



академия
калашников

**Частное образовательное учреждение
дополнительного образования
«АКАДЕМИЯ КАЛАШНИКОВ»**

СОГЛАСОВАНО:
Директор
АОУ УР «РЦООД»
А.Н. Селиверстова
«21» 10 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ЧОУ ДО
«Академия «Калашников»
А.Х. Коньшина
Приказ № 10/19-10 от 21.10 2019 г.



*Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности*

**«ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И НАУКИ О ДАННЫХ»
для детей **13-17** лет**

Срок реализации – 27 недель

Автор: Лемтюжникова Дарья
Владимировна,
старший научный сотрудник
ФГБУН Института проблем
управления им. В.А. Трапезникова
Российской академии наук

Ижевск 2019

СОДЕРЖАНИЕ

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1. Аннотация.....	3
1.2. Направленность программы.....	4
1.3. Актуальность программы	4
1.4. Педагогическая целесообразность	5
1.5. Адресат программы.....	5
1.6. Объем и срок реализации программы.....	5
1.7. Преемственность программы.....	5
1.8. Режим занятий.....	6
1.9. Форма обучения.....	6
1.10. Технологии обучения и их обоснование.....	6
1.11. Цель реализации программы.....	9
1.12. Задачи программы	9
1.13. Планируемые результаты реализации программы.....	10
III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	15
IV. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	25
V. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	26
5.1. Кадровое обеспечение	26
5.2. Помещения	26
5.3. Оборудование	27
VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	28
VII. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	40
VIII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	41

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Аннотация

Каждый год человечество производит данных больше, чем за всю свою историю. Однако анализируется только 3% из них. Причина в том, что специалистов в области *наук о данных* остро не хватает, как в России, так и во всём мире. Профессия Data Scientist является сегодня одной из самых привлекательных на рынке труда и будет оставаться востребованной в ближайшие десятилетия. Сегодняшние обучающиеся начнут свою трудовую жизнь в эпоху *цифровой экономики и общества, основанного на знаниях*. Им предстоит не только использовать цифровые технологии, но и создавать новые.

Науки о данных – это зонтичный термин, объединяющий статистический анализ данных, машинное обучение, искусственный интеллект, нейронные сети, технологии больших данных. Особенностью наук о данных является их междисциплинарность.

Проблема, на решение которой направлен проект. Работа в области наук о данных требует высокой квалификации, математической и технической подготовки, выходящей за рамки школьной программы. Для ускорения процесса подготовки специалистов и снижения барьеров входа в профессию необходимо переводить часть знаний и навыков на уровень, доступный обучающимся. К настоящему времени накопился опыт популяризации наук о данных, опыт вовлечения обучающихся в соревнования по анализу данных, опыт проектной деятельности по решению прикладных задач, опыт преподавания математического моделирования и отдельных элементов машинного обучения обучающимся старших классов. Однако этот опыт недостаточно систематизирован.

Программа «Искусственный интеллект и науки о данных» не имеет аналогов в мире. Задача программы заключается в формировании у молодых людей навыков высокого уровня, необходимых для базовой работы с данными. Это требует не только хороших школьных знаний технических дисциплин, таких как математика, экономика, информатика и программирование, а также

и знания некоторых разделов из дисциплин высших наук, основные из которых: линейная алгебра, математический анализ, теория вероятностей, математическая статистика, анализ данных, математическая обработка информации, системный анализ, машинное обучение, большие данные и искусственный интеллект.

1.2. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Искусственный интеллект и науки о данных» разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- СанПин к устройству, содержанию и организации деятельности образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41);
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разно уровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242);

1.3. Актуальность программы

Компьютерный сбор и обработка данных проникли сегодня практически во все сферы человеческой деятельности. Поэтому анализ данных становится универсальной точкой входа в любые прикладные науки. Сегодня не нужно иметь доступ к дорогостоящему научному или промышленному оборудованию, чтобы попробовать свои силы в решении практических задач моделирования, прогнозирования и управления -- достаточно получить доступ к данным. Огромные массивы данных всё чаще выкладываются их владельцами в *открытый доступ*, что позволяет сообществу учёных, специалистов и

энтузиастов принимать участие в решении актуальных задач на переднем крае науки и технологий.

