



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ  
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДИКЕ  
ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

**Методика обучения школьников основам искусственного  
интеллекта**

**Выпускная квалификационная работа по направлению**

44.04.01 Педагогическое образование

**Направленность программы магистратуры**

**«Информатика и робототехника в образовании»**

Форма обучения заочная


Проверка на объем заимствований:

88,88 % авторского текста  
Работа рецензирована к защите  
рекомендована/не рекомендована  
« 15 » декабря 2022 г.

зав. кафедрой  
ИИТиМОИ ЮУрГГПУ  
Рузаков Андрей  
Александрович

Выполнил:

Студент группы ЗФ-313-276-2-1

Вишневский Валерий Владимирович 

Научный руководитель:

к.т.н., доцент кафедры ИИТиМОИ

Давыдова Надежда Алексеевна

Челябинск

2023 год



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ  
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДИКЕ  
ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

**Методика обучения школьников основам искусственного  
интеллекта**

**Выпускная квалификационная работа по направлению**

44.04.01 Педагогическое образование

**Направленность программы магистратуры**

**«Информатика и робототехника в образовании»**

**Форма обучения заочная**

Проверка на объем заимствований:  
\_\_\_\_\_ % авторского текста  
Работа \_\_\_\_\_ к защите  
рекомендована/не рекомендована  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
зав. кафедрой  
ИИТиМОИ ЮУрГГПУ  
\_\_\_\_\_ Рузаков Андрей  
Александрович

Выполнил:  
Студент группы ЗФ-313-276-2-1  
Вишневский Валерий Владимирович  
Научный руководитель:  
к.п.н., доцент кафедры ИИТиМОИ  
\_\_\_\_\_ Давыдова Надежда Алексеевна

Челябинск

2023 год

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
ГЛАВА 1. МЕТОДИЧЕСКАЯ БАЗА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОСНОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА УЧАЩИМИСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ.....	8
1.1 Проблемы внедрения основ искусственного интеллекта в образовательную программу школ.....	8
1.2 Основы искусственного интеллекта во внеурочной деятельности обучающихся .....	10
1.3 Анализ методической базы по основам искусственного интеллекта.....	14
1.4 Выбор языков программирования для изучения основ искусственного интеллекта в общеобразовательных школах .....	17
Выводы по главе 1.....	19
ГЛАВА 2. ФАКУЛЬТАТИВНЫЙ КУРС «ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА» .....	21
2.1 Разработка тематического планирования факультативного курса по обучению школьников основам искусственного интеллекта .....	21
2.2 Методическая поддержка факультативного курса.....	30
2.3 Методические рекомендации по обучению школьников основам искусственного интеллекта .....	37
Выводы по главе 2.....	39
ГЛАВА 3. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВВЕДЕНИЯ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА «ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА».....	41
3.1 Организация и проведение педагогического эксперимента.....	41
3.2 Анализ результатов анкетирования профессиональной направленности учащихся КГУ «Общеобразовательная школа им. М. Маметовой отдела образования Федоровского района» Управления образования акимата Костанайской области .....	43

Выводы по главе 3.....	51
Заключение .....	53
Список использованных источников .....	55
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	82

## ВВЕДЕНИЕ

Информационные технологии и их изучение в школе является обязательной частью государственной образовательной программы. Это один из наиболее динамичных предметов. Некогда популярные и активно используемые языки программирования, такие как Pascal, Basic ушли в раздел истории информационных технологий, их место в календарно-тематическом плане занял Python [7; 27; 28].

Еще один, относительно новый, но весьма важный раздел в современной школьной программе информатики – искусственный интеллект. Данный раздел изучают в первой четверти казахстанские одиннадцатиклассники [7].

Стоит предположить, что количество часов, выделяемых на изучение данного раздела, с годами будет только увеличиваться. Данное предположение обусловлено тенденцией повсеместной цифровизации общества и автоматизации управления системами и базами данных [31]. Искусственный интеллект становится все более востребованным в промышленном производстве и в сфере оказания услуг.

На текущий момент наиболее комфортным и продуктивным представляется изучение основ искусственного интеллекта в 10-11 классах в рамках факультативных курсов или иной внеурочной деятельности.

**Цель исследования:** разработать, обосновать и экспериментально проверить эффективность факультативного курса по основам искусственного интеллекта для учащихся старших классов.

**Объект исследования:** процесс формирования у школьников представлений о технологиях искусственного интеллекта.

**Предмет исследования:** методика обучения основам искусственного интеллекта учащихся старших классов общеобразовательной школы.

Поводом для начала исследовательской работы стала **гипотеза** о том, что изучение основ искусственного интеллекта учащимися старших классов

повысит уровень мотивации к изучению информационных технологий. Исходя из поставленной цели для проверки выдвинутой гипотезы были определены следующие **задачи** исследования:

1. Изучить проблемы внедрения основ искусственного интеллекта в образовательную программу школ.
2. Рассмотреть возможность внедрения курса по изучению основ искусственного интеллекта через внеурочную деятельность.
3. Проанализировать методическую базу по основам искусственного интеллекта.
4. Выявить наиболее подходящий для изучения основ искусственного интеллекта язык программирования.
5. Разработать тематическое планирование факультативного курса по обучению школьников основам искусственного интеллекта.
6. Создать методическую поддержку факультативного курса.
7. Разработать методические рекомендации по обучению школьников основам искусственного интеллекта.
8. Организовать и провести педагогический эксперимент по внедрению разработанного факультативного курса.

На начальном этапе работы были определены методы научного исследования, которые максимально релевантны поставленным целям и задачам и помогут определить истинность выдвинутой ранее гипотезы. К данным методам относятся:

- теоретический анализ и изучение научно-педагогической литературы;
- конкретизация теоретического материала;
- педагогический эксперимент;
- анкетирование;
- психолого-педагогическая диагностика;
- педагогическое наблюдение;

– анализ и обработка данных, в том числе результатов педагогического эксперимента.

**Актуальность** диссертационной работы заключается в отсутствии достаточного дидактического и методического материала по основам искусственного интеллекта для преподавания данного факультатива в общеобразовательных школах.

Согласно данным исследования группы IDF Eurasia с началом пандемии потребность в IT-специалистах в Казахстане возросла на 55 %. Дефицит IT-специалистов на отечественном рынке труда подтверждается и данными второго Национального доклада по рынку труда: каждый пятый специалист в сфере IT работает в нескольких организациях одновременно [22].

Очевидно, что с течением времени этот показатель будет только увеличиваться. Безусловно перед системой образования стоит важная задача: с одной стороны, готовить выпускников школ к освоению различных профессий, развивать в них функциональную грамотность, с другой – вовлечь их в цифровизацию нашей страны [7].

Результаты диссертационного исследования помогут решить проблему ограничения учебных часов на освоение востребованных навыков работы с искусственным интеллектом в рамках государственной образовательной программы и повысить учебную мотивацию в предметной области «информатика и цифровая грамотность».

Кроме того, изучение основ искусственного интеллекта, разработка программ машинного обучения и исследовательская деятельность учащихся в данном направлении позволит ускорить процесс внедрения систем искусственного интеллекта в образование. Разработанный факультативный курс и цифровой образовательный ресурс для практической подготовки учащихся станут базой для дальнейшей методической работы учителей-информатиков в сфере внедрения основ искусственного интеллекта в

общеобразовательных школах и организациях дополнительного образования.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что учащиеся по результатам освоения факультативного курса будут знать принципы работы искусственного интеллекта, сферы его применения, овладеют базовыми навыками создания искусственных нейронов и нейронных сетей.

Практическая значимость исследования состоит в разработке факультативного курса и цифрового образовательного ресурса по освоению основ искусственного интеллекта. Содержание курса может быть применено как на уроках информатики в 11 классе при изучении раздела «Искусственный интеллект», так и для проведения факультативных занятий.

Базой для проведения педагогического эксперимента послужила КГУ «Общеобразовательная школа им. М. Маметовой отдела образования Федоровского района» Управления образования акимата Костанайской области.

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, раскрывающих последовательность и суть исследования, описание результатов педагогического эксперимента и синтез данных, полученных в результате теоретического анализа, заключения. К работе прилагаются список использованной литературы и материалы, дополняющие основной текст работы.



# ГЛАВА 1. МЕТОДИЧЕСКАЯ БАЗА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОСНОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА УЧАЩИМИСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ

## 1.1 Проблемы внедрения основ искусственного интеллекта в образовательную программу школ

Кандидат политических наук, старший научный сотрудник Института научной информации по общественным наукам Российской академии наук Н. А. Коровникова в своем исследовании отмечает, что повышение уровня цифровой компетенции всех субъектов образования приобретает особую актуальность в современном обществе.

Искусственный интеллект обеспечивает возможность получения данных из разнообразных источников, их проверки и анализа с использованием таких инструментов, как прогнозная аналитика и машинное обучение [5]. Дата зарождения искусственного интеллекта в России условно обозначена в 1954 году [4]. Потенциал искусственного интеллекта в сфере образовательных технологий способен ускорить процесс трансформации образовательного пространства [15].

Информатика – это один из самых динамичных учебных предметов в школьной программе. Тематический план по данному предмету регулярно обновляется в соответствии с достижениями технологического прогресса. В 2020-2021 учебном году, согласно государственному общеобязательному стандарту образования Республики Казахстан, в тематический план по предмету «Информатика» был внесен новый, но весьма важный раздел – искусственный интеллект. Его изучают в первой четверти казахстанские одиннадцатиклассники [7; 32].

Типовые учебные планы содержат в себе следующий перечень тем:

- Понятие искусственный интеллект, история возникновения.
- Сферы применения искусственного интеллекта.
- Машинное обучение с учителем и без учителя.

- Машинное обучение с частичным привлечением учителя, машинное обучение с подкреплением.
- Алгоритмы машинного обучения. Наивный байесовский алгоритм.
- Метод k-ближайших соседей.
- Нейронные сети.
- Принципы действия нейронных сетей.
- Классификация нейронных сетей.
- Проектирование нейронных сетей в MS Excel.

Также, согласно государственному общеобязательному стандарту образования Республики Казахстан, объем времени, отводимого на реализацию вариативного компонента, составляет 1 академический час в 10 классе. В 11 классе вариативной части нет совсем.

Исходя из вышесказанного, углубленному изучению основ искусственного интеллекта в рамках реализации государственного общеобязательного стандарта образования препятствуют малая часовая нагрузка по предмету информатика, ограниченный тематический план раздела «искусственный интеллект», малое количество часов, отводимых на вариативную часть программы. Поскольку раздел «искусственный интеллект» в учебной программе школьников является относительно новым, то естественным становится и возникновение такой проблемы, как недостаточность методической базы по данному направлению.

Рынок труда уже сейчас испытывает дефицит кадров технической направленности, в том числе IT-специалистов [22].

Именно поэтому ускоренными темпами необходимо готовить базу для воспитания и обучения высококвалифицированных IT-специалистов, которые будут развивать данную сферу в нашей Республике. Следовательно, не стоит ждать планомерного и постепенного наращивания доли часов по разделу «Искусственный интеллект» в рамках учебной

программы, а нужно находить альтернативные варианты профориентации учащихся и углубленного изучения данного направления [8].

Несовпадение предметной области науки информатики и учебной дисциплины «Информатика» в области искусственного интеллекта подталкивают педагогическую общественность к пересмотру содержания школьного курса информатики в соответствии с требованиями общества, временем, отведенным на освоение обязательных предметов и факультативных курсов. Необходимо проводить анализ, структурирование и систематизацию содержания обучения основам искусственного интеллекта, произвести его адаптацию к возрастным и индивидуальным особенностям учащихся.

## 1.2 Основы искусственного интеллекта во внеурочной деятельности обучающихся

Современная система образования направлена на формирование условий для всестороннего развития детей и формирования у них функциональной грамотности. Данные задачи реализуются как посредством урочной, так и внеурочной деятельности. Для более углубленного изучения отдельных предметов, творческого и физического развития учащихся предусмотрено активное взаимодействие школ с организациями дополнительного образования (Детские музыкальные школы, Детские школы искусств, Детские художественные школы, Дома детского творчества) [13].

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования основная образовательная программа реализуется образовательным учреждением посредством урочной и внеурочной деятельности. Под внеурочной деятельностью в рамках реализации ФГОС подразумевают образовательную деятельность, осуществляемую в формах, отличающихся от классно-урочной деятельности, и направленную на достижение планируемых результатов

обучения [33]. Данный вид деятельности в образовательном процессе становится все более актуальным и востребованным с внедрением новых стандартов образования.

Внеурочная деятельность позволяет решить ряд важных задач [24; 33]:

1. Обеспечить благоприятную адаптацию учащегося к быстро меняющемуся социуму.
2. Варьировать учебную нагрузку обучающихся в соответствии с их познавательными способностями и потребностями.
3. Учесть индивидуальные особенности обучающихся.
4. Создать условия для формирования у школьников коммуникативных навыков.
5. Содействовать позитивному отношению к базовым общественным ценностям.
6. Развивать творческие и интеллектуальные способности.
7. Содействовать развитию личностных качеств, таких как ответственное отношение к делегированным задачам, сопереживание, умение работать в коллективе, ответственность за успешность коллективного дела.

Обучение основам искусственного интеллекта базируется на главных педагогических принципах. В их числе:

- активное включение учащихся в образовательную деятельность, как субъекта педагогического процесса;
- принцип доступности и посильности;
- принцип наглядности;
- связь теории с практикой;
- соответствие возрастным особенностям;
- сочетание разнообразных форм деятельности;
- целенаправленность учебной деятельности, переход от простого к сложному.

Именно внеурочная деятельность и реализация программ дополнительного образования способствуют увеличению объема учебных занятий по основам искусственного интеллекта и расширению тематического плана раздела [8].

Изучение программирования и искусственного интеллекта в рамках факультативного курса или на занятиях кружка в Доме детского творчества позволит вовлечь ребенка в практическую работу с технологиями искусственного интеллекта, заинтересовать данным научно-техническим направлением и повысить интерес учащихся к изучению информатики. В тоже время, в школе у детей есть возможность вести исследовательскую деятельность во внеурочное время под руководством преподавателей.

Внеурочная деятельность должна осуществляться с учетом зоны ближайшего развития ребенка. Задания, которые подбираются для внеурочной деятельности, должны вызывать определенный уровень затруднений, чтобы ученику для разрешения задачи потребовалась помощь педагога или организованная коллективная работа. Это и есть та граница между зоной актуального развития и зоной его ближайшего развития [11].

Развитие, в данном случае, согласно учению Л. С. Выготского, понимается как процесс перехода от коллективной работы по выполнению задания к самостоятельному выполнению аналогичных задач без помощи взрослого и сверстников. При этом стоит отметить, что область зоны ближайшего развития предполагает только невозможность выполнить самостоятельно задачу, но ее понимание также является обязательным условием успешного образовательного процесса [11].

Поскольку информатика имеет существенную метапредметную направленность, то реализация предметных знаний и навыков по информатике, робототехнике и основам искусственного интеллекта обуславливает успешное достижение метапредметных и личностных образовательных результатов.

Рассмотрим варианты развития детей по научно-техническому направлению на примере системы работы КГУ «Общеобразовательная школа им. М. Маметовой отдела образования Федоровского района» Управления образования акимата Костанайской области.

