнение заданий к реальным практическим задачам, связанным с анализом спортивных достижений и/или решением организационных аспектов спортивных соревнований.

#### *Учебно-тематический план*

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов
1.	Введение в искусственный интеллект: технологические решения	2
2.	Дидактическая игра. Игровые сети	10
3.	Роль искусственного интеллекта в жизни человека: этика и регулирование	6
4.	Компьютерное зрение	6
5.	Машинное обучение в искусстве	6
6.	Машинное обучение в играх	6
7.	Машинное обучение в науке	6
8.	Голосовые помощники	10
9.	Машинное обучение в спорте	6
10.	Проект «Искусственный интеллект в образовании» разработка ботов	12
	<b>Итоговая аттестация</b>	2
	<b>Итого часов:</b>	72

**Учебный календарный график**

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия
1			Лекция, ПР	2	Введение в искусственный интеллект: технологические решения. Особенности профессий в сфере искусственного интеллекта.
2			Лекция, ПР	2	Алгоритм распознавания визуальных образов. Алгоритмы действия голосовых помощников.
3			Лекция, ПР	8	Практическая работа: «Разработка дидактических игр»
4			Лекция, ПР	2	Вопросы безопасности при использовании ИИ.
5			Лекция, ПР	2	Этические аспекты технологии.
6			Лекция, ПР	2	Общественные и государственные способы регулирования использования технологий искусственного интеллекта.
7			Лекция, ПР	6	Алгоритмическое обнаружение, отслеживание и классификация объектов. Роль зрения в получении человеком информации. Практикум в распознавании объектов и выделении ключевых признаков предметов. Эвристический прием «морфологический ящик». Ярмарка идей.
8			Лекция, ПР	6	Возможности применения искусственного интеллекта в художественном творчестве. Специфика применения систем машинного обучения в различных видах искусства. Компьютерное творчество на основе технологий искусственного интеллекта: GPT-2, Flow Machines, «Новый Рембрандт».
10			Лекция, ПР	6	Технологии применения машинного обучения в играх. Автомат Кемпелена, машину Торреса., Программа EDSAC, Механизм «Ниматрон», Практикум по игре Баше, онлайн тренажеры по шахматам. Дискуссия по теме «С кем играть: человеком или компьютером»
11			Лекция, ПР	6	Использование технологий машинного обучения в науке. Проект Wolfram Alpha. Сервисы iNaturalist или Teachable Machine
12			Лекция,	10	Интеллектуальные диалоговые системы.

			дискуссия, ПР		Виртуальные помощники, их ключевые функции. Интеграция помощников с другими технологиями. Игра с использованием голосового помощника Алиса.
				6	Возможности использования технологий машинного обучения в спорте. Интерактивная беседа. Приложение «Здоровье», умные часы, электронные таблицы. Контроль физического состояния учащегося. Обзор возможностей искусственного интеллекта в различных сферах деятельности.
			Лекция, ПР	12	Командный проект "Искусственный интеллект в образовании" Разработка презентации коллективного проекта.
13			Защита проекта.	2	Итоговая аттестация

### Формы и виды контроля, оценочные материалы.

Формы аттестации/контроля. Оценочные материалы

Программой предусматриваются следующие виды контроля: предварительный, текущий, промежуточный, итоговый.

#### **Промежуточная аттестация**

Предварительный контроль проводится на первых занятиях с целью выявления образовательного и творческого уровня обучающихся, их способностей. Может быть организован в форме собеседования или тестирования.

**Текущий контроль** осуществляется для обеспечения оперативной обратной связи между преподавателем и обучающимся, а также корректировки методов, средств и форм обучения в процессе освоения обучающимися модулей, разделов и тем программы. Текущий контроль проводится в ходе работы с обучающимся, при проведении аудиторных занятий, а также при оценивании самостоятельной работы. Может проводиться в форме тестирования, опроса, выполнения практической работы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется для обеспечения оценки качества освоения обучающимися структурных компонентов программы: модуля, раздела и является систематическим мероприятием в образовательном процессе. Данная форма контроля направлена на выявление знаний, умений и навыков учащихся и определяет степень их усвояемости учебного материала. Промежуточная аттестация может проводиться как на отдельных занятиях, так и в результате использования накопительной системы оценивания по результатам текущего контроля освоения программы. Формы промежуточной аттестации; тестирование, опрос, выполнения контрольной или практической работы.

**Итоговая аттестация** осуществляется в конце учебного года или при завершении обучения по программе, с целью проверки знаний, умений и навыков по общеобразовательной общеразвивающей программе. В соответствии с результатами итоговой аттестации определяется, насколько достигнуты результаты программы каждым учащимся, полнота выполнения программы. Формы итоговой аттестации; итоговое тестирование, выполнения итоговой работы, защита индивидуального или группового проекта в виде публичного выступления с демонстрация проектной работы.

Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы приведены в таблице 1.

**Таблица 1. Критерии оценивания результативности образовательной деятельности**

Уровень теоретических знаний	Знания
Низкий	На итоговом тестировании обучающийся показывает недостаточное знание теоретического материала. Обучающийся владеет некоторыми конкретными знаниями. Знания воспроизводит дословно и буквально
Средний	На итоговом тестировании обучающийся показывает хорошее знание теоретического материала. Запас знаний обучающегося близкий к содержанию образовательной программы. Неполное владение понятиями терминами, законами, теорией
Высокий	На итоговом тестировании обучающийся показывает отличное знание теоретического материала. Информацию воспринимает, понимает, умеет переформулировать своими словами. Владеет экспертным уровнем знаний, способен передавать необходимые знания сверстникам.
Уровень практических умений и навыков	Специальные умения, навыки.
Низкий	В практической деятельности обучающийся допускает серьезные ошибки, слабо владеет умениями и навыками
Средний	Обучающийся владеет специальными навыками на репродуктивно-подражательном уровне. Практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки.
Высокий	Обучающийся способен применить умения и навыки для решения нестандартных заданий или заданий повышенной сложности. Владеет экспертным уровнем, способен передавать необходимые навыки сверстникам.

### **Методические материалы**

**Основные задачи базового уровня** – привлечь детей к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что направление интересно и перспективно. Задача педагога – развить у детей навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении программ.

Все умения и навыки приобретаются только через опыт. Поэтому большое значение уделяется практике через кейс-технологии – это метод обучения, в основе которого лежат задачи из реальной жизни, и они направлены на развитие у детей soft и hard-компетенций.

**Кейс-технология** – это техника обучения, использующая описание реальной ситуации, специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы.

Кейс-технологии направлены на исследовательскую или инженерно-проектировочную деятельность. Интегрирует в себе технологию развивающего и проектного обучения. Выступают в обучении как синергетическая технология («погружение» в ситуацию, «умножение» знаний, «озарение», «открытие»). Позволяют создать ситуацию успеха.

#### **Методы и приемы работы с обучающимися:**

сенсорного восприятия (лекции, просмотр видеофрагментов);

практические (настольные игры по программированию, лабораторные работы,

проекты);

коммуникативные (дискуссии, беседы, ролевые игры);  
комбинированные (самостоятельная работа учащихся);  
проблемный (создание на уроке проблемной ситуации).

### **Список рекомендуемой литературы**

Болотова, Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях : учебник / Л. С. Болотова. - Москва : Финансы и статистика, 2023.

- 664 с. - ISBN 978-5-00184-097-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2051330> (дата обращения: 02.08.2023).

Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 130 с. - (Педагогическое образование). - ISBN 978-5-00101-908-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1201358> (дата обращения: 02.08.2023).

Возможности искусственного интеллекта в совершенствовании информационного образовательного пространства регионов России : монография / Е. А. Арапова, А. А. Бочаров, И. Е. Вострокнутов [и др.] ; под. ред. С. О. Крамарова. - Москва : РИОР, 2022. - 140 с. - (Научная мысль). - DOI: <https://doi.org/10.29039/02104-0>. - ISBN 978-5-369-02104-0.

Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2034512> (дата обращения: 02.08.2023).

Вьюгин В. В. Математические основы машинного обучения и прогнозирования - МЦНМО., 2013 г.

Джонс, Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях : практическое руководство / Т. Джонс ; пер. с англ. А. И. Осипов. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 312 с. - ISBN 978-5-97060-579-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2012525> (дата обращения: 02.08.2023).

Жданов, А. А. Автономный искусственный интеллект : учебное пособие / А. А. Жданов. - 5-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 362 с. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - ISBN 978-5-00101-655-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094345> (дата обращения: 02.08.2023).

### **Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети Интернет:**

1. Интерактивная облачная среда [https://colab.research.google.com/?hl=ru\\_RU](https://colab.research.google.com/?hl=ru_RU)

2. Урок Цифры. Режим доступа: <https://урокцифры.рф/>.

4. Код-клуб <https://sites.google.com/site/pishemkody/home>

6. Айтигенио — онлайн-школа

<https://www.youtube.com/channel/UCSBeL28cCqIyHFxmCTK1Eiw>

7. Машинное обучение для начинающих. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://proglib.io/p/mashinnoe-obuchenie-dlya-nachinayushchih-osnovnye-ponyatiya-zadachi-i-sferaprimeneniya-2021-08-29>. (дата обращения: 02.08.2023).