Науки о данных являются необходимым элементом для реализации проектов Национальной Технологической Инициативы по направлениям: Автонет (пп. 3-11), Аэронет (пп. 1-2, 4-6, 8-12, 16), Маринет (пп. 7-10), Нейронет (пп. 6,7, 9-12, 14-27), Энерджинет (пп. 1-4, 9, 12), Хелснет (пп. 1-6, 8, 13-15, 17), Технет (пп. 1-8).

Для подготовки специалистов к конкурентному рынку труда уже на ранних этапах обучения необходимо принять практико-ориентированный вектор освоения материала. Решение задач, максимально приближенных к условиям реального производства, позволяет достичь симметричного развития теоретических и профессиональных навыков под руководством преподавателя.

1.4. Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность программы объясняется ранним вовлечением обучающихся в проектную деятельность, которая является ключевой для производственного процесса. Это позволяет выстроить траекторию, формирующую навыки адаптации для трудовой деятельности и заложить основы для профессионального развития в будущем в области искусственного интеллекта и наук о данных.

1.5. Адресат программы

Программа рассчитана на детей в возрасте от 13 – 17 лет.

1.6. Объем и срок реализации программы

Программа рассчитана на 7 месяцев (28 недель), Объем программы: 108 часов.

1.7. Преимущество программы

Данная программа базируется на знаниях в областях математики и информатики 6 – 8 классов средней общеобразовательной школы. В качестве базовых учебных пособий можно привести следующие.

1.8. Режим занятий

Учебная нагрузка на обучающихся составляет 4 часа в неделю: 2 занятия по 2 академических часа. 1 академический час равен 45 минутам.

1.9. Форма обучения

Форма обучения очная, групповая. Группы могут быть одно- или разновозрастными, смешанными или однополыми, количество детей в группе может быть от 7 до 10 человек.

1.10. Технологии обучения и их обоснование

Для реализации данной программы используются авторская технология **«Образно-систематический подход»**, основные принципы которой следующие:

- программа обеспечивает обучающимся выполнение разнообразных интеллектуальных операций и оперативное использование приобретаемых знаний при решении определенных задач;
- программа разделена на блоки, каждый блок содержит презентацию, лабораторную работу, «скринкаст», программу и данные по исследуемой теме;
- учебный материал разделён на отдельные небольшие, легко усваиваемые части;
- материал занятий формируется из нескольких областей: алгебра, геометрия, основы статистики, основы математического анализа, информатика, программирование и некоторые другие;
- для обучения также используются материалы гуманитарного цикла (художественная литература, изобразительное искусство, музыка и т.п.);
- изложение теоретического материала осуществляется в быстром темпе, включается в лабораторную работу и подкрепляется практическими примерами;
- предполагается разнообразная, гибкая система организации занятий, учитывающих индивидуальные особенности обучающихся, например, объяснение нового материала может занимать весь урок или его часть;

- деятельность педагога предусматривает два этапа: проектирование и реализация учебного процесса;
- действия педагога связаны с объяснением, показом действий, оценкой их выполнения обучающимися и корректировкой;
- объяснение педагогом алгоритма решения определенного типа учебной задачи должно быть достаточно подробным;
- педагог практикует общее, фронтальное решение совместно с обучающимися типовых задач;
- педагог использует презентации при объяснении опорных сигналов (схем, рисунков-символов, отдельных определений, алгоритмов, функций и библиотек);
- педагог использует устное повторение материала по блок-схемам и программному коду;
- любой обучающийся может сделать небольшое сообщение, доклад, связанный с изучаемой темой;
- обучающийся может овладевать знаниями дома, на рабочем месте или в специальном компьютерном классе;
- обучающийся учится целеполаганию, планированию, организации, самоконтролю и самооценке, что дает ему возможность осознать себя в учебной деятельности, самому определить уровень освоения знаний, увидеть пробелы в своих знаниях и умениях;
- перед обучающимися ставится проблема и они при непосредственном участии педагога или самостоятельно исследуют пути и способы ее решения, т. е. строят гипотезу, намечают и обсуждают способы проверки ее истинности, аргументируют, проводят эксперименты, наблюдения, анализируют их результаты, рассуждают, доказывают;
- исследовательская деятельность представляет собой в полной мере самостоятельный поиск обучающимся решения проблемы;
- частично-поисковая деятельность подразумевает, что работа в основном направляется педагогом с помощью специальных вопросов, побуждающих обучаемого к самостоятельному рассуждению, активному поиску ответа на отдельные части проблемы;