Внеурочная деятельность в школах представлена различными формами работы: олимпиады, конкурсы научно-исследовательских работ, заседания научного общества учащихся, экскурсии, беседы, TED-конференции, заседания дебатного клуба школьников и многое другое.

Данный вид деятельности в образовательном процессе имеет огромный потенциал, поскольку является более неформальным и способствует раскрытию одаренности детей, их творческих способностей. Однако данные формы работы носят фрагментарный характер и служат средством углубленного изучения отдельных локальных вопросов. Для системного обучения школьников старших классов основам искусственного интеллекта наиболее эффективным представляется преподавание курса «Основы искусственного интеллекта» в качестве вариативного компонента. Действующие на данный момент государственные стандарты предусматривают вариативный компонент, но количество выделяемых часов недостаточно для прогрессивного внедрения факультативных курсов по искусственному интеллекту.

Один из вариантов решения данной проблемы – преподавание основ искусственного интеллекта в рамках кружковой работы в организациях дополнительного образования (такие как Дома детского творчества, Медиацентры, Дворцы школьников, Школы технического творчества) [10; 37].

Сегодня вариативная часть образовательной программы дает возможность формировать индивидуальные траектории развития учащихся в соответствии с их интересами, с учетом одаренности и наличия или отсутствия особых образовательных потребностей. Эффективная

реализация вариативной части требует от педагога творческого подхода и может служить катализатором самореализации личности школьника [17].

В большинстве случаев именно отношение педагога к процессу обучения определяет дальнейший выбор методов, форм работы и средств обучения для реализации образовательной задачи. В условиях внеурочной деятельности есть возможность импровизировать данными составляющими, делать процесс обучения более разнообразным, интересным для детей. Это в свою очередь стимулирует учебную мотивацию школьников [10; 32].

Исходя из вышесказанного, следует отметить, что для обучения искусственному интеллекту необходимо выделить инвариантную часть (научные основы искусственного интеллекта) и вариативную часть (освоение конкретных версий средства создания интеллектуальных систем) [30]. При этом вариативная часть должна составить основное содержание практических (лабораторных) работ факультативного курса.

### 1.3 Анализ методической базы по основам искусственного интеллекта.

Под методикой, в общепринятом смысле, подразумевается установленный способ осуществления какой-либо деятельности, своего рода набор действий для достижения конкретной цели [23]. В педагогике методикой называют совокупность методов, форм и средств обучения тому или иному предмету.

С введением в школьный курс предмета «Информатика» начала свое становление и наука – методика преподавания информатики. Это непосредственно раздел педагогики, изучающий содержание обучения информационным технологиям и компьютерной грамотности, формы, методы и средства обучения информатике. Методика преподавания трансформируется со временем и напрямую зависит от преследуемых целей и поставленных задач. Основные два вопроса, ответ на которые отражает

методика преподавания предмета, это «что изучать» и «как изучать». На первый вопрос ответ – это содержание образования, а на второй отвечают средства обучения и формы работы с учащимися.

Проведя аналитический обзор методических пособий по информатике [1; 8; 12; 16; 17; 19; 20], было выявлено, что наиболее эффективными методами работы в этой предметной области являются:

- объяснительно-иллюстративный,
- репродуктивный,
- проблемно-поисковый,
- частично-поисковый,
- исследовательский,
- модельный.

Методы и формы обучения также во многом зависят от конкретной тематики и учебных результатов, на которые направлена деятельность на уроке. Объяснительно-иллюстративный и репродуктивный наиболее успешно используются при изучении тем, направленных на усвоение теоретических знаний, истории информационных технологий. Эмпирические методы и методы, связанные с активной аналитической деятельностью, чаще используются преподавателем при проведении практикумов.

Стоит отметить, что на данный момент в школьной программе раздел по изучению искусственного интеллекта является новым, что объясняет отсутствие учебно-методических комплексов по данному разделу.

Однако сама методика преподавания раздела внутри предмета не имеет принципиальных отличий, что позволяет нам, опираясь на имеющийся педагогический опыт и существующие методики преподавания информатики строить учебно-методический комплекс для обучения детей старшего школьного возраста основам искусственного интеллекта.

Разработка учебно-методического комплекса по основам искусственного интеллекта позволит организовать комфортный и



эффективный образовательный процесс в рамках внеурочной деятельности и послужит базой для дальнейшего расширения и обогащения методической базы по данному направлению.

Исходя из определения понятия «методика преподавания предмета» нам необходимо обозначить содержание обучения в рамках курса «Основы искусственного интеллекта», обозначить цели и задачи курса, выбрать наиболее эффективные формы и методы обучения, а также средства обучения детей основам искусственного интеллекта.

При разработке учебно-методического комплекса по «Основам искусственного интеллекта» необходимо использовать мультисистемный подход. То есть совокупность личностного и системно-деятельностного подходов. Это позволит учесть все факторы, влияющие на успешное овладение учащимися новыми знаниями и навыками [17].

Определение содержания курса должно базироваться на синтезе теорий формального и материального образования. То есть не только ограничиваться передачей академических знаний, но и развивать навыки аналитического мышления, логики и функциональной грамотности учащихся [9].

Принципиально важным является вопрос определения форм обучения в рамках вариативного компонента, поскольку одна из преследуемых целей – повышение учебной мотивации к предметной области «информатика и цифровая грамотность». Большая часть академических часов должна состоять из практических форм работы, нестандартных подходов к обучению и с использованием разнообразных средств обучения.

Поскольку информатика, как и все ее разделы требуют понимания алгоритмов и причинно-следственных связей, является уместным развивающее обучение во внеурочной деятельности.

Развивающее обучение согласно учению Д. Б. Эльконина и В. В. Давыдова призвано формировать у детей так называемое теоретическое мышление [9]. Это значит, что учащиеся в ходе обучения не

только запоминают факты, но ясно понимают связь между ними, способны выяснить причины тех или иных событий и явлений, прогнозировать дальнейшую динамику, исходя из имеющихся данных.

При развивающем обучении школьник приобретает не просто знания, а навыки самостоятельного обучения и развития, формирует универсальные учебные действия, развивает свое теоретическое мышление, навыки анализа и построения логических связей от абстрактных понятий к конкретным.

#### 1.4 Выбор языков программирования для изучения основ искусственного интеллекта в общеобразовательных школах

В выборе содержания обучения основам искусственного интеллекта стоит опираться на прагматический подход Д. Дьюи, который гармонично сочетает теории формального и материального обучения [36]. Также необходимо учитывать уже имеющиеся академические знания и практические навыки работы с данными.

Особое внимание было уделено определению практической части курса. Стоит отметить, что все практикумы раздела в рамках школьной программы базируются на работе с MS Excel [28], что не позволяет учащимся всецело понять всю суть реализации машинного обучения нейронных сетей и оценить возможности систем искусственного интеллекта.

Повышение эффективности подготовки учащихся к освоению технических специальностей возможно при расширении тематического плана и включении практикумов по созданию нейросетей на основе общеизвестных языков программирования. Для выбора такового был произведен анализ наиболее востребованных на рынке языков программирования.

### **PYTHON**

Python – по мнению большинства программистов, согласно данным GitHub Octoverse, является одним из наиболее востребованных на рынке IT-

услуг [26]. Разработчики ценят его за открытый исходный код, который позволяет использовать множественные модификации, выбирать из них подходящую под реализацию конкретной задачи. Для разработки практических заданий курса «Основы искусственного интеллекта» этот язык также обладает рядом преимуществ:

- у учащихся на начальном этапе обучения уже есть представление о языке Python, то есть база для выполнения практических заданий;
- язык Python лаконичен и понятен;
- Python высоко интероперабельный с другими языками;
- не зависит от платформы;
- имеет богатую библиотеку готовых кодов;
- на Python разрабатываются как небольшие скрипты, так и масштабные нейросети.

### **LISP**

Lisp имеет место быть в учебном курсе лишь, как теоретический компонент, как фрагмент истории становления искусственного интеллекта для машинного обучения. Отсутствие готовых шаблонных кодов и их библиотек, тяжелый синтаксис языка и специфические требования программного обеспечения являются явными минусами языка, которые препятствуют использованию его для обучения школьников основам искусственного интеллекта [21].

### **C++**

C++ мог бы иметь место в учебных практикумах для школьников благодаря наличию библиотек для машинного обучения и своей востребованности на рынке цифровых технологий. В сфере IT-услуг этот язык ценят за высокую производительность, его чаще используют для создание сложных продуктов, требующих высокой скорости реакции алгоритма. Однако синтаксис C++ более сложный по сравнению с Python и не столь интероперабельный [30; 34].

## JAVA

Если рассматривать Java как язык программирования для использования профессионалами, он имеет множество преимуществ. Среди них открытый исходный код и поддержка большого числа готовых библиотек.

Явным минусом является сложный процесс изучения синтаксиса языка. Он явно уступает в этом моменте ранее рассматриваемому языку Python [14; 35].

Таким образом, оптимальным выбором для практических заданий в курсе «Основы искусственного интеллекта» для учащихся старших классов общеобразовательных школ будут задания на основе программирования на Python.

### Выводы по главе 1

В ходе анализа образовательного стандарта и типовых учебных планов по предмету «информатика» были выявлены следующие проблемы в процессе внедрения основ искусственного интеллекта в образовательный процесс:

- недостаточный объем учебных часов в рамках учебного курса на углубленное изучение основ искусственного интеллекта;
- ограниченный объем времени, отведенного на вариативную часть учебной программы;
- однообразие средств практической части содержания обучения по разделу искусственный интеллект;
- отсутствие методической базы для преподавания основ искусственного интеллекта в школах.

В ходе исследования были сделаны следующие выводы, способствующие разрешению выявленных ранее проблем:

1. Внедрение курса «Основы искусственного интеллекта» возможно посредством внеурочной деятельности.

2. Необходимо разработать учебно-методический комплекс для курса.

3. При определении содержания учебного курса необходимо использовать прагматический подход.

4. Практическая часть курса должна включать задания различного уровня, в том числе практикумы, подразумевающие работу с языком программирования.

5. Оптимальным языком программирования для практических занятий в рамках курса является Python. Низкий порог входа Python, простота, лаконичность и выразительность позволяют с минимальными затратами времени и сил разрабатывать сложные алгоритмы. Так же язык обладает мощным механизмом интероперабельности с C\C++ [6].

6. Таким образом, анализ школьной программы по предмету «Информатика» и внедрение новых программ элективных курсов и кружков с учетом всех особенностей госпрограммы и требований к будущим IT-специалистам могут служить средством создания комплексного подхода к формированию благоприятной среды для воспитания выпускников, мотивированных и подготовленных к овладению навыками работы с искусственным интеллектом.

## **ГЛАВА 2. ФАКУЛЬТАТИВНЫЙ КУРС «ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»**

2.1 Разработка тематического планирования факультативного курса по обучению школьников основам искусственного интеллекта

Рабочая программа факультативного курса «Основы искусственного интеллекта» разработана для организации внеурочной деятельности учащихся 10 класса и апробирована в ходе педагогического эксперимента в 10 «Б» классе. Программа дополняет и расширяет раздел «Искусственный интеллект» в курсе информатики средней школы.

### **Цели изучения курса:**

- содействие всестороннему развитию личности учащегося, как субъекта педагогического процесса и участника научно-исследовательской деятельности;
- формирование компетенций учащегося, связанных с обработкой данных в области искусственного интеллекта;
- создание условия для изучения и понимания основных типов задач, возникающих в области интеллектуального анализа данных и методах их практического решения при работе с искусственным интеллектом.

### **Задачи изучения курса:**

1. Изучение основных понятий в области искусственного интеллекта.
2. Изучение основных понятий в области программирования на языке Python.
3. Приобретение практических навыков интеллектуального анализа данных, освоение методов создания систем искусственного интеллекта при помощи электронных таблиц и программирования на языке Python.

Методическая и научная новизна данной программы заключается в том, что искусственный интеллект и машинное обучение становятся все

более востребованными во всех областях и сферах деятельности человека. Дальнейший прогресс в данной области и масштабирование систем искусственного интеллекта на сегодня уже не вызывает сомнений. Наша задача, как педагогов, создать условия для успешного изучения основ искусственного интеллекта. Это позволит учащимся понимать принципы работы нейронных сетей, решать задачи и прогнозировать развитие событий при помощи искусственного интеллекта [18].

Основная часть практикумов релевантна курсу государственной программы по информатике и дополняет ее. Более глубокому изучению факультативного курса способствует выполнение практических работ по решению задач на одном из самых востребованных языков программирования Python.

Рассмотрим общую характеристику факультативного курса. Факультативный курс «Основы искусственного интеллекта» построен на принципах системности и логичности. Учебный материал соответствует имеющимся знаниям и навыкам учащихся, полностью релевантен школьной программе и соответствует возрасту детей.

Курс можно условно разделить пять крупных тем. Уроки, как правило, носят комбинированный характер и сочетают в себе теоретическую и практическую части. Обучающиеся приобретают навыки работы с системами искусственного интеллекта в ходе выполнения практических заданий, разбирая прикладные задачи.

Программа курса «Основы искусственного интеллекта» способствует не только получению предметных знаний, но еще является профориентационной.

Большая часть практикумов сконцентрирована во второй части курса. Каждый практикум имеет подробное описание в цифровом образовательном ресурсе.

Предлагаемый факультативный курс «Основы искусственного интеллекта» в объеме 17 часов предназначен для учащихся 10 классов.

Поскольку содержание курса отвечает входным показателям знаний учащихся, то его преподавание возможно, как в первом, так и во втором учебном полугодии. Также возможно изучение курса в течении всего учебного года с частотой занятий: один академический час в две недели.

Для реализации учебной программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет с персональными компьютерами;
- интерактивная доска, проектор;
- доступ к сети Интернет.

### **Содержание факультативного курса «Основы искусственного интеллекта»**

Тема 1. Вводный урок: понятие искусственного интеллекта, история развития (1 час).

Тема 2. Области применения искусственного интеллекта (2 часа).

Искусственный интеллект в различных сферах жизни.

Практикум №1. Искусственный интеллект в жизни человека.

Тема 3. Машинное обучение (4 часа).

Понятие машинного обучения, составные части и принципы работы.

Алгоритмы машинного обучения: основные направления, классические категории и функции.

Алгоритмы машинного обучения: обучение с подкреплением и ансамбли.

Практикум №2. Метод «обучение с учителем».

Тема 4. Нейронные сети (3 часа).

Нейронные сети, нейроны и синапсы.

Практикум №3. Различия между биологическим и искусственным нейронами.

Практикум №4. Создание нейронной сети в электронных таблицах.

Тема 5. Проектирование искусственного интеллекта (5 часов).

Практикум №5. Создание искусственного нейрона на языке Python.



Практикум №6. Создание нейронной сети на языке Python.

Практикум №7. Обучение нейронной сети.

Практикум №8. Создание нейронной сети для распознавания речи и перевода ее в текст.

Практикум №9. Создание нейронной сети для распознавания изображений.

Тема 6. Контроль знаний (2 часа).

Практикум №10. Подготовка итоговых проектов.

Защита проектов.

### **Требования к уровню подготовки учащихся**

После прохождения курса учащиеся должны

Знать/понимать:

- значения понятий «искусственный интеллект», «нейрон», «нейронная сеть», «синапс», «машинное обучение»;
- основные принципы работы нейронных сетей;
- способы машинного обучения.

Уметь:

- проектировать простейшие нейронные сети при помощи электронных таблиц;
- создавать искусственные нейроны и нейронные сети на языке программирования Python.

В результате изучения данного курса, учащиеся получают базовые знания и умения в области искусственного интеллекта, смогут применять знания для решения различных практических задач.

### **Результаты освоения курса внеурочной деятельности**

#### **Личностные результаты**

- ответственное отношение учащихся к процессу обучения, понимание его значимости;
- готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на высокой учебной мотивации;

- умение лаконично и грамотно излагать свои мысли (как устно, так и письменно), навыки аргументирования на основе фактов и примеров;
- навыки адаптации в постоянно изменяющемся мире;
- навыки самоконтроля в процессе учебной деятельности, навыки рефлексии и анализа результатов своей деятельности.

У обучающихся могут быть сформированы:

- коммуникативная компетентность в процессе обучения;
- критическое мышление: определение корректности высказываний, умение отличить предположение от факта;
- креативное мышление: генерация нестандартных решений, проявление творческой инициативы, умение нестандартно решать поставленные задачи.

### **Метапредметные результаты**

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

Умение коллективно, под руководством учителя определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи познавательной деятельности, находить мотив для совершения учебной деятельности.

Обучающийся сможет:

- анализировать образовательные результаты;
- планировать дальнейшую деятельность на основе результатов анализа образовательных результатов;
- участвовать в разработке критериев оценки планируемых образовательных результатов;
- идентифицировать трудности при достижении собственных образовательных результатов;
- находить пути решения трудностей, возникающих в ходе обучения;
- освоит навык целеполагания в собственной образовательной деятельности, учитывать при этом все имеющиеся трудности и возможности;

- давать обоснование подходам и средствам, которые выбраны для достижения образовательного результата.

4. Умение коллективно под руководством учителя планировать пути достижения цели, выбирать наиболее эффективные.

Обучающийся сможет:

- определять соответствие действий поставленной задаче;
- составлять алгоритм выполнения выбранных учебных действий;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных действий;

- совершать краткосрочное планирование с определением цели, задачи, действия по их достижению и, указывая точные сроки для их выполнения;

- выбирать из имеющихся вариантов или самостоятельно искать средства для решения образовательной задачи;

- определять возможные трудности при решении учебной и познавательной задачи, находить средства их разрешения;

- давать лаконичное описание своему опыту для дальнейшей передачи в форме алгоритма решения конкретной задач.

5. Умение коллективно под руководством учителя сравнивать свои действия с планируемыми результатами, осуществлять самоконтроль достижения результата, выбирать способы действий с учетом предложенных условий и в соответствии с требованиями, производить корректировку своих действий исходя из изменения условий.

Обучающийся сможет:

- определять соответствие результатов и способов действий при достижении цели;

- определять критерии достижения планируемых результатов и критерии оценки своей деятельности;

- систематизировать критерии достижения результатов и оценки учебной деятельности;

- выбирать инструменты для самооценки учебной деятельности;
- производить самоконтроль своих действий в соответствии с условиями и требованиями;
- оценивать свои действия, анализировать и аргументировать успешность/неуспешность действий по достижению результата;
- находить средства для выполнения учебных задач;
- производить изменения в текущей деятельности на основе анализа ситуации;
- соотносить учебную деятельность с ее целью.

6. Умение коллективно под руководством учителя оценивать корректность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

Обучающийся сможет:

- определять критерии корректности выполнения учебной задачи;
- производить анализ выбранных средств и давать обоснование их применению;
- свободно оперировать избранными критериями для самооценки;
- давать обоснование способу по степени достижимости цели;
- фиксировать образовательные результаты и анализировать их динамику.

7. Владение основами принятия решения.

Обучающийся сможет:

- анализировать свою учебную деятельность, сопоставлять с деятельностью сверстников в процессе взаимной проверки;
- соотносить полученные результаты с поставленными задачами;
- принимать решение в конкретной ситуации и оценивать возможные последствия в ходе учебной деятельности;

## **Познавательные универсальные учебные действия**

8. Умение давать определение понятиям, делать обобщения, устанавливать взаимосвязь компонентов, классифицировать данные, выбрать показатели для классификации.

Обучающийся сможет:

- находить термины, релевантные ключевому слову, называющие его признаки и свойства;
- строить логико-структурную схему из ключевого термина и релевантных слов;
- определять сходства и различия двух и более объектов, событий;
- объединять объекты и события в группы по признаку, делать сравнительный анализ и классифицировать их;
- выделять конкретные объекты из общего ряда других;
- выявлять причинно-аргументированный ответ на основе сравнительного анализа двух и более объектов;

9. Умение оперировать знаками и символами, моделями и схемами для решения учебных задач.

Обучающийся сможет:

- символически обозначать объект;
- находить логические связи между объектами, схематически их обозначать;
- строить схемы на основе условий задачи или способа ее решения;
- моделировать абстрактный или реальный образ объекта;

10. Смысловое чтение.

Обучающийся сможет:

- выделять в тексте информацию согласно целям и задачам учебной деятельности;
- знать содержание текста, легко в нем ориентироваться, структурировать информацию из текста;
- находить связь описанных в тексте процессов;

- кратко излагать главную идею текста.

#### 11. Формирование и развитие экологического мышления.

Обучающийся сможет:

- определять свое место в окружающей среде, отношение к ней;
- определять свои действия и действия общества, как экологический фактор.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

12. Навыки учебного сотрудничества и коллективной и индивидуальной работы.

Обучающийся сможет:

- определять свою роли в групповой деятельности;
- адекватно исполнять свою роль в совместной деятельности;
- принимать мнение собеседника, распознавая в его репликах мнение аргументы;
- выделять среди своих действий и действий сверстников эффективные и неэффективные (относительно поставленных задач);
- формировать позитивное взаимодействие с участниками учебного процесса.

13. Умение под руководством учителя оперировать вербальными средствами в соответствии с задачей коммуникации. Адекватно выражать свои чувства, мысли и потребности при помощи вербальных средств.

Обучающийся сможет:

- определять задачи взаимодействия с участниками учебного процесса и выбирать соответствующие вербальные средства общения;
- соблюдать правила ораторского искусства: регламент, тактичность, аргументированность, соответствие задачам;
- использовать различные средства для выделения смысловых блоков в ходе выступления;
- оценивать эффективность взаимодействия после его завершения.

14. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ).

Обучающийся сможет:

- целенаправленно проводить поиск необходимых информационных ресурсов;
- использовать информационные ресурсы согласно задачам и целям учебной деятельности;
- выбирать компьютерные технологии для решения учебных задач;
- соблюдать этические и правовые нормы при использовании информации;
- соблюдать правила информационной безопасности.

### **Предметные результаты**

Учащиеся научатся:

- оперировать терминологией в области искусственного интеллекта;
- проектировать нейроны и нейронные сети на основе электронных таблиц;
- проектировать нейроны и нейронные сети на языке программирования Python;
- устанавливать программное обеспечение, необходимое для разработки систем искусственного интеллекта.

## **2.2 Методическая поддержка факультативного курса**

Во второй части исследования была разработана программа курса «Основы искусственного интеллекта». Исходя из проблем, выявленных в ходе выполнения первой части исследования, а именно с учетом отсутствия методической базы было принято решения о разработке не отдельной программы курса, а создание учебно-методического комплекса. В комплекс вошли: рабочая программа, цифровой образовательный ресурс по курсу, методические разработки занятий (ПРИЛОЖЕНИЕ 1).

Цифровой образовательный ресурс позволяет облегчить работу преподавателя по подготовке к занятиям, сделать их более эффективными и интерактивными [25]. Поскольку одно из требований реализации курса – наличие доступа к сети интернет, то за основу цифрового образовательного ресурса взят авторский веб-сайт [25]. Материалы и задания на сайте полностью релевантны методическим разработкам занятий, которые также входят в состав комплекса. Стоит отметить, что некоторые занятия могут проводиться и при отсутствии доступа к Интернету. В этом случае за основу можно взять методические разработки и опираться на имеющееся программное обеспечение компьютеров.

Рассмотрим содержание и функционал цифрового образовательного ресурса. На главной странице сайта отражены информация о факультативном курсе, данные составителя учебной программы. Здесь же в основной части меню расположены кнопки с перечнем тем занятий. При клике по теме, пользователь переходит на страницу урока. Она содержит теоретический материал и интерактивные задания. Задания выполнены при помощи конструктора интерактивных заданий Hot Potatoes. Примеры заданий показаны на рисунках 1 и 2.

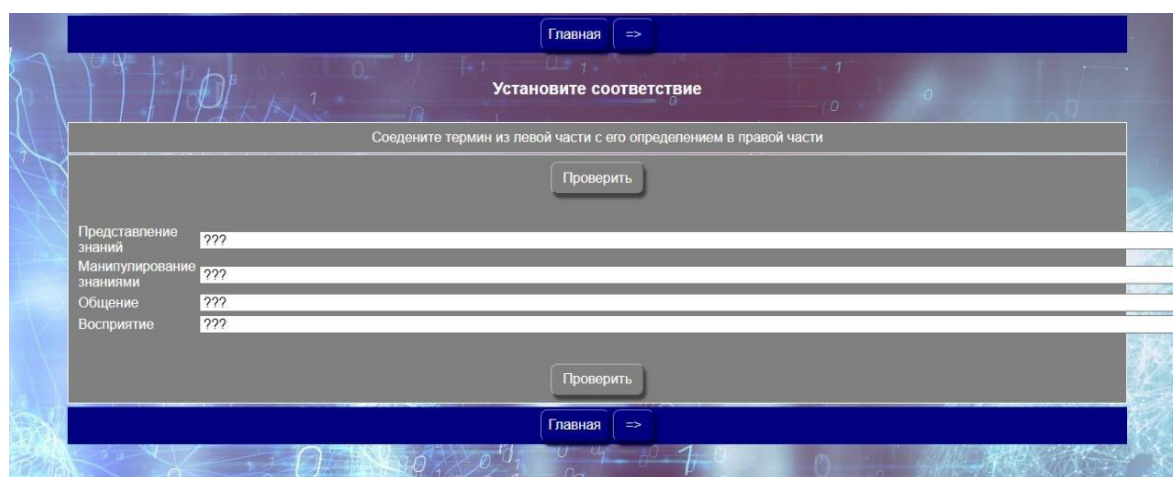


Рисунок 1 – Пример задания на сопоставление



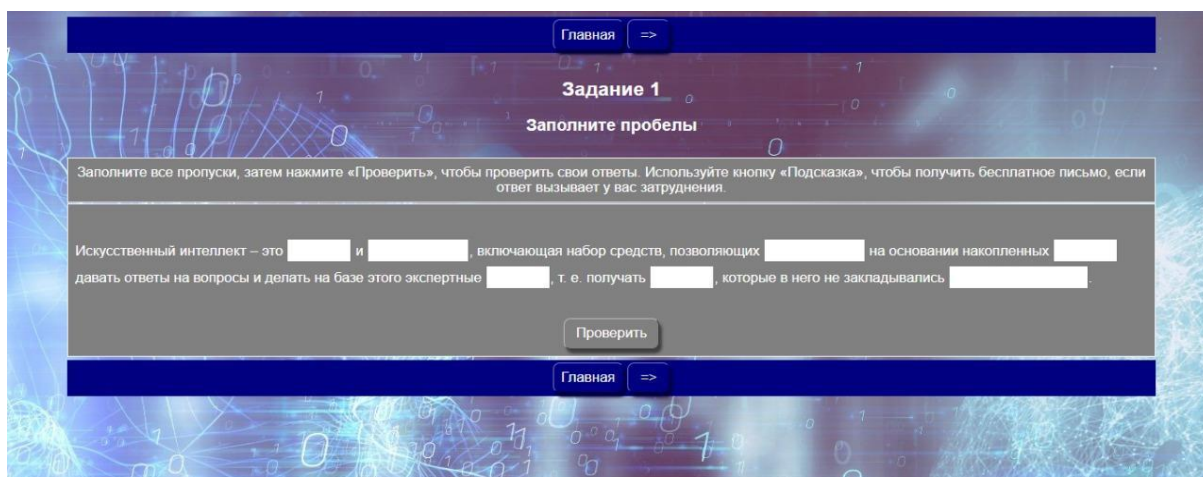


Рисунок 2 – Пример задания на заполнение пробелов

При переходе на страницу уроков-практикумов пользователь получает доступ к подробным инструкциям по выполнению практической работы. Для выполнения практикума учащимся необходимо использование электронных таблиц или язык программирования Python.

Более подробно содержание цифрового образовательного ресурса изложено в Таблице 1.

Таблица 1 – Содержание цифрового образовательного ресурса

Название раздела	Краткое содержание	Примечание
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Главная страница	Название ресурса, информация о программе, информация о составителе, тематический план с навигацией	
Вводный урок: понятие искусственного интеллекта, история развития	Теоретический материал по теме урока. Интерактивные задания для закрепления	При отсутствии сети интернет материалы для лекции можно взять из методических разработок курса
Искусственный интеллект в различных сферах жизни	Теоретический материал по теме урока. Интерактивные задания для закрепления	При отсутствии сети интернет материалы для лекции можно взять из методических разработок курса

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Практикум №1. Искусственный интеллект в жизни человека.	Инструкции к выполнению практикума	При отсутствии сети интернет материалы для лекции можно взять из методических разработок курса
Понятие машинного обучения, составные части и принципы работы.	Теоретический материал по теме урока. Интерактивные задания для закрепления	При отсутствии сети интернет материалы для лекции можно взять из методических разработок курса
Алгоритмы машинного обучения: основные направления, классические категории и функции.	Теоретический материал по теме урока. Интерактивные задания для закрепления	При отсутствии сети интернет материалы для лекции можно взять из методических разработок курса
Алгоритмы машинного обучения: обучение с подкреплением и ансамбли.	Теоретический материал по теме урока. Интерактивные задания для закрепления	При отсутствии сети интернет материалы для лекции можно взять из методических разработок курса
Практикум №2. Метод «обучение с учителем».	Инструкции к выполнению практикума	При отсутствии сети интернет материалы для лекции можно взять из методических разработок курса
Нейронные сети, нейроны и синапсы.	Инструкции к выполнению практикума.	Для выполнения практической работы необходимы электронные таблицы
Практикум №3. Различия между биологическим и искусственным нейронами.	Инструкции к выполнению практикума	Для выполнения практической работы необходима программа для обработки электронных таблиц
Практикум №4. Создание нейронной сети в электронных таблицах.	Инструкции к выполнению практикума.	Для выполнения практической работы необходима программа для обработки электронных таблиц
Практикум №5 Создание искусственного нейрона на языке Python.	Инструкции к выполнению практикума.	Работа предполагает оперирование языком программирования Python
Практикум №6. Создание нейронной сети на языке Python.	Инструкции к выполнению практикума.	Работа предполагает оперирование языком программирования Python

*Продолжение таблицы 1*

1	2	3
Практикум №7. Обучение нейронной сети.	Инструкции к выполнению практикума.	Работа предполагает оперирование языком программирования Python
Практикум №8. Создание нейросети для распознавания речи и перевода ее в текст.	Инструкции к выполнению практикума.	Работа предполагает оперирование языком программирования Python
Практикум №9. Создание нейронной сети для распознавания изображений.	Инструкции к выполнению практикума.	Работа предполагает оперирование языком программирования Python
Практикум №10. Подготовка итоговых проектов.	Инструкции к выполнению практикума	При отсутствии сети интернет материалы для лекции можно взять из методических разработок курса

Простая логика содержимого сайта делает его максимально понятным для пользователя, как для ученика, так и для преподавателя. Работа с цифровым образовательным ресурсом не требует дополнительных объяснений. Все задания сопровождаются понятными инструкциями. Графика сайта не перегружена, сочетает классические дизайны и не переутомляется учащихся во время занятий. Это позволяет создать здоровьесберегающую среду на уроке. Стоит отметить, что работа цифровыми ресурсами должна чередоваться с иными формами работы: групповой и индивидуальной.