- обучающийся, дающий верные ответы, может быстрее продвигаться вперед, переходя без задержек от одной порции информации к другой; обучающиеся, делающие ошибки, продвигаются медленнее, но зато читают дополнительные пояснения и устраняют пробелы в знаниях;
- самостоятельная работа проходит в виде практической работы на компьютере (обучающиеся должны запрограммировать решение задачи на основе знаний, полученных по изученным темам);
- во время самостоятельной работы преобладает эмоционально напряжённая, приподнято-состязательная, конкурентная деятельность в дружеской обстановке;
- подведение итогов блока включает контрольное тестирование, оно может быть в форме тестирования на компьютере, деловой игры или устного опроса;
- контрольная работа проходит в виде хакатона (обучающиеся должны разделиться на команды и спроектировать решение на основе знаний, полученных по изученным темам);
- сверхнормативная часть работы вначале оценивается педагогом, а затем наиболее значимые результаты докладываются всем обучающимся;
- образовательный процесс имеет на выходе индивидуальный опыт продуктивной деятельности.

Использование компьютеров в обучении по направлению «Искусственный интеллект и науки о данных» максимально приближает обучающихся к рабочей среде в реальном производственном процессе. Компьютеры, снабженные специальными обучающими программами, дают возможность решать почти все дидактические задачи: они одновременно выдают определенную информацию, проверяют, усвоили ли ее обучающиеся и в какой мере, формируют соответствующие теоретические знания и практические умения, открывают доступ к электронным библиотекам, к основным отечественным и международным базам данных; за считанные секунды могут найти нужную цитату, абзац, параграф или главу книги, выделить в ней главное и т. п.

Основанием для использования технологии является необходимость создания условий для реализации постепенного, поэтапного перехода обучающихся к базовым формам деятельности более высокого ранга: от учебной деятельности академического типа к квазипрофессиональной деятельности (деловые и дидактические игры, хакатоны, написание алгоритмов и программ) и, потом, к учебно-профессиональной деятельности (выполнение проектов, связанных с профессией по направлению «Искусственный интеллект и науки о данных»).

1.11. Цель реализации программы

Основной целью реализации данной программы является ознакомление обучающихся со спецификой предметной области «Искусственный интеллект и науки о данных», развитие заинтересованности в дальнейшем обучении по данному направлению а также развитие понимания основ профессиональных компетенций по направлению «Искусственный интеллект и науки о данных». Важным аспектом обучения является формирование у обучающихся развития первичных профессиональных способностей с учетом индивидуальных особенностей.

1.12. Задачи программы

Для реализации цели необходимо выполнить следующие задачи:

- Дать понимание специфики направления.
- Показать принципы работы компьютерных систем, начиная с уровня элементной базы.
 - Заложить основные знания архитектуры компьютерных систем, программ и баз данных.
 - Дать базовое понимание основ программирования.
 - Дать представление о сборе и обработке данных.
 - Заложить культуру обращения с данными.
 - Развить алгоритмическое и аналитическое мышление.
 - Развить способность эффективно решать задачи, как индивидуально, так и в группах.

- Мотивировать обучающихся к дальнейшему обучению по направлению «Искусственный интеллект и науки о данных».

Особенность данной программы заключается в индивидуальном подходе к обучению. Способ подачи материала опирается на решение производственных задач.

1.13. Планируемые результаты реализации программы

Планируется, что к концу курс обучающиеся будут иметь следующие результаты.