Преимущества цифрового образовательного ресурса:

- интуитивно понятный интерфейс;
- интерактивные формы работы;
- экономия времени на объяснении заданий;
- релевантность задачам курса;
- возможность самоконтроля результатов учебной деятельности.

Задания, которые содержит сайт, рассчитаны на работу с детьми с разным уровнем подготовки и учебной мотивации, теоретическая информация достоверна, актуализируется в соответствии с динамикой

направления. Цифровой ресурс содержит текстовый, графический и медийный материал (аудио и видео). Разнообразие источников информации способствует повышению интереса учащихся к учебной деятельности на занятиях [2].

Для наполнения цифрового образовательного ресурса интерактивными заданиями была использована оболочка Hot Potatoes.

Инструментальная программа-оболочка Hot Potatoes – это сочетание программ, предназначенных для создания разных типов интерактивных заданий. Функционал программы-оболочки насчитывает более десяти типов заданий, позволяющих использовать текстовую, графическую, звуковую или видео информацию.

Пользователь может самостоятельно создавать электронные задания и тесты. Интерфейс программы не требует от разработчика заданий знания языков программирования или иных специфических знаний.

Для использования заданий не требуется установка дополнительного программного обеспечения.

Программа Hot Potatoes была разработана в Центре информационных технологий Университета Виктории в Канаде и в современном образовании получила широкое распространение и популярность [3].

Еще одно преимущество Hot Potatoes – это бесплатный доступ, что для государственных и некоммерческих образовательных учреждений очень важно.

Перечень требований для создания заданий в среде Hot Potatoes:

- операционная система Windows 2000 и выше;
- веб-браузер любой версии (Internet Explorer, Opera, Mozilla Firefox, Google Chrome и пр.).

Знание языка гипертекстовой разметки документа (HTML) и JavaScript не является обязательным условием, но может расширить спектр возможностей для изменения конфигурации готового продукта.

Работа по созданию задач в Hot Potatoes условно делится на этапы:

1. Ввод данных.
2. Настройка конфигурации задания.
3. Преобразование в формат веб-страницы для хранения и последующего использования интерактивных заданий.
4. Сохранение файла упражнения.

Использование готовых заданий возможно и при отсутствии доступа к сети Интернет, поскольку программа позволяет сохранить материалы в текстовом документе и перенести на бумажный носитель.

Чтобы приступить к формированию задания, необходимо после запуска программы выбрать нужное Вам по виду упражнение с помощью интерактивных кнопок, так называемых «клубней» (рисунок 3), либо открыть его при помощи меню Potatoes (рисунок 4).

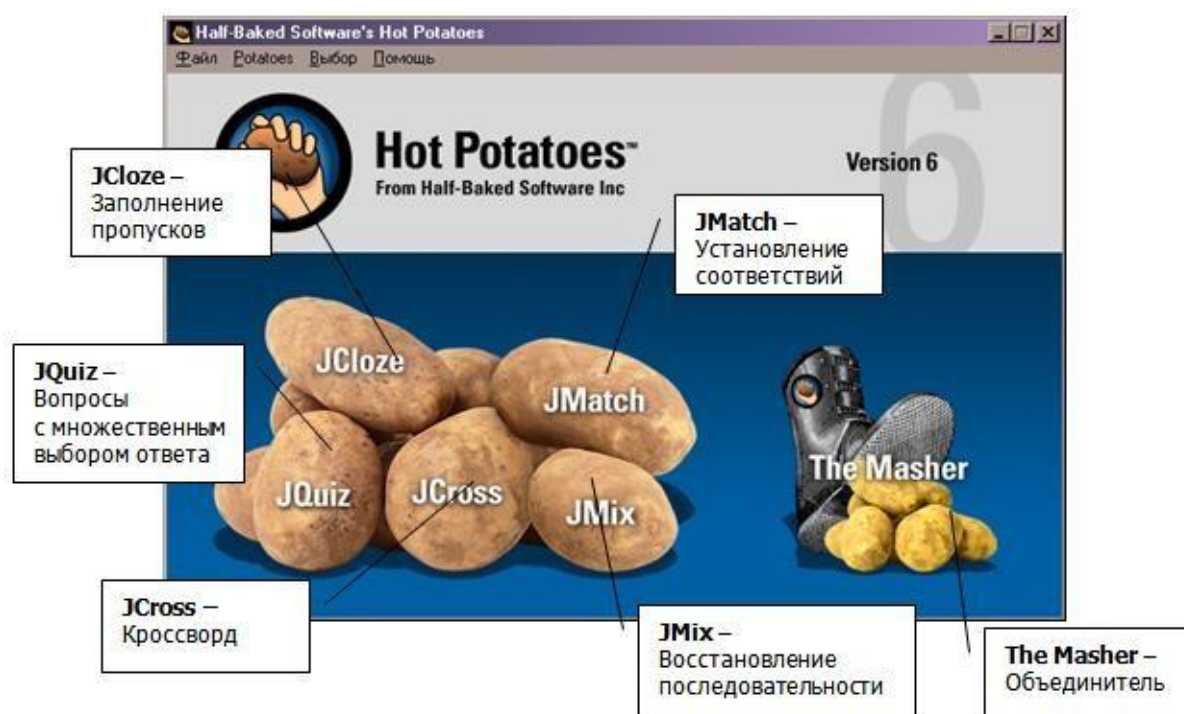


Рисунок 3 – Открытие упражнений с помощью интерактивных «клубней»



Рисунок 4 – Открытие упражнений с помощью Меню Potatoes

Второй шаг после выбора типа заданий – это ввод текстового объяснения задания или материал, касающийся его выполнения, составляются вопросы и ответы к ним в соответствии с правилами выбранного типа заданий. С правилами можно ознакомиться в описании каждого типа упражнений. Предварительно стоит внести нужные Вам изменения в настройке конфигурации заданий.

Вот основной перечень типов упражнений, которые предлагает оболочка HotPotatoes:

- викторина (JQuiz),
- заполнение пропусков (JCloze),
- установление соответствий (JMatch),
- восстановление последовательности (JMix),
- кроссворд (JCross).

Задания не ограничены одним набором настроек, их функционал и интерфейс можно менять в зависимости от поставленной задачи.

После настройки и сохранения интерактивные задания представляют собой файл с расширением \*.html. Это позволяет использовать их как самостоятельные файлы, так и в качестве элемента образовательного портала.

### 2.3 Методические рекомендации по обучению школьников основам искусственного интеллекта

Разработанная нами программа курса «Основы искусственного интеллекта» является основой для реализации учебного процесса по разделу

«искусственный интеллект». Факультативный курс разработан таким образом, чтобы педагог мог его корректировать в соответствии с имеющимися условиями: материально-технической базой, особенностями сети Интернет, уровнем подготовки учащихся, их образовательных потребностей и возможностей. То есть, основное содержание курса и методические разработки могут быть приняты за основу и подлежать дополнению или сокращению теоретического материала и практических заданий в соответствии с конкретной образовательной ситуацией.

Для организации успешной учебной деятельности разработаны методические рекомендации по выбору форм и методов работы на уроке.

При разработке плана урока необходимо учитывать входные показатели знаний учащихся, материальное оснащение школы, психологические особенности ученического коллектива.

Рекомендуется на каждом занятии сочетать индивидуальные и коллективные формы работы, что позволит учащимся практиковать навыки делегирования ответственности, но не скажется негативно на индивидуальном подходе к обучению.

Разнообразие форм и методов работы, использование дифференцированных заданий сделает обучение посильным и не повлечет психологических травм, будет способствовать повышению мотивации к обучению [17].

При проведении практикумов и перед выполнением иных заданий в ходе урока необходимо разработать совместно с учащимися или предоставить им варианты готовых критериев успешности учебной деятельности. В соответствии с ними производить оценивание, самооценивание или взаимооценивание учебных результатов.

Учебная деятельность класса и отдельных учащихся должна подвергаться рефлексии от урока к уроку. Это позволит детям увидеть проблемы в решении поставленных перед ними образовательных задач и

наметить траекторию дальнейших действий по устранению данных проблем.

Рекомендуемые формы работы:

- индивидуальная,
- групповая,
- парная.

Перечень возможных видов самостоятельной работы учащихся:

- работа с литературными источниками: поиск, чтение, анализ, структурирование информации;
- конспектирование: краткое или подробное;
- работа с таблицами: формирование таблиц, составление хронологии, фильтрация данных;
- работа с мультимедиа материалами: прослушивание аудио, просмотр видео, анализ графической и аудио информации, фиксирование основных данных;
- проектная и творческая работа (создание мультимедиа по теме занятия, работа с кластерами и пр.);
- выполнение интерактивных заданий.

Задания для закрепления учебного материала должны быть посильными, понятными и доступными к исполнению учащимися в конкретный момент времени при определенных условиях. Необходимо соблюдать принцип последовательности и постепенного увеличения сложности тем и заданий.

## Выводы по главе 2

Во второй части нашего исследования нами был разработан учебно-методический комплекс по курсу «Основы искусственного интеллекта» для учащихся 10 классов.

При разработке курса мы опирались на ранее выявленные проблемы в реализации углубленного изучения данного раздела и преследовали



смежную цель – профориентация учащихся и повышение их учебной мотивации к предмету «информатика».

Результатом второй части исследования стали программа курса, рассчитанная на 17 академических часов и цифровой образовательный ресурс «Основы искусственного интеллекта».

Программа содержит все необходимые блоки:

- цели, задачи и ожидаемые результаты учебной деятельности;
- содержание курса;
- календарно-тематическое планирование;
- методические рекомендации по организации учебной деятельности, отражающие выбор форм и средств обучения.

Программа факультативного курса дополнена цифровым образовательным ресурсом «Основы искусственного интеллекта» с целью повышения эффективности учебного процесса и возможности разнообразить формы работы на уроке.

Стоит отметить, что программа факультативного курса дополняет содержание государственной общеобязательной программы образования Республики Казахстан для 10 класса и может использоваться как в качестве вариативного компонента, так и в качестве программы для организации дополнительного образования.

### **ГЛАВА 3. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВВЕДЕНИЯ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА «ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»**

#### **3.1 Организация и проведение педагогического эксперимента**

Педагогический эксперимент – продуманная система организации педагогического процесса, обоснованная с научной точки зрения и направленная на открытие нового педагогического знания, проверки и обоснования заранее разработанных научных предложений, гипотез. Для того чтобы современное педагогическое исследование было успешным, необходимо применение таких исследовательских методов, которые обеспечивают проведение анализа состояния исследуемой проблемы в массовой практике и получение достоверного фактического материала на отдельных этапах.

Основу планирования данного педагогического эксперимента составила подготовительная работа, а именно – определение методов исследования, объекты исследований и измерения, индикативные критерии.

Базой для проведения педагогического эксперимента послужила КГУ «Общеобразовательная школа им. М. Маметовой отдела образования Федоровского района» Управления образования акимата Костанайской области.

Главная цель постановки эксперимента определялась как разработка, обоснование и апробация программы факультативного курса «Основы искусственного интеллекта».

Для проверки успешности реализации целевых ориентиров были избраны индикативные показатели профориентационного тестирования (ПРИЛОЖЕНИЕ 2), а также показатели качества знаний и успеваемости учащихся по предмету «Информатика» в исследуемых классах.

Достижение поставленной цели осуществлялось посредством реализации следующих задач:

1. Опираясь на результаты тестирования, собрать данные о профессиональной направленности школьников.

2. Провести анализ показателей качества знаний успеваемости по предмету «Информатика» в исследуемых классах.

3. Апробировать курс и сопоставить статистические показатели констатирующего и контролирующего тестирования путем математического анализа и определения критерия по методике Манна-Уитни, тем самым подтвердить или опровергнуть выдвинутую ранее гипотезу.

**Этапы исследования.** Исследование проводилось в три этапа в течение 2020-2023 гг.

**Первый этап** заключался в изучении учебно-методической литературы, нормативно-правовой базы, регламентирующей образовательную деятельность, анализе педагогических подходов к проектированию компонента образовательного учреждения, сопоставлении статистических данных рынка труда на территории Казахстана и России, выявлению наиболее эффективных форм и методов обучения. По итогам первого этапа исследования была разработана рабочая программы курса «Основы искусственного интеллекта», подобраны практические задания и материалы для теоретического изучения. Вместе с тем проводился сбор статистических данных профориентации и учебной мотивации учащихся в динамике, для того, чтобы исключить искажение индикативных критериев по итогам исследования. Срок реализации первого, подготовительного этапа – 2020-2021 гг.

**Второй этап** проводился в период 2021-2022 гг. и заключался в непосредственном внедрении, разработанной программ. По итогам этапа было проведено контрольное исследование индикативных показателей для последующего анализа.

**На третьем, заключительном этапе (2022-2023 гг.)** осуществлялся анализ данных контрольного анкетирования и проверка правдоподобности

гипотезы исследования методами математической статистики, формулировались выводы, оформлялось диссертационное исследование.

3.2 Анализ результатов анкетирования профессиональной направленности учащихся КГУ «Общеобразовательная школа им. М. Маметовой отдела образования Федоровского района» Управления образования акимата Костанайской области

Рассмотрим результаты анкетирования учащихся по опроснику «Карта интересов» А. Е. Голомштока, Е. А. Климова и О. П. Мешковской (ПРИЛОЖЕНИЕ 2) в 9 «А» и 9 «Б» классах. Для исследования выбрана данная параллель, так как на момент внедрения курса они будут учащимися 10 класса, кроме того именно в 9 классе возникает потребность в профессиональном самоопределении.

Опросник содержит 145 вопросов, направленных на определение интересов, учащихся к различным сферам деятельности. В «Карте интересов» выделено 29 направлений профессиональной деятельности. По каждому направлению предусмотрено по 5 вопросов. Степень заинтересованности в той или иной предметной сфере определяется учащимися по следующим критериям:

- очень нравится (4 балла);
- нравится (3 балла);
- безразлично (2 балла);
- не нравится (1 балл);
- совсем не нравится (0 баллов).

После того, как учащиеся ответили на вопросы анкеты, суммируем баллы в карте интересов (ПРИЛОЖЕНИЕ 3). Наибольший интерес для исследования представляет отношение учащихся к 11-му направлению «Информационные технологии», а также смежные профили № 8 «Техника и механика» и № 9 «Электротехника, радиотехника, электроника».

Результаты анкетирования и уровень интереса к направлению «Информационные технологии» на констатирующем этапе эксперимента представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Измерение уровня интереса учащихся к профессиональному направлению «Информационные технологии»

№ п/п	9 «А» класс			9 «Б» класс		
	Учащийся	Сумма баллов	Уровень интереса	Учащийся	Сумма баллов	Уровень интереса
1	Ученик 1	10	Средний	Ученик 1	11	Средний
2	Ученик 2	11	Средний	Ученик 2	12	Средний
3	Ученик 3	19	Очень высокий	Ученик 3	19	Очень высокий
4	Ученик 4	20	Очень высокий	Ученик 4	19	Очень высокий
5	Ученик 5	8	Низкий	Ученик 5	8	Низкий
6	Ученик 6	10	Средний	Ученик 6	11	Средний
7	Ученик 7	12	Средний	Ученик 7	10	Средний
8	Ученик 8	11	Средний	Ученик 8	12	Средний
9	Ученик 9	3	Очень низкий	Ученик 9	2	Очень низкий
10	Ученик 10	9	Средний	Ученик 10	11	Средний
11	Ученик 11	15	Высокий	Ученик 11	15	Высокий
12	Ученик 12	11	Средний	Ученик 12	9	Средний
13	Ученик 13	7	Низкий	Ученик 13	0	Очень низкий
14	Ученик 14	15	Высокий	Ученик 14	9	Средний
15	Ученик 15	10	Средний	Ученик 15	10	Средний
16	Ученик 16	16	Высокий	Ученик 16	15	Высокий
17	Ученик 17	6	Низкий	Ученик 17	3	Низкий

Визуализация итогов приведена на рисунке 5 и рисунке 6.



Рисунок 5 – Уровень интереса к направлению «Информационные технологии» на констатирующем этапе эксперимента в 9 «А» классе

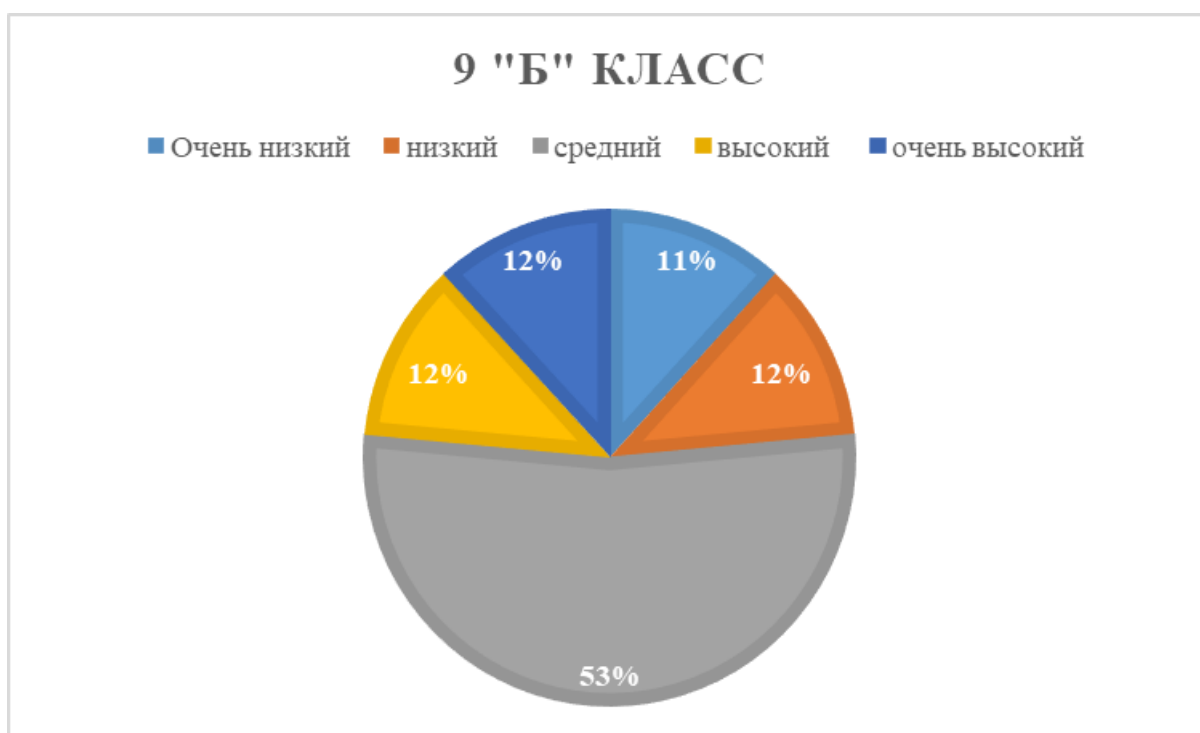


Рисунок 6 – Уровень интереса к направлению «Информационные технологии» на констатирующем этапе эксперимента в 9 «Б» классе

Соотношение уровня интереса к направлению №11 (Информационные технологии) по классам представлено на рисунке 7.

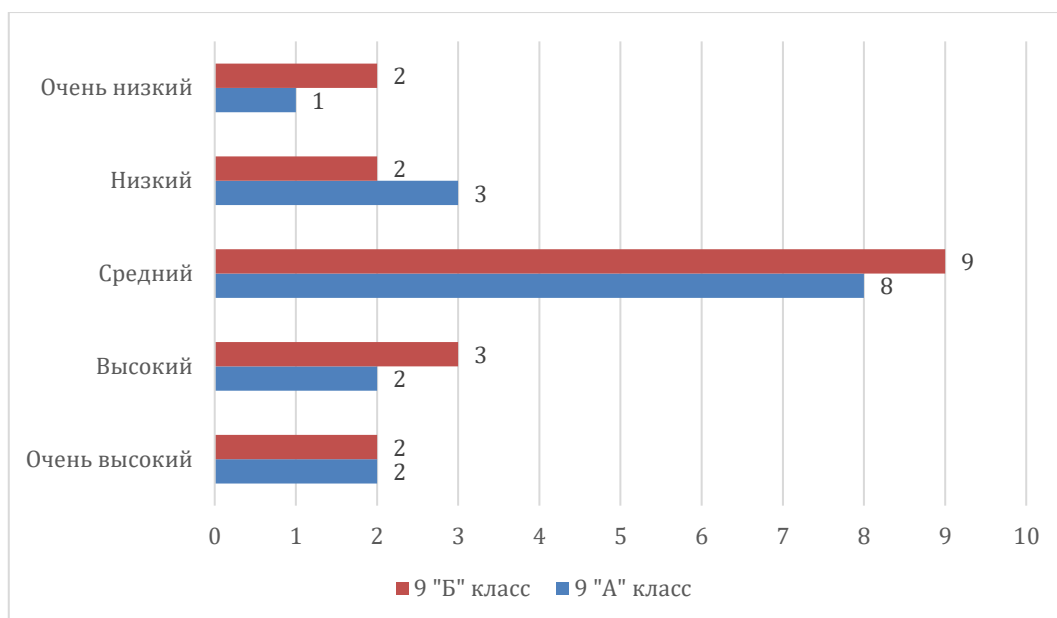


Рисунок 7 – Сравнение уровня интереса к направлению №11 (Информационные технологии) по классам

По результатам анкетирования видно, что у учащихся 9-х классов уровень интереса к направлению «Информационные технологии» находится преимущественно среднем уровне. Наибольший интерес для исследования представляет 9 «Б» класс, где интерес к предметной области «Информационные технологии» ниже.

Для анализа учебной мотивации к предмету «информатика» проведен анализ успеваемости и качества знаний учащихся по данному предмету за последние 3 года. Данные анализа видны на рисунке 8, построенной на основании данных об успеваемости и качестве знаний, взятых из системы «Электронный дневник «Күнделік».

Как видно из диаграммы, наименьший процент качества на рассматриваемом горизонте времени наблюдается в 9 «Б» классе. Что подтверждает необходимость внедрения факультативного курса «Основы искусственного интеллекта» именно в этом классе.

Формирующий этап эксперимента произведен в 2021-2022 году, когда был внедрен разработанный курс в 10 «Б» классе.

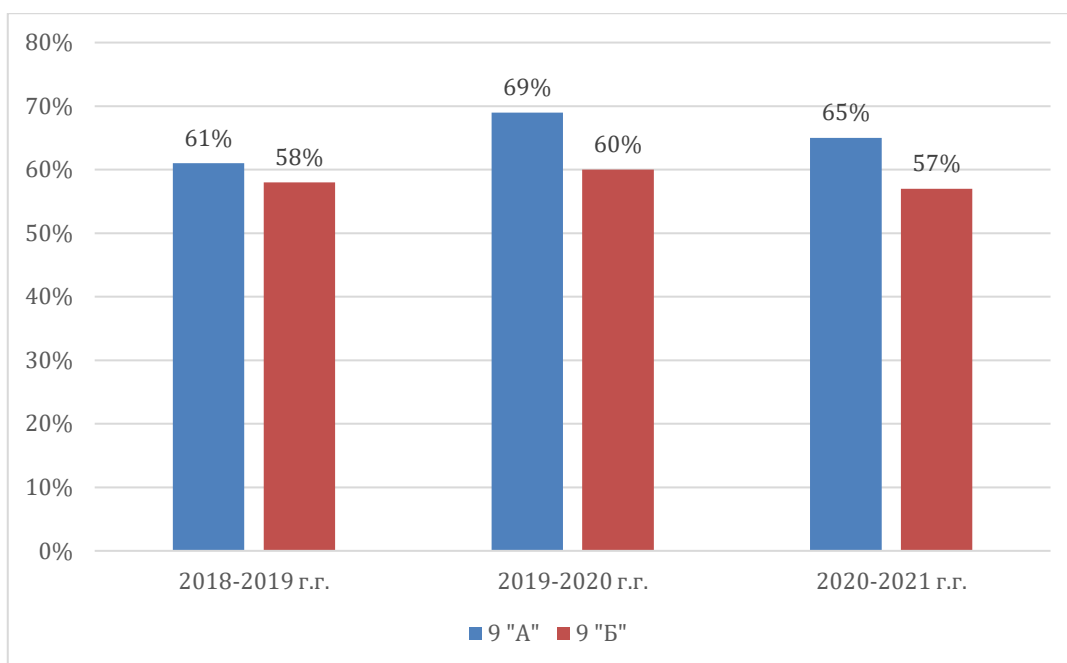


Рисунок 8 – Качество знаний учащихся по предмету «Информатика»

По завершении изучения курса были проведены контрольные опросы с использованием аналогичной методики.

Результаты анкетирования учащихся на контрольном этапе эксперимента представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Данные по результатам повторного анкетирования учеников на контрольном этапе эксперимента

№ п/п	9 «А» класс			9 «Б» класс		
	Учащийся	Сумма баллов	Уровень интереса	Учащийся	Сумма баллов	Уровень интереса
1	2	3	4	5	6	7
1	Ученик 1	10	Средний	Ученик 1	16	Высокий
2	Ученик 2	11	Средний	Ученик 2	20	Очень высокий
3	Ученик 3	19	Очень высокий	Ученик 3	20	Очень высокий
4	Ученик 4	20	Очень высокий	Ученик 4	19	Очень высокий
5	Ученик 5	8	Низкий	Ученик 5	15	Высокий
6	Ученик 6	10	Средний	Ученик 6	14	Высокий
7	Ученик 7	12	Средний	Ученик 7	20	Очень высокий



Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
8	Ученик 8	11	Средний	Ученик 8	19	Очень высокий
9	Ученик 9	3	Очень низкий	Ученик 9	18	Очень высокий
10	Ученик 10	9	Средний	Ученик 10	10	Средний
11	Ученик 11	15	Высокий	Ученик 11	16	Высокий
12	Ученик 12	11	Средний	Ученик 12	17	Очень высокий
13	Ученик 13	7	Низкий	Ученик 13	20	Очень высокий
14	Ученик 14	15	Высокий	Ученик 14	19	Очень высокий
15	Ученик 15	10	Средний	Ученик 15	19	Очень высокий
16	Ученик 16	16	Высокий	Ученик 16	19	Очень высокий
17	Ученик 17	6	Низкий	Ученик 17	16	Высокий

Проанализировав уровень интереса выпускников к предметной области «Информационные технологии» на констатирующем и контрольном этапах эксперимента, мы обнаружили положительную динамику в экспериментальном классе и отсутствие динамики в параллельном классе. Сравнение данных опроса в начале исследования и на контрольном этапе продемонстрированы на рисунке 9.

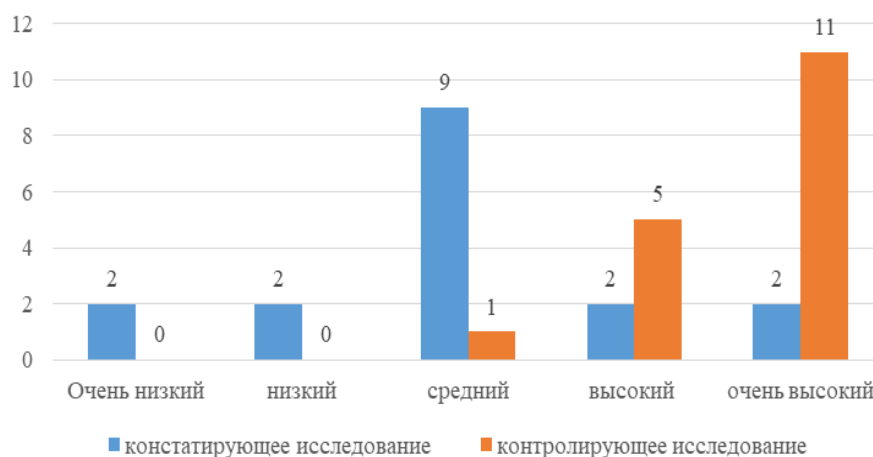


Рисунок 9 – Сравнение результатов анкетирования в экспериментальном классе на констатирующем и контрольном этапах

Для подтверждения различия между уровнями учебной мотивации по предмету «Информатика» и интереса к данной предметной области до проведения эксперимента и после проведения эксперимента будем использовать U-критерий Манна-Уитни, позволяющий определить надежность различий между выявленными данными.

Применение данного критерия представляется возможным поскольку количество наблюдений соответствует ограничениям: не менее трех, но не более 60. В нашем случае  $n_1=n_2=17$ . Сформулируем рабочие гипотезы исследования:

$H_0$ : Различие между уровнем мотивации к изучению предмета «Информатика» и интереса к предметной области «Информационные технологии» у контрольной и экспериментальной группы не является значимым.

$H_1$ : Различие между уровнем мотивации к изучению предмета «Информатика» и интереса к предметной области «Информационные технологии» у контрольной и экспериментальной группы является значимым.

Сопоставление выборок и рангов представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Выборки и ранги для расчета U-критерия Манна-Уитни

№ п/п	Выборка 1	Ранг 1	Выборка 2	Ранг 2
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	16	18.5	20	31.5
2	20	31.5	11	10
3	20	31.5	19	26
4	19	26	20	31.5
5	15	15	8	4
6	14	13	10	7
7	20	31.5	12	12
8	19	26	11	10

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
9	18	22.5	3	1
10	10	7	9	5
11	16	18.5	15	15
12	17	21	11	10
13	20	31.5	7	3
14	19	26	15	15
15	19	26	10	7
16	18	22.5	16	18.5
17	16	18.5	6	2
Суммы:		386.5		208.5

В результате расчетов  $U_{Эмп} = 55.5$ , меньше  $U_{кр} = 77$ .