Предметными результатами будут:

Знать:

- Основы анализа данных и принципы первичной обработки данных.
- Особенности постановки и методы решения задачи классификации.
- Основы нейронных сетей.
- Основные понятия больших данных.
- Основные понятия искусственного интеллекта.
- Библиотеки и команды языка Python, предназначенные для сбора и обработки данных, формулировки и решения задач классификации, реализации нейронных сетей.
- Архитектуры баз данных и её особенности.
- Основные понятия теории алгоритмов и элементы блок-схем.
- Основные принципы экспедиции данных.
- Принципы профессионального развития по направлению «Искусственный интеллект и науки о данных»

Уметь:

- Находить, извлекать, обрабатывать и систематизировать необходимые данные.
- Обрабатывать и визуализировать данные.
- Находить задачи классификации в повседневной жизни.
- Формулировать задачу классификации.
- Применять специальные библиотеки и команды языка Python, предназначенные для сбора и обработки данных, формулировки и решения задач классификации, реализации нейронных сетей.

- Реализовывать простые алгоритмы для решения задач классификации.
- Реализовывать простые нейронные сети.
- Находить и устранять простые неисправности в программе.
- Работать с простыми базами данных.
- Реализовывать простые программы на языке Python.
- Формировать и развивать компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий по направлению «Искусственный интеллект и науки о данных».

Метапредметными результатами будут

Знать:

- Принципы осмысленного чтения кода программы.
- Принципы работы с техническим заданием
- Принципы соотношения своих действий с планируемыми результатами проекта.
- Принципы определения способов действий в рамках предложенных условий и требований.
- Принципы корректировки своих действий в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Уметь:

- Самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные.
- Работать в команде.
- Презентовать свое решение.

Личностными результатами будут:

- Причины и последствия осознания и принятия ценности человеческой жизни, семьи, гражданского общества, многонационального российского народа, человечества, вынесенные из художественных произведений русских авторов.
- Активное и заинтересованное познание мира с помощью художественных произведений русских авторов.

- Принципы интеграции науки и творчества, присущие инструменту «Искусственный интеллект».
- Принципы уважения, конструктивного диалога, взаимопонимания, сотрудничества для достижения общих результатов.
- Осознание важности образования и самообразования для профессиональной деятельности по направлению «Искусственный интеллект и науки о данных», способный применять полученные знания на практике;
- Развитие культурного наследия Российской Федерации в области художественной литературы.
- Овладение духовными ценностями и культурой России с помощью изучение художественных произведений.
- Духовно-нравственного развитие и воспитание с помощью разбора жизненных ситуаций из художественных произведений русских писателей.

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/ п	Тема занятия	Учебная нагрузка, всего часов	Форма занятия, количество часов			Формы контроля/ аттестации
			Аудиторная работа, час			
			Теория	Практика	Лабораторная работа	
1	Раздел 1. Введение в науки о данных.	12	4.5	7.5	0	
1.1.	Тема 1.1. Основы искусственного интеллекта.	4	0.5	3.5	0	
1.2.	Тема 1.2. Основные элементы наук о данных.	4	2	2	0	Наблюдение
1.3	Тема 1.3. Основные понятия машинного обучения.	4	2	2	0	Самостоятельная практическая работа
2.	Раздел 2. Экспедиция данных.	14	4	6	4	
2.1.	Тема 2.1. Понятие экспедиции данных.	6	2	2	2	Устный опрос
2.2.	Тема 2.2. Извлечение данных из открытых источников.	8	2	4	2	самостоятельная практическая работа
3.	Раздел 3. Предобработка данных.	12	2	5	5	
3.1.	Тема 3.1. Очистка данных.	4	1	1	2	Наблюдение
3.2.	Тема 3.2. Формирование выборки.	8	1	4	3	Самостоятельная практическая работа
4.	Раздел 4. Базы данных.	12	3	6	3	
4.1.	Тема 4.1. Основы баз данных.	4	1	2	1	Устный опрос
4.2.	Тема 4.2. Формирование простых запросов.	8	2	4	2	Деловая игра
5.	Раздел 5. Задача классификации.	14	5	6	3	