Таким образом, результат расчетов попадает в зону значимости (Рисунок 10), что подтверждает достоверность гипотезы  $H_1$ : Различие между уровнем мотивации к изучению предмета «Информатика» и интереса к предметной области «Информационные технологии» у контрольной и экспериментальной группы является значимым.

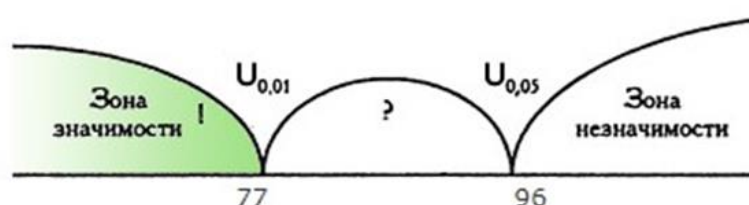


Рисунок 10 – График расчета U-критерий Манна-Уитни

Дополнительным доказательством состоятельности данной гипотезы является повышение качества знаний учащихся в экспериментальном классе по предмету «Информатика». Динамика качественных показателей отражена на рисунке 11. Диаграмма построена на основании данных об

успеваемости и качестве знаний, взятых из системы Электронный дневник «Күнделік» за период проведения педагогического эксперимента.

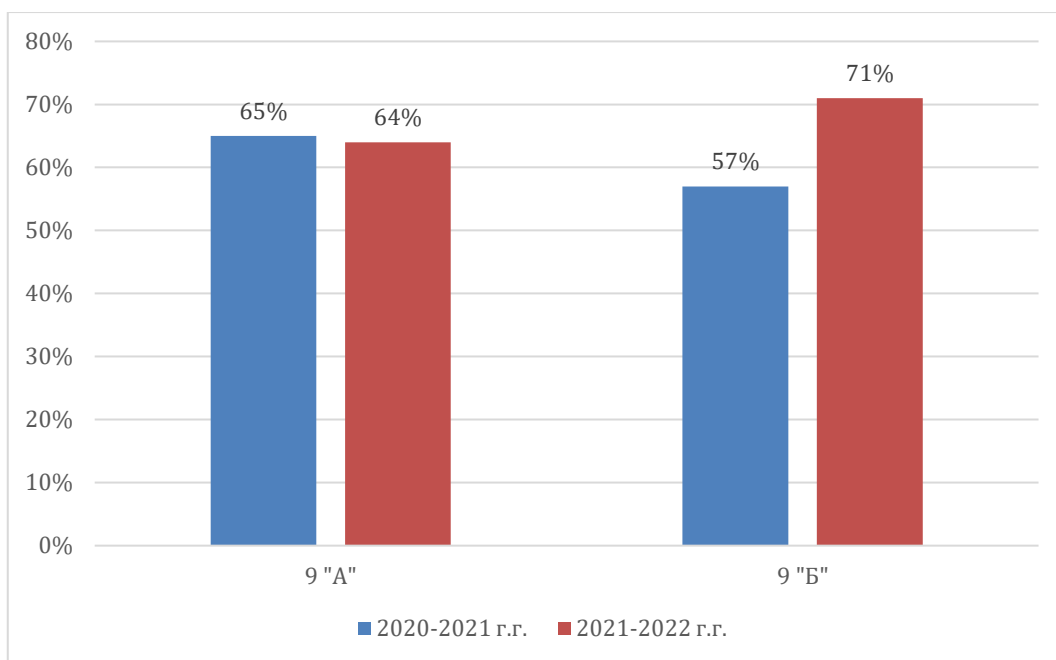


Рисунок 11 – Мониторинг качества знаний по предмету «Информатика» на констатирующем и контрольных этапах эксперимента

### Выводы по главе 3

Экспериментальная работа проводилась в КГУ «Общеобразовательная школа им. М. Маметовой отдела образования Федоровского района» Управления образования акимата Костанайской области.

На первом этапе (2020-2021 гг.) осуществлялся анализ учебно-методической литературы и нормативно-правовой базы, регламентирующей образовательную деятельность, анализ педагогических подходов к проектированию компонента образовательного учреждения, выявление наиболее эффективных форм и методов обучения, разрабатывалась программа элективного курса.

На втором этапе (2021-2022 гг.) была внедрена рабочая программа по факультативному курсу «Основы искусственного интеллекта» в 10 «Б» классе и проведено контролирующее исследование.

На третьем этапе (2022-2023 гг.) осуществлялся анализ результатов контролирующего анкетирования, проведена проверка состоятельности выдвигаемой в начале исследования гипотезы; формулировались выводы; оформлялось диссертационное исследование.

Контроль и оценка результатов проводилась на основе индикативных показателей «Карты интересов» по А. Е. Голомштоку. Дополнительным индикатором успешности исследования послужил мониторинг качества знаний учащихся по предмету «Информатика».

Результаты педагогического эксперимента позволили сделать вывод, что содержание рабочей программы «Основы искусственного интеллекта» и методика преподавания данного курса позволили повысить качество знаний по предмету «Информатика» и интерес учащихся к профессиональной сфере «Информационные технологии».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования была разработана, обоснована и апробирована программа учебного курса по основам искусственного интеллекта для учащихся старших классов.

На первом этапе в соответствии с задачами исследования был произведен анализ государственной образовательной программы, литературных источников по теме исследования, научных статьи и методических материалов по теме исследования. Результаты первого этапа исследования показали, что объем учебных часов в рамках учебного курса на углубленное изучение основ искусственного интеллекта не достаточен, а вариативная часть в 10 классе ограничена одним академическим часом. Отмечено однообразие средств практической работы по разделу и отсутствие методической базы по интересующему нас разделу.

На основании данных наблюдений было принято решение о внедрении курса «Основы искусственного интеллекта» посредством внеурочной деятельности.

Для этого на втором этапе исследования разработана программа факультативного курса и цифровой образовательный ресурс. Практическая часть курса включает в себя задания различного уровня, в том числе практикумы, подразумевающие работу с языком программирования. Оптимальным языком программирования для практических занятий в рамках курса определен Python. Это объясняется простотой и лаконичностью синтаксиса, и мощным механизмом интероперабельности, потенциальным преимуществом в дальнейшей профессиональной деятельности учащихся.

Следующим этапом исследования стал непосредственно педагогический эксперимент, который заключался во внедрении курса на базе КГУ «Общеобразовательная школа им. М. Маметовой отдела

образования Федоровского района» Управления образования акимата Костанайской области.

Эксперимент проводился в 10 «Б» классе и результаты эмпирического исследования сравнивались с показателями параллельного 10 «А» класса.

Контроль и оценка результатов проводилась на основе индикативных показателей «Карты интересов» по А. Е. Голомштоку. Дополнительным индикатором успешности исследования послужил мониторинг качества знаний учащихся по предмету «Информатика».

Для подтверждения различия между уровнями учебной мотивации по предмету «Информатика» и интереса к данной предметной области до проведения эксперимента и после проведения эксперимента был использован U-критерий Манна-Уитни, позволяющий определить надежность различий между выявленными данными.

В результате расчетов показатель  $U_{Эмп}$  остался в зоне значимости, что подтверждает достоверность выдвинутой гипотезы: изучение основ искусственного интеллекта учащимися старших классов повысит уровень мотивации к изучению информационных технологий.

Дополнительным доказательством состоятельности данной гипотезы является повышение качества знаний учащихся в экспериментальном классе по предмету «Информатика».

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аленский Н. А. Методика преподавания информатики : методическое пособие / Н. А. Аленский, В. В. Травин. – Минск : Адукацыя и выхаванне, 2019. – 104 с. – ISBN 978-985-599-111-4.
2. Баранова Т. А. Создание современной информационно-образовательной среды образовательного учреждения / Т. А. Баранова, О. А. Максимова, А. А. Фомина // Информатика и образование. Серия: Педагогика. – 2007. – № 1. – С. 28–33.
3. Бовтенко М. А. Рекомендации по созданию интерактивных упражнений с помощью программы-оболочки «Hot Potatoes» (Версия 6. 0. 1998 - 2003) (для начинающих пользователей) : Методические материалы к курсу «Компьютерная лингводидактика» / М. А. Бовтенко. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет. Институт дистанционного образования. Центр лингвометодических информационных ресурсов, 2004. – 68 с.
4. Боровская Е. В. Основы искусственного интеллекта : учеб. Пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. – 3-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2016. – 130 с. – ISBN 978-5-00101-421-8.
5. Бутрин А. Искусственный интеллект: не в этой жизни / А. Бутрин // Игромания. – 2006. – № 4. – С. 170–175.
6. Вишневский В. В. Python и основы искусственного интеллекта: выбор очевиден! / В. В. Вишневский // Казахстанский педагогический журнал «Мектеп» : [сайт]. – 2023. URL: <https://mektepzhurnal.kz/baza-materialov/informatika/statya-python-i-osnovyi-iskusstvennogo-intellekta-vyibor-ocheviden> (дата обращения: 15.01.2023).
7. Вишневский В. В. Искусственный интеллект в школьном курсе информатики: проблемы и перспективы предпрофильной подготовки IT-специалистов / В. В. Вишневский // Казахстанский педагогический журнал «Мектеп» : [сайт]. – 2022. URL: <https://mektepzhurnal.kz/baza->



materialov/informatika/iskusstvennyij-intellekt-v-shkolnom-kurse-informatiki-problemyi-i-perspektivy-i-predprofilnoj-podgotovki-it-speczialistov (дата обращения: 25.11.2022).

8. Григорьев Д. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор : пособие для учителя / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – Москва : Просвещение, 2011. – 223 с. – ISBN 978-5-09-025672-8.

9. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения : монография / В. В. Давыдов. – Москва : ИНТОР, 1996. – 544 с. – ISBN 5-89404-001-9.

10. Дагген С. Искусственный интеллект в образовании: изменение темпов обучения : аналитическая записка ИИТО ЮНЕСКО / С. Дагген; пер.с англ.: А.В. Паршакова. – Москва : Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2020. – 45 с.

11. Зарецкий В. К. Зона ближайшего развития: о чем не успел написать Выготский... / В. К. Зарецкий // Культурно-историческая психология. – 2007. – Т. 3. – № 3. – С. 96-104.

12. Информатика : курс лекций : учебное электронное издание / М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Уфимский государственный авиационный технический университет». – Уфа : АГАТУ, 2011. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: IBM PC, Windows 95 и выше. – Загл. с контейнера.

13. Каргина З. Дополнительное образование в нормативных документах общеобразовательного учреждения / З. Каргина // Воспитание школьников. – 2002. – № 2. – С. 35-38.

14. Кауфман В. Ш. Языки программирования. Концепции и принципы : учеб. пособие / В. Ш. Кауфман. – Москва : Радио и связь, 1993. – 432 с: ил.

15. Коровникова Н. А. Искусственный интеллект в образовательном пространстве: проблемы и перспективы Н. А. Коровникова // Социальные новации и социальные науки. – 2021. – №2. – С. 98-113.

16. Лапчик М. П. Методика преподавания информатики : учеб. пособие / М. П. Лапчик, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер. – Москва : Академия, 2001. – 624 с. – ISBN 5-7695-0825-6.

17. Левченко И. В. Основные подходы к обучению элементам искусственного интеллекта в школьном курсе информатики / И. В. Левченко // Информатика и образование. – 2019. – № 6. – С. 7-15.

18. Лопатин А. К. О необходимости изучения основ искусственного интеллекта в школьном курсе информатики / А. К. Лопатина, М. В. Плеханова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Математика, физика, химия, информатика. Теория и практика». – 2015. – С. 167-169.

19. Макарова Н. В. Информатика. Методическое пособие для учителей. 7 класс : учеб. пособие / Н. В. Макарова. – Санкт-Петербург : Питер, 2006. – 384 с. – ISBN: 5-94723-636-2.

20. Макарова Н. В. Информатика. Методическое пособие для учителей. 9 класс : учеб. пособие / Н. В. Макарова. – Санкт-Петербург : Питер: 2006. – 240 с. – ISBN: 5-94723-638-9.

21. Нагорский А. Языки программирования: история и развитие / А. Нагорский // Хакер. – 2002. – № 6. – С. 26–28.

22. Национальный доклад «Рынок труда Казахстана: на пути к цифровой реальности» // Центр развития трудовых ресурсов [сайт]. – 2022. URL: <https://iac.enbek.kz/ru/node/1451> (дата обращения 12.06.2022).

23. Новиков А. М. Методология: словарь системы основных понятий : словарь / А. М. Новиков, А. Д. Новиков. – Москва : Либроком, 2013. – 208 с. – ISBN 978-5-397-03756-3.

24. Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования : Письмо Минобрнауки РФ от 12.05.2011 N 03-296 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. –

2011. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902321606> (дата обращения: 02.04.2022).

25. Паршукова Н. Б. Проектирование и разработка образовательного портала : учеб. пособие / Н. Б. Паршукова. – Челябинск : ЮУрГГПУ, 2020. – 129 с. – ISBN 978-5-907409-11-8.

26. Поляков К. Ю. Язык Python глазами учителя / К. Ю. Поляков // Информатика. – 2014. – № 9. – С. 4–16.

27. Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 03.04.2013 года № 115 «Об утверждении типовых учебных программ по общеобразовательным предметам, курсам по выбору и факультативам для общеобразовательных организаций» : Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан [сайт]. – 2013. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/archive/docs/V1300008424/03.04.2013> (дата обращения: 16.03.2022).

28. Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 октября 2018 года № 576. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 19 ноября 2018 года № 17757 «О внесении изменений в приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 3 апреля 2013 года № 115 «Об утверждении типовых учебных программ по общеобразовательным предметам, курсам по выбору и факультативам для общеобразовательных организаций» : Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан [сайт]. – 2018. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1800017757> (дата обращения: 16.03.2022).

29. Сафронов К. Ю. Сравнительный анализ языков программирования в сегменте искусственного интеллекта / К. Ю. Сафронов // Научно-практический электронный журнал Оригинальные исследования (ОРИС). – 2021. – № 8. – URL: [https://ores.su/media/filer\\_public/ce/d8/ced8f83c-f6b4-4c5d-bdaf-cbf6037e4b36/3\\_sravnitelnyi\\_analiz\\_iazykov\\_programmirovaniia\\_v\\_segmente\\_iskusstvennogo\\_intellekta.pdf](https://ores.su/media/filer_public/ce/d8/ced8f83c-f6b4-4c5d-bdaf-cbf6037e4b36/3_sravnitelnyi_analiz_iazykov_programmirovaniia_v_segmente_iskusstvennogo_intellekta.pdf) (дата обращения: 24.06.2022).