№ п/ п	Тема занятия	Учебная нагрузка, всего часов	Форма занятия, количество часов			Формы контроля/ аттестации
			Аудиторная работа, час			
			Теория	Практика	Лабораторная работа	
5.1.	Тема 5.1. Общая постановка задачи классификации.	6	3	2	1	
5.2.	Тема 5.2. Выделение и отбор признаков.	8	2	4	2	Самостоятельная практическая работа
6.	Раздел 6. Методы решения задачи классификации.	16	6	10	0	
6.1.	Тема 6.1. Метод ближайших соседей.	5	2	3	0	Наблюдение
6.2.	Тема 6.2. Метод опорных векторов.	5	2	3	0	Устный опрос
6.3.	Тема 6.3. Регрессия.	6	2	4	0	Самостоятельная практическая работа
7.	Раздел 7. Основы нейронных сетей.	16	6	8	2	
7.1.	Тема 7.1. Понятие нейронной сети.	7	3	4	0	
7.2.	Тема 7.2. Виды нейронной сети.	9	3	4	2	Деловая игра
8.	Раздел 8. Основы проектной деятельности.	12	2.5	9.5	0	
8.1.	Тема 8.1. Инициализация проекта.	2	1	1	0	Наблюдение
8.2.	Тема 8.2. Подготовка проекта.	6	1	5	0	Устный опрос
8.3.	Тема 8.3. Защита проекта.	4	0.5	3.5	0	Защита проекта
	Итого	108	33	58	17	

III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Введение в науки о данных.	
Тема 1.1.	Основы искусственного интеллекта.
Содержание	<p>Теория:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знакомство с особенностями сильного и слабого искусственного интеллекта, • знакомство с технологиями виртуального помощника - нейронная сеть, преобразование голоса в текст и др. <p>Практика:</p> <ul style="list-style-type: none"> • исследование характера возможных данных для обучения нейронной сети, • изучение доступных технологии для интеграции с виртуальным помощником, • исследование путей решения для создания технологий нового поколения, • получение представления о проектной деятельности, • получение опыта командной работы, • выступление с докладом.
Формируемые компетенции	<p><i>Hard Skills:</i> применение знаний об искусственном интеллекте, применение информации о данных, на которых обучается интеллектуальный помощник, проектирование схемы и интерфейса виртуального помощника.</p> <p><i>Soft Skills:</i> сообразительность, дисциплинированность, исполнительность, работа в команде, рефлексия.</p>
Результат обучения	<ul style="list-style-type: none"> • разработка концепции для собственного виртуального помощника, • составление технического задания для реализации собственного виртуального помощника в виде схемы, • создание прототипа собственного интерфейса для виртуального помощника
Трудоемкость и тип занятия	<p>4 часа:</p> <p>0.5 часа – теория.</p> <p>3.5 часа – практика.</p>
Тема 1.2.	Основные элементы наук о данных.
Содержание	<p>Теория:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и термины предметной области - определение наук о данных и их место среди других наук - виды и состав данных. <p>Практика:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использование данных для первичного анализа - преобразование данных

Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> применение в работе принципов оптимального подбора данных, умение использовать анкетные данные. <i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление, сообразительность.
Результат обучения	Понимание принципов оптимального подбора данных. Умение использовать анкетные данные с учётом их особенностей.
Трудоемкость и тип занятия	4 часа: 2 часа – теория. 2 часа – практика.
Тема 1.3.	Основные понятия машинного обучения.
Содержание	Теория: <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и термины предметной области. - определение машинного обучения и его место среди других наук. - основные задачи и принципы машинного обучения. Практика: <ul style="list-style-type: none"> - простейшие алгоритмы машинного обучения. - библиотеки машинного обучения и их использование
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> применение в работе принципов машинного обучения, реализация телеграмм-бота с помощью Python <i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.
Результат обучения	Понимание принципов машинного обучения. Знакомство с библиотеками Python. Использование простейших команд Python.
Трудоемкость и тип занятия	4 часа: 2 часа – теория. 2 часа – практика.
Раздел 2. Экспедиция данных.	
Тема 2.1.	Понятие экспедиции данных.
Содержание	Теория: <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и термины предметной области. - определение экспедиции данных и её места в интеллектуальном анализе данных. Практика: <ul style="list-style-type: none"> - особенности разметки данных. - структурирование данных, примеры структур. Лабораторная работа: <ul style="list-style-type: none"> - извлечение данных с сайта. - программы для работы с HTML для извлечения данных.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> умение планировать экспедицию данных, умение размечать данные, понимание структуры данных, умение читать и интерпретировать HTML. <i>Soft Skills:</i> структурное мышление, системное мышление, умение слушать, логическое мышление.

Результат обучения	Знание основ экспедиции данных. Разметка данных. Понимание основных принципов извлечения данных. Работа с HTML для извлечения данных.
Трудоемкость и тип занятия	6 часов: 2 часа – теория. 2 часа – практика. 2 часа – лабораторная работа.
Тема 2.2.	Извлечение данных из открытых источников.
Содержание	Теория: - принцип «парсинга» сайта. - подходы к извлечению данных с веб-ресурсов. - анализ DOM дерева. Практика: - визуальный подход. - основные библиотеки для извлечения данных. Лабораторная работа: - «парсинг» строк. - регулярные выражения и «парсинг» XML.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> знание технологии извлечения данных, умение применять библиотеки для извлечения данных. <i>Soft Skills:</i> аналитическое мышление, структурное мышление, системное мышление.
Результат обучения	Умение применять на практике принципы извлечения данных. Умение использовать библиотеки для извлечения данных.
Трудоемкость и тип занятия	8 часов: 2 часа – теория. 4 часа – практика. 2 часа – лабораторная работа.
Раздел 3. Предобработка данных.	
Тема 3.1.	Очистка данных.
Содержание	Теория: - очистка данных. - понятие «шум». Лабораторная работа: - виды шума. - неполнота данных. - несогласованность данных. Практика: - стандартные методы мониторинга работоспособности данных. - методы очистки данных.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> понимание принципов очистки данных, использование мониторинга работоспособности данных, использование методов очистки данных. <i>Soft Skills:</i> логическое мышление, структурное мышление, аналитическое мышление.

Результат обучения	Понимание принципов очистки данных. Умение определять работоспособность данных. Умение осуществлять очистку данных.
Трудоемкость и тип занятия	4 часа: 1 часа – теория. 1 часа – практика. 2 часа – лабораторная работа.
Тема 3.2.	Формирование выборки.
Содержание	Теория: <ul style="list-style-type: none"> - понятие выборка. - нормализация данных. - дискретизация данных. - сокращение объёма данных: выборка записей, выборка атрибутов, агрегирование. Практика: <ul style="list-style-type: none"> - приведение текста в нормальную форму (нахождения основы слова) - приведение слова к словарной форме и прочее), - определение значимых слов Лабораторная работа: <ul style="list-style-type: none"> - выстраивание структуры текста.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> понимание принципов выборки данных, формирование выборки, использование нормальной формы для предобработки текстов. <i>Soft Skills:</i> логическое мышление, структурное мышление, аналитическое мышление.
Результат обучения	Понимание принципов выборки данных. Умение сформировать выборку данных. Умение приводить текст в нормальную форму.
Трудоемкость и тип занятия	8 часов: 1 час – теория. 4 часа – практика. 3 часа – лабораторная работа.
Раздел 4. Базы данных.	
Тема 4.1.	Основы баз данных.
Содержание	Теория: <ul style="list-style-type: none"> - информация, данные, знания. - система управления базами данных. - основные модели данных. - понятие отношения Практика: <ul style="list-style-type: none"> - таблицы базы данных. - уровни представления данных - свойства отношений. Лабораторная работа: <ul style="list-style-type: none"> - структура хранимых данных.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> понимание организации хранения информации в базе данных, представление информации в базе данных.