30. Синогеев И. С. Обучение основам искусственного интеллекта / И. С. Синогеев // Педагогическая наука. – 2022. – № 72. – С. 130–134.
31. Тавокин Е. П. Искусственность «искусственной социальности» / Е. П. Тавокин // Социологические исследования. – 2019. – № 6. – С. 115–122.
32. Токаев К.-Ж. К. Искусственный интеллект: вызовы и возможности / К.-Ж. К. Токаев // Казахстанская правда. – 2020. – 4 дек. – С. 1.
33. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования // Федеральные государственные образовательные стандарты : [сайт]. – 2021. – URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/> (дата обращения: 12.06.2022).
34. Хелмс Г. Л. Языки программирования: краткое руководство : учеб. пособие / Г. Л. Хелмс; пер. с англ. Б. А. Кузьмина. – Москва : Радио и связь, 1985. – 173 с.
35. Языки программирования Ада, Си, Паскаль: сравнение и оценка : учебное пособие / А. Фьюэр, Н. Джахани, П. Матети, В. Леонас; пер. с англ. И. А. Леонаса. – Москва : Радио и связь, 1989. – 365 с.
36. Якушев А. В. Философия : конспект лекций / А. В. Якушев. – Москва : Приор-издат, 2004. – 224 с. – ISBN 5-9512-0192-6.
37. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие / Л. Н. Ясницкий. – 3-е изд. – Москва : Академия, 2010. – 176 с. – ISBN 978-5-7695-7042-1.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Разработки уроков для факультативного курса «Основы  
искусственного интеллекта»

**Урок 1. Тема: «Вводный урок: понятие искусственного интеллекта, история развития».**

**Новые знания:**

– определение понятия «искусственный интеллект», его роль в жизни общества и история развития.

**Новые навыки:**

– определять сферы применения искусственного интеллекта, аргументировать значимость систем искусственного интеллекта в различных сферах жизни (промышленность, образование, социальная сфера, гейминг).

**Краткое содержание урока**

Понятие «Искусственный интеллект». История возникновения искусственного интеллекта. Первая компьютерная модель нейронной сети У. Питтса и У. Мак-Каллока, разработанная в 1943 г. Работы математика Алана Тьюринга. 6 общепризнанных направлений искусственного интеллекта: представление знаний, манипулирование знаниями, общение, восприятие, обучение, поведение искусственного интеллекта.

**Урок 2. Тема: «Искусственный интеллект в различных сферах жизни».**

**Новые знания:**

– особенности применения систем искусственного интеллекта в образовании, промышленности, гейминге, социальной сфере;

– методы программирования искусственного интеллекта в данных сферах;

– кибернетика, роботы-андроиды и киборгах, которые используются в жизни.

### **Новые навыки:**

- определять роль искусственного интеллекта в промышленности, образовании, игровой индустрии, обществе;
- давать описание принципов работы систем искусственного интеллекта для развития названных сфер;
- определять технологии, которые используются для программирования искусственного интеллекта.

### **Краткое содержание урока**

Автоматизация процессов обучения. Адаптивные системы обучения. Оценивание. Промежуточный контроль. Визуальный ассистент. Дистанционный контроль знаний.

Искусственный интеллект в промышленности. Искусственный интеллект на этапах планирования и проектирования, при выборе поставщиков. Организация логистики на производстве. Системы оповещения клиентов.

Искусственный интеллект в игровой индустрии. Создание персонажей, поведение которых максимально приближено к реальным существам. Deep learning - метод программирования искусственного интеллекта в игровой индустрии. NPC, боты, мобы – виды персонажей по типу реакции на действия игрока. Движение персонажей. Окружающий мир в игре.

Искусственный интеллект в социальной сфере. Направления развития Искусственный интеллект в обществе. Кибернетика. Кевин Уорвик, профессор кибернетики в Университете Рединга – киборг, частично человек, частично машина. Визуальный ассистент преподавателя. Искусственный интеллект в медицине. Робот Куаныш. TelegrambotKazpost. Интеллектуальная помощница AI.Sulu.

### **Урок 3. Тема: «Практикум №1. Искусственный интеллект в жизни человека».**

#### **Новые знания:**

– ресурсы сети Интернет, позволяющие наглядно увидеть возможности искусственного интеллекта в различных областях жизнедеятельности.

#### **Новые навыки:**

– умение работать с различными ресурсами, позволяющими на практике воспользоваться возможностями искусственного интеллекта.

#### **Краткое содержание урока**

Технологии искусственного интеллекта – лидирующее направление в области IT-индустрии. Примеры компаний-разработчиков, развивающих направление машинного обучения и нейронных сетей. Intel, AMD, NVIDIA, IBM, Google, Facebook, «Яндекс», ABBYY и др.

Учащимся предлагается посетить ресурсы сети Интернет, использующие возможности искусственного интеллекта для решения практических задач.

<https://www.remove.bg/ru> – бесплатный AI-сервис, позволяющий за считанные секунды удалить фон на фотографиях без использования графических редакторов.

<https://yandex.ru/alice> – «Яндекс.Алиса», голосовой помощник.

<https://soundcloud.com/jukedecck> – «Jukedecck», сервис, использующий всю мощь AI-технологий для создания музыкальных треков различных жанров.

<https://www.autodraw.com/> – сервис, превращающий рисунки от руки в высококачественные клип-арты.

<https://letsenhance.io/> – сервис, который позволяет улучшать фотографии и масштабировать их без потери качества.

<https://www.deepcode.ai/> – сканер программного кода, «электронный разум» которого умеет находить ошибки и предоставлять разработчикам рекомендации по их исправлению.

<https://yva.ai/> – облачная система «умной» аналитики корпоративных коммуникаций, позволяющая с помощью технологий искусственного интеллекта оценивать эффективность работы персонала компании.

<https://colorize.cc/> – сервис, использующий технологии искусственного интеллекта для раскрашивания чёрно-белых фотографий.

<https://www.captionbot.ai/> – онлайн-сервис компании Microsoft, который распознает объекты на загружаемых пользователем изображениях и с помощью нейронных сетей описывает то, что находится на фото, причём простыми человеческими словами.

**Урок 4. Тема: «Понятие машинного обучения, составные части и принципы работы».**

**Новые знания:**

– понятие машинного обучения, его цели и необходимые условия.

**Новые навыки:**

– умения называть принципы машинного обучения, виды компонентов машинного обучения.

**Краткое содержание урока**

Машинное обучение – это область компьютерных наук, которая фокусируется на анализе и интерпретации шаблонов и структур данных, которые делают возможным обучение, рассуждение и принятие решений без взаимодействия с человеком. История возникновения машинного обучения. Действия, которые может и не может выполнить машина.

Основная цель машинного обучения – прогнозировать результаты на основе поступающих данных. Компоненты, необходимые для обучения машины: данные, признаки, алгоритмы.

Способы получения данных: ручной и автоматический. Датасет.

Признаки, фичи, свойства, характеристики.



Наиболее известные алгоритмы: линейная регрессия, логистическая регрессия, деревья принятия решений, метод К-ближайших соседей (KNN) и Наивный Байесовский классификатор.

**Урок 5. Тема: «Алгоритмы машинного обучения: основные направления, классические категории и функции».**

**Новые знания:**

- основные направления в машинном обучении;
- алгоритмы машинного обучения.

**Новые навыки:**

- определять разницу между категориями классического машинного обучения;
- объяснять функции алгоритмов машинного обучения.

**Краткое содержание урока**

Четыре основных направления в машинном обучении: классическое обучение, обучение с подкреплением, ансамбли и нейросети.

Первоначальные методы классического обучения появились в 50-х годах XX века. Два вида классического машинного обучения – обучение с учителем и без учителя. Учитель – супервайзер.

Задачи классификации и регрессии. Классификация разбивает данные по одному из заранее определенных атрибутов: вещи по размеру, книги по языку, фильмы по жанру. Области использования классификации: идентификация языка, фильтрация спама, обнаружение мошенничества, определение схожих документов, распознавание рукописных символов.

Регрессия – это классификация, в которой мы прогнозируем число вместо категории. Регрессия используется для: прогноза цен на акции, анализа спроса и количества продаж, вывода медицинского заключения.

Возникновение обучения без учителя. Алгоритмы обучения без учителя: кластеризация, уменьшение размерности (обобщение) и поиск правил.

Кластеризация – это классификация без predetermined классов. Сферы использования кластеризации: объединение близких точек на карте, сегментирование рынка (типы клиентов, лояльность), сжатие изображений, обнаружение ненормального поведения.

Уменьшение размерности (обобщение) собирает специфические особенности в более высокоуровневые. С ее помощью можно получить систему, которая будет рекомендовать фильмы, музыку, игры и т. д.

Поиск правил (ассоциация) – методы для анализа корзины покупок, автоматизации маркетинговой стратегии и других последовательностей. Сферы использования: прогнозирование продаж и скидок, анализ покупаемых товаров, размещение продуктов на полках.

**Урок 6. Тема: «Алгоритмы машинного обучения: обучение с подкреплением и ансамбли».**

**Новые знания:**

- что такое обучение с подкреплением и ансамбли;
- алгоритмы машинного обучения.

**Новые навыки:**

- различать основные направления машинного обучения;
- объяснять функции алгоритмов машинного обучения.

**Краткое содержание урока**

Обучение с подкреплением используется в тех случаях, когда проблема не связана с данными, но есть среда, в которой нужно жить. Примеры: мир видеоигр, город для автопилота Теслы, который учится не сбивать пешеходов.

Выживание в окружающей среде – основная идея обучения с подкреплением. Два разных подхода к обучению: на основе модели и без модели. Обучение с подкреплением используется для: беспилотных автомобилей, роботов-пылесосов, игр, автоматизации торговли.

Ансамбли на сегодняшний день дают самые точные результаты и широко используются в производстве. Три метода создания: стекинг,

бэггинг, бустинг. Области использования ансамблей: компьютерное зрение, системы поиска, определение образов и все случаи, где можно использовать классические алгоритмы.

### **Урок 7. Тема: «Практикум №2. Метод «обучение с учителем»».**

#### **Новые знания:**

– возможности электронных таблиц для прогнозирования результатов.

#### **Новые навыки:**

– использование электронных таблиц для реализации метода «обучение с учителем»;  
– построение регрессии средствами функций программы MS Excel.

#### **Краткое содержание урока**

**Задание:** спрогнозировать стоимость доллара по отношению к тенге.

*Условие задачи.*

На основе фактических данных курса валют спрогнозировать стоимость доллара по отношению к тенге на следующий день. Построить регрессию, график и указать процент достоверности прогноза.

#### **Решение задачи.**

На начальном этапе данные копируются с сайта <http://kurstenge.kz/archive/usd/2020/04> и подготавливаются для последующей обработки.

Осуществляется форматирование таблицы, сортировка данных по дате так, чтобы внизу таблицы отражалась текущая информация и перекодировка даты в числовой формат.

Регрессионный анализ в Excel показывает влияние одних значений (самостоятельных, независимых) на зависимую переменную. Результат анализа позволяет выделять приоритеты и, основываясь на главных факторах, прогнозировать, планировать развитие приоритетных направлений, принимать управленческие решения.

Подключение пакета анализа. Выполнение анализа данных, регрессии. Получение результатов. Оформление работы.

### **Урок 8. Тема: «Нейронные сети, нейроны и синапсы».**

#### **Новые знания:**

- что такое нейронные сети;
- нейроны и синапсы.

#### **Новые навыки:**

- объяснять принципы нейронных сетей;
- различать функции нейрона и синапса.

#### **Краткое содержание урока**

Понятие «нейронная сеть». История развития нейронных сетей. Первые нейронные сети. Первооткрыватели У.Маккалок и У.Питтс. Причины медленного развития изучения нейронных сетей во второй половине XX века.

Нейронная сеть – это система аппаратного или программного обеспечения, созданная по образцу работы нейронов в мозге человека.

Нейрон - это функция с кучей входов и одним выходом. Синапсы похожи на каналы между нейронами. Они соединяют выходы одного нейрона со входами другого, чтобы посылать цифры друг другу. Каждое соединение имеет только один параметр - вес.

Распознавание образов – самый известный метод использования нейронной сети. Примеры использования распознавания образов: сбор и обработка данных, подбор топологии, выбор свойств, подбор характеристик обучения, обучение, диагностика уровня обучения, корректирование, вербализация.

**Урок 9. Тема: «Практикум №3. Различия между биологическим и искусственным нейронами».**

#### **Новые знания:**

- в чем различия между биологическим и искусственным нейронами;

- как использовать MS Excel для построения классификации.

#### **Новые навыки:**

- сравнивать биологический и искусственный нейроны;
- проектировать искусственный нейрон в электронной таблице для классификации продуктов.

#### **Краткое содержание урока**

Проектирование искусственного интеллекта: различие между биологическим и искусственным нейронами

Идея искусственных нейронов заключается в том, чтобы имитировать определенные части биологических нейронов, такие как дендриты, клеточные тела и аксоны, используя упрощенные математические модели.

Основные отличия между биологическим и искусственным нейронами: размер, топология, скорость, отказоустойчивость, энергопотребление, сигналы, обучение.

Пример проектирования искусственной нейронной сети для решения задачи классификации. Реализация посредством электронных таблиц MS Excel. Создание таблицы. Построение точечной диаграммы. Работа с точечной диаграммой. Конструктор. Добавление элементов диаграммы. Оформление итоговой диаграммы. Получение результата.

**Урок 10. Тема: «Практикум №4. Создание нейронной сети в электронных таблицах».**

#### **Новые знания:**

- внутренняя структура искусственного нейрона;
- компоненты искусственного нейрона;
- как использовать функцию единичного скачка;
- для чего используется пороговое значение.

#### **Новые навыки:**

- вычислять значение выходного сигнала с учетом взвешенной суммы и порогового значения;

- проектировать нейронную сеть в MS Excel с использованием функции единичного скачка;
- приводить примеры искусственного нейрона;
- вычислять взвешенную сумму и функцию активации искусственного нейрона.

### **Краткое содержание урока**

Разработка интеллектуальной системы и обучение искусственного нейрона программируется на разных языках, таких как Java, Python, MATLAB, R, C++, а для некоторых простых алгоритмов используется табличный процессор MS Excel. С помощью Excel можно выполнить различные расчеты с использованием встроенных функций, а также построить для них графики.

Схема и принципы работы искусственного нейрона. Входы, веса, сумматор, взвешенная сумма,

Пример искусственного нейрона. Задача нейрона: решить, пойти ли на день рождения друга.

Ввод входных данных. Функция активации. Графики и свойства сигмоидальной функции. Функция единичного скачка.

Реализация в электронных таблицах MS Excel.

**Урок 11. Тема: «Практикум №5. Создание искусственного нейрона на языке Python».**

#### **Новые знания:**

- возможности языка программирования Python для создания искусственного нейрона.

#### **Новые навыки:**

- проектировать и создавать искусственный нейрон на языке программирования Python.

### **Краткое содержание урока**

Теоретическое объяснение структуры нейрона.

Нейрон принимает несколько входов, выполняет над ними кое-какие математические операции, а потом выдает один выход. Математическая модель нейрона с двумя входами. Функция активации. Сигмоида.

Создание искусственного нейрона на языке программирования Python. NumPy – популярная и мощная расчетная библиотека. Написание программы. Отладка. Запуск. Демонстрация. Сверка результата, выданного программой с результатом, полученным при вычислениях по математическим формулам.

**Урок 12. Тема: «Практикум №6. Создание нейронной сети на языке Python».**

**Новые знания:**

– возможности языка программирования Python для создания нейронной сети.

**Новые навыки:**

– проектировать и создавать нейронную сеть на языке программирования Python.

**Краткое содержание урока**

Нейронная сеть – это несколько нейронов, соединенных вместе. Структура нейронной сети. Математическая модель нейронной сети.

Практическая работа. Создание нейронной сети на языке программирования Python на основе искусственного нейрона, созданного на прошлом уроке. Написание программы, отладка, демонстрация результатов работы.

**Урок 13. Тема: «Практикум №7. Обучение нейронной сети».**

**Новые знания:**

– возможности языка программирования Python для обучения нейронной сети.

**Новые навыки:**

– обучать ранее созданную нейронную сеть на языке программирования Python.

**Краткое содержание урока**

Процесс обучения нейронной сети на примере сети, предсказывающей пол человека по его росту и весу. Потери. Средняя квадратичная ошибка. Обучение нейронной сети – минимизация ее потерь.

Обучение созданной на прошлом уроке нейронной сети. Реализация на языке программирования Python. Использование библиотеки NumPy. Учащимся предлагается листинг программы. Написание программы. Отладка. Демонстрация результатов.

**Урок 14. Тема: «Практикум №8. Создание нейросети для распознавания речи и перевода ее в текст».**

**Новые знания:**

– возможности языка программирования Python для создания нейросети, способной распознавать речь и переводить ее в текст.

**Новые навыки:**

– создание нейронной сети на языке программирования Python, способной распознавать речь и переводить ее в текст.

**Краткое содержание урока**

Подготовка к написанию кода для нейросети. Установка библиотек: SpeechRecognition – модуль, который нужен для распознавания голоса (для способа с интернетом); Vosk - модуль, который нужен для распознавания голоса (для способа без интернета); PyAudio – модуль, который необходим для работы со звуками.

Учащимся предлагается два варианта программного кода: для работы с подключением к сети Интернет и без подключения. Написание программы. Отладка. Проверка работоспособности нейросетей.



## **Урок 15. Тема: «Практикум №9. Создание нейронной сети для распознавания изображений».**

### **Новые знания:**

– возможности языка программирования Python для создания нейросети, способной распознавать изображения.

### **Новые навыки:**

– создание нейронной сети на языке программирования Python, способной распознавать изображения.

### **Краткое содержание урока**

Знакомство с набором данных CIFAR-10, содержащий более 60000 изображений, представляющих 10 различных классов объектов, таких как кошки, самолеты и автомобили. Импорт необходимых библиотек Numpy и различных модулей, связанных с Keras. Использование случайного SEED (симметричный блочный криптоалгоритм на основе Сети Фейстеля).

Проектирование модели. Создание модели. Слои модели. Светрочный слой. Сверточный фильтр. Исключающий слой. Объединяющий слой. Обучение модели.

Учащимся предлагается код программы. Написание программы Тестирование программы. Демонстрация результатов.

## **Урок 16. Тема: «Практикум №10. Подготовка итоговых проектов».**

### **Краткое содержание урока**

Учащимся предлагается подготовить проект на одну из тем:

1. Чат-боты.
2. Прогноз цен на акции.
3. Консультирование клиентов.
4. Прогнозирование стоимости жилья.
5. Распознавание и обнаружение эмоций на лице.
6. Прогнозирование заболеваний.

Проектная работа заключается в создании презентации, содержащей теоретический материал по выбранной теме и демонстрация работы нейронной сети, созданной на языке программирования Python, либо реализованная в электронных таблица MS Excel. Проекты выполняются группами по 2-3 человека.

### **Урок 17. Тема: «Защита проектов».**

#### **Краткое содержание урока**

Презентация итоговых проектов. Регламент – 10 минут.

Учащиеся демонстрируют электронную презентацию, листинг программы или разработку посредством электронных таблиц, работоспособность проектов.

После демонстрации осуществляется обсуждение проекта. Рекомендуются дать обратную связь.

Необходимо предусмотреть наличие проекционного оборудования в кабинете.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

«Карта интересов» А.Е. Голомштока, Е.А. Климова и О.П. Мешковской

1. Знакомиться с жизнью растений и животных.
2. Посещать уроки географии, читать литературу по географии.
3. Читать художественную или научную литературу о геологических экспедициях.
4. Изучать причины возникновения болезней и пути их лечения.
5. Заниматься домоводством: готовить, шить, приводить в порядок мебель и одежду.
6. Читать научно-популярную литературу о физических открытиях.
7. Находить химические явления в природе, проводить опыты по химии.
8. Читать техническую литературу, журналы.
9. Разбираться в электрических и электронных схемах.
10. Читать о возможностях использования различных материалов (медь, олово, сосна и т.д.)
11. Разрабатывать свои собственные компьютерные программы.
12. Наблюдать за поведением людей, интересоваться причинами их поступков.
13. По возможности работать на стройках (во время летних каникул).
14. Читать книги о разных видах транспорта, профессиях, связанных с транспортными перевозками.
15. Интересоваться военной техникой и новейшими разработками в этой области.
16. Посещать уроки истории в школе.
17. Самостоятельно писать стихи и прозу.
18. Читать газеты, журналы, публицистическую литературу.
19. Интересоваться закономерностями развития общества.

20. Читать литературу о работе воспитателя, учителя, о деятельности педагогов.
21. Смотреть телепередачи о раскрытии преступлений.
22. Работать в сфере обслуживания.
23. Читать дополнительную литературу по математике.
24. Знакомиться с компьютерными программами по бухгалтерскому учету.
25. Посещать курсы иностранных языков.
26. Смотреть фильмы и читать литературу о художниках и их творчестве.
27. Знакомиться с жизнью выдающихся мастеров сцены, кино.
28. Участвовать в музыкальных смотрах-конкурсах.
29. Посещать спортивные секции.
30. Изучать ботанику, зоологию, биологию, экологию.
31. Знакомиться с географическими особенностями различных стран по описаниям и картам.
32. Посещать геологические музеи.
33. Посещать уроки анатомии и физиологии человека.
34. Знакомиться с работой предприятий легкой промышленности (швейное, обувное, текстильное и др.).
35. Изучать физические явления и законы.
36. Читать научно-популярную литературу об открытиях в области химии и деятельности выдающихся химиков.
37. Знакомиться с новейшими достижениями современной техники (смотреть телепередачи, искать статьи в журналах).
38. Разбираться в устройстве электроприборов, видео- и радиоаппаратуры и электрических машин.
39. Посещать кружки по обработке дерева, металлов.
40. Читать книги о программировании, журналы о новых компьютерных изобретениях и технологиях.

41. Читать научно-популярную литературу по психологии.
42. Выполнять наброски различных зданий, проектировать постройки.
43. Интересоваться историей развития разных видов транспорта.
44. Участвовать в военных сборах, играть в военные игры.
45. Читать книги по истории, узнавать новое об исторических событиях, деятелях науки и культуры.
46. Работать с литературными источниками, библиографическими справочниками.
47. Смотреть ежедневные выпуски новостей по телевизору, обсуждать со взрослыми и сверстниками проблемы общественной жизни.
48. Посещать факультативные занятия по обществознанию.
49. Давать объяснения товарищам, как выполнять учебное задание, если они не могут сделать его сами.
50. Участвовать в разработке уставов, положений, нормативных документов для школы.
51. Помогать покупателям выбирать покупку в магазине.
52. Читать научно-популярную литературу об открытиях в области математики, о жизни выдающихся математиков.
53. Интересоваться стоимостью товаров, пытаться понять вопросы ценообразования, заработной платы, организации труда.
54. Учить второй иностранный язык дополнительно.
55. Читать книги об изобразительном искусстве.
56. Посещать творческие вечера-встречи с актерами.
57. Знакомиться с жизнью и творчеством выдающихся музыкантов, с вопросами теории музыкального искусства.
58. Играть в спортивные игры, участвовать в спортивных соревнованиях.
59. Собирать информацию о животных, растениях, микроорганизмах.
60. Смотреть телепередачи о разных странах.

61. Знакомиться и составлять описание геологических объектов (минералов, слоев земли и т.п.).

62. Читать и смотреть фильмы о врачах и достижениях в области медицины.

63. Знакомиться с новыми технологиями, используемыми в пищевой и легкой промышленности.

64. Проводить опыты по физике.

65. Знакомиться с новыми технологиями в химическом производстве, с получением новых веществ и материалов.

66. Разбирать, ремонтировать, интересоваться устройством различных механизмов (часов, бытовых приборов, швейных машин).

67. Ремонтировать радиоприборы и аппаратуру.

68. Смотреть телевизионные передачи об исследовании и применении различных веществ и материалов.

69. Заниматься информатикой дополнительно.

70. Посещать психологический кружок.

71. Участвовать в ремонтных работах дома, в школе, помогать в строительстве домов, построек.

72. Смотреть телепередачи, фильмы о профессиях, связанных с транспортными перевозками.

73. Ходить на экскурсии в места военной славы, посещать военные музеи.

74. Смотреть исторические фильмы, телепередачи.

75. Посещать факультативные занятия по литературе и русскому языку.

76. Обсуждать текущие дела и события в классе и школе.

77. Проводить опросы общественного мнения, брать интервью, выявлять тенденции в развитии разных явлений общественной жизни.

78. Проводить время с маленькими детьми (читать им книги, что-либо им рассказывать, помогать им в чем-либо).

79. Выяснять причины противоправного поведения людей.
80. Наблюдать за работой продавца, повара, официанта, читать литературу и смотреть телепередачи о конкурсах в сфере обслуживания.
81. Посещать дополнительные занятия по математике.
82. Читать сообщения на экономические темы в печати.
83. Читать книги на иностранном языке дополнительно.
84. Посещать художественные выставки.
85. Посещать театры.
86. Слушать оперную музыку, посещать концерты симфонической музыки.
87. Посещать спортивные соревнования, следить за их ходом, слушать и смотреть радио- и телепередачи о спорте.
88. Смотреть телепередачи о животных и растениях.
89. Самостоятельно составлять географические карты, накапливать и собирать различные географические сведения, изучать закономерности.
90. Участвовать в геологических экспедициях.
91. Знакомиться с работой медсестры, врача или фармацевта.
92. Опробовать рецепты приготовления пищи.
93. Заниматься в физическом кружке или посещать факультативные занятия по физике.
94. Решать сложные задачи по химии и участвовать в химических олимпиадах.
95. Моделировать самолеты, ракеты, корабли, машины и пр.
96. Проектировать и собирать электрические и радиоприборы (радиоаппаратуру, датчики температуры, движения, домофоны, системы сигнализации и т.п.).
97. Мастерить изделия из дерева, металла и других материалов, собирать детали своими руками.
98. Посещать уроки информатики в школе.

99. Интересоваться проявлениями характера человека, правилами взаимодействия людей.
100. Смотреть телевизионные передачи о строительстве («Квартирный вопрос» и т.д.).
101. Интересоваться новыми разработками в мире транспорта (новинки автомобилестроения, новые изобретения в авиации, в железнодорожном транспорте и т.п.)
102. Читать книги, смотреть фильмы на военную тему, знакомиться с историей крупных сражений, войн и судьбами великих полководцев.
103. Посещать исторические музеи, ездить на экскурсии по историческим местам.
104. Писать классные или домашние сочинения по литературе.
105. Взаимодействовать с людьми: убеждать, разъяснять, организовывать и т.п.
106. Читать литературу по философии, социологии.
107. Выполнять работу воспитателя, замещать уроки в младших классах.
108. Читать юридическую литературу, интересоваться историей права.
109. Обеспечивать семью продуктами, организовывать питание во время похода, поездки, путешествия.
110. Решать сложные задачи по математике.
111. Интересоваться вопросами экономической географии.
112. Смотреть фильмы на иностранном языке без перевода и пытаться понять их.
113. Рисовать дома для удовольствия.
114. Выступать на сцене перед зрителями.
115. Заниматься в музыкальной школе, студии, в хоре, музыкальном кружке.



116. Читать книги о здоровом образе жизни, о спорте, выдающихся спортсменах.
117. Разводить растения, ухаживать за животными, посещать выставки и участвовать в них.
118. Участвовать в географических экспедициях, походах.
119. Собирать коллекции минералов.
120. Ухаживать за больными, оказывать им помощь.
121. Придумывать новые рецепты приготовления пищи, конструировать новые модели одежды.
122. Решать сложные задачи по физике, участвовать в физических олимпиадах.
123. Знакомиться с разными возможностями применения химических знаний (фармацевтика, криминалистика, промышленность и т.п.)
124. Разбираться в технических чертежах и схемах, чертить или составлять чертежи самому.
125. Читать и смотреть телепередачи о достижениях в области электроники и радиотехники.
126. Знакомиться с информацией о новых технологиях в области материаловедения.
127. Работать на компьютере, использовать Интернет в целях поиска дополнительной информации.
128. Помогать знакомым преодолевать трудности, решать жизненные проблемы, выслушивать, успокаивать.
129. Читать книги о строительных работах («Как построить дом?» и т.д.)
130. Заниматься в клубах авиамоделирования, автолюбителей, парусного моделирования, быть членом дайвинг-клуба.
131. Встречаться с участниками военных действий, слушать их рассказы.

132. Знакомиться с историческими закономерностями, посещать олимпиады по истории.
133. Читать книги или смотреть передачи о поэтах и писателях.
134. Писать статьи в газеты, журналы.
135. Интересоваться историей философской мысли.
136. Обсуждать с кем-либо вопросы воспитания детей и подростков.
137. Читать книги, смотреть фильмы о работе милиции.
138. Заботиться о порядке в вещах, о красивом виде помещения, в котором учитесь, работаете, живете.
139. Участвовать в математических олимпиадах.
140. Вести расчеты своих доходов, расходов, а также доходов и расходов своей семьи.
141. Общаться с иностранцами на разных языках, работать переводчиком.
142. Посещать студию изобразительного искусства, художественную школу.
143. Заниматься в театральной студии.
144. Слушать классическую музыку.
145. Регулярно смотреть Олимпийские игры, спортивные соревнования.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 3.1 – Бланк ответов

Направление	№	ответ	№	ответ	№	ответ	№	ответ	№	ответ	Итого
Биология	1		30		59		88		117		
География	2		31		60		89		118		
Геология	3		32		61		90		119		
Медицина	4		33		62		91		120		
Легкая и пищевая промышленность	5		34		63		92		121		
Физика	6		35		64		93		122		
Химия	7		36		65		94		123		
Техника, механика	8		37		66		95		124		
Электротехника, радиотехника, электроника	9		38		67		96		125		
Обработка материалов (дерево, металл и т.п.)	10		39		68		97		126		
Информационные технологии	11		40		69		98		127		
Психология	12		41		70		99		128		
Строительство	13		42		71		100		129		
Транспорт, авиация, морское дело	14		43		72		101		130		
Военные специальности	15		44		73		102		131		
История	16		45		74		103		132		

Продолжение таблицы 3.1

Литература, филология	17		46		75		104		133		
Журналистика, связи общественностью, реклама	18		47		76		105		134		
Социология, философия	19		48		77		106		135		
Педагогика	20		49		78		107		136		
Право, юриспруденция	21		50		79		108		137		
Сфера обслуживания	22		51		80		109		138		
Математика	23		52		81		110		139		
Экономика, бизнес	24		53		82		111		140		
Иностранные языки, лингвистика	25		54		83		112		141		
Изобразительное искусство	26		55		84		113		142		
Сценическое искусство	27		56		85		114		143		
Музыка	28		57		86		115		144		
Физкультура, спорт	29		58		87		116		145		