	<i>Soft Skills:</i> аналитическое мышление, наблюдательность.
Результат обучения	Знание принципа хранения информации в базах данных. Понимание различия архитектуры баз данных. Знание основных моделей данных. Умение представлять данные с помощью базы данных.
Трудоемкость и тип занятия	4 часа: 1 часа – теория. 2 часа – практика. 1 часа – лабораторная работа.
Тема 4.2.	Формирование простых запросов.
Содержание	Теория: - принципы извлечения данных из базы данных. - понятие запроса. Практика: - логика формирования простых запросов. - условия отбора записей. - параметрические запросы. Лабораторная работа: - примеры простых запросов SQL к базам данных.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> логика формирования простых запросов, загрузка и выгрузка информации, организация простых запросов SQL. <i>Soft Skills:</i> логическое мышление, умение следовать инструкциям, исполнительность.
Результат обучения	Знание принципов извлечения данных из базы данных. Понимание логики простых запросов. Умение формировать простые запросы в SQL.
Трудоемкость и тип занятия	8 часов: 2 часа – теория. 4 часа – практика. 2 часа – лабораторная работа.
Раздел 5. Задача классификации.	
Тема 5.1.	Общая постановка задачи классификации.
Содержание	Теория: - задачи машинного обучения. - постановка задачи машинного обучения с педагогом. - понятие классификации объекта. Практика: - постановка задачи классификации. Лабораторная работа: - примеры задач.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> понимание принципа машинного обучения с педагогом, понимание задач классификации, нахождение и формализация задач классификации в реальном мире. <i>Soft Skills:</i> внимательность, умение слушать, аналитическое мышление.
Результат обучения	Понимание задачи машинного обучения. Понимание принципов машинного обучения с педагогом. Умение

	формализовать задачу классификации. Понимание примеров задач классификации. Умение находить и формализовывать примеры задач.
Трудоемкость и тип занятия	6 часов: 3 часа – теория. 2 часа – практика. 1 часа – лабораторная работа.
Тема 5.2.	Выделение и отбор признаков.
Содержание	Теория: <ul style="list-style-type: none"> - типы входных данных: признаковое описание, матрица расстояний, временной ряд, изображение, видеоряд, графы. - типы классов для задачи классификации. Лабораторная работа: <ul style="list-style-type: none"> - объект и его признаки. - типы признаков. Практика: <ul style="list-style-type: none"> - выделение признаков. - отбор признаков.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> определение типа входных данных, определение типа классов, понимание признакового пространства, определение типов признаков, выделение и отбор признаков. <i>Soft Skills:</i> логическое мышление, аналитическое мышление, терпеливость.
Результат обучения	Понимание основных параметров задачи классификации. Понимание признакового пространства и работы с ним. Умение выделять признаки. Умение отбирать признаки.
Трудоемкость и тип занятия	8 часов: 2 часа – теория. 4 часа – практика. 2 часа – лабораторная работа.
Раздел 6. Методы решения задачи классификации.	
Тема 6.1.	Метод ближайших соседей.
Содержание	Теория: <ul style="list-style-type: none"> - понятие «метрика». - гипотеза компактности. - основная формула для метода ближайших соседей. Практика: <ul style="list-style-type: none"> - основные проблемы и способы их решения: выбор числа соседей, отсев выбросов, сверхбольшие выборки, выбор метрики. - реализация метода. - интерпретация результатов.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> понимание теоретического материала для реализации метода ближайших соседей, определение и решение проблем метода ближайших соседей,

	использование библиотек python, понимание результатов работы алгоритма. <i>Soft Skills:</i> аналитическое мышление, логическое мышление, дисциплинированность.
Результат обучения	Понимание «метрики». Понимание гипотезы компактности. Умение решать основные проблемы метода ближайших соседей. Умение реализовывать метод ближайших соседей с помощью библиотек Python. Умение интерпретировать полученные результаты.
Трудоемкость и тип занятия	5 часов: 2 часа – теория. 3 часа – практика.
Тема 6.2.	Метод опорных векторов.
Содержание	Теория: <ul style="list-style-type: none"> - понятие «оптимальная разделяющая гиперплоскость». - линейно разделимая выборка. - линейно неразделимая выборка. - ядра и спрямляющие пространства. Практика: <ul style="list-style-type: none"> - алгоритм настройки SVM. - реализация метода. - интерпретация результатов.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> понимание теоретического материала для реализации метода опорных векторов, определение и решение проблем метода опорных векторов, использование библиотек python, понимание результатов работы алгоритма. <i>Soft Skills:</i> аналитическое мышление, логическое мышление, дисциплинированность.
Результат обучения	Понимание «оптимальной разделяющей гиперплоскости». Понимание линейно разделимой и неразделимой выборки. Умение решать основные проблемы метода опорных векторов. Умение реализовывать метод опорных векторов с помощью библиотек Python. Умение интерпретировать полученные результаты.
Трудоемкость и тип занятия	5 часов: 2 часа – теория. 3 часа – практика.
Тема 6.3.	Регрессия.
Содержание	Теория: <ul style="list-style-type: none"> - Понятие «регрессия». - Основные понятия регрессионного анализа. Практика: <ul style="list-style-type: none"> - Линейная регрессия. - Логистическая регрессия. - Реализация метода. - Интерпретация результатов.

Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> понимание теоретического материала для реализации метода регрессии, определение и решение проблем метода регрессии, использование библиотек python, понимание результатов работы алгоритма. <i>Soft Skills:</i> сообразительность, хорошая память, умение следовать инструкциям.
Результат обучения	Понимание «регрессии» и принципов регрессионного анализа. Понимание принципов линейной и логистической регрессии. Умение решать основные проблемы метода регрессии. Умение реализовывать метод регрессии с помощью библиотек Python. Умение интерпретировать полученные результаты.
Трудоемкость и тип занятия	6 часов: 2 часа – теория. 4 часа – практика.
Раздел 7. Основы нейронных сетей.	
Тема 7.1.	Понятие нейронной сети.
Содержание	Теория: <ul style="list-style-type: none"> - введение в нейронные сети. - основные понятия нейронной сети. - обучение персептрона. - архитектуры нейронной сети. - полносвязная нейронная сеть. Практика: <ul style="list-style-type: none"> - дельта-правило. - ошибка обратного распространения.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> понимание теоретического материала для реализации элементарной нейронной сети, обучение персептрона, использование дельта-правила и ошибки обратного распространения. <i>Soft Skills:</i> умение слушать, алгоритмическое мышление, умение следовать инструкциям.
Результат обучения	Понимание «нейронной сети» и принципов работы нейронной сети. Понимание архитектуры нейронной сети. Умение обучать персептроны с помощью простых алгоритмов.
Трудоемкость и тип занятия	7 часов: 3 час – теория. 4 час – практика.
Тема 7.2.	Виды нейронных сетей.
Содержание	Теория: <ul style="list-style-type: none"> - Виды нейронных сетей. - Рекуррентная сеть. - Сверточная сеть. Практика: <ul style="list-style-type: none"> - Принципы работы рекуррентных и сверточных нейронных сетей. - Краткосрочная и долгосрочная память.

	Лабораторная работа: - Гибридные нейронные сети.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> знание видов нейронных сетей, знание основных понятий для свёрточных нейронных сетей, знание основных понятий для рекуррентных нейронных сетей, применение нейронных сетей для решения задачи классификации. <i>Soft Skills:</i> логическое мышление, аналитическое мышление, умение следовать инструкциям.
Результат обучения	Знание видов нейронных сетей. Понимание теории для реализации рекуррентных и свёрточных нейронных сетей. Умение решать основные проблемы нейронных сетей. Умение реализовывать нейронные сети с помощью библиотек Python. Умение интерпретировать полученные результаты.
Трудоемкость и тип занятия	9 часов: 3 часа – теория. 4 часа – практика. 2 часа – лабораторная работа.
Раздел 8. Основы проектной деятельности.	
Тема 8.1.	Инициализация проекта.
Содержание	Теория: - Понятие «Техническое задание». - Разделы технического задания. Лабораторная работа: - Работа с проектной документацией. - Выбор тем, предложение решений.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> умение работать с техническим заданием, умение составлять алгоритм, проектирование задачи на языке программирования Python. <i>Soft Skills:</i> работа в команде, рефлексия, аналитическое мышление.
Результат обучения	Умение работать с техническим заданием, понимание требований к решению задачи. Умение составить решение алгоритмически и реализовать при помощи языка программирования.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа: 1 часа – теория. 1 часа – лабораторная работа.
Тема 8.2.	Подготовка проекта.
Содержание	Теория: - основы подготовки проекта Практика: - отладка и тестирование программного кода. - визуализация и интерпретация полученных результатов.

Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> решение задачи на языке программирования Python, умение устранять неполадки, применение принципов ручного тестирования, визуализация. <i>Soft Skills:</i> структурное мышление, дисциплинированность, терпеливость.
Результат обучения	Умение проанализировать способы реализации решения. Умение реализовать решение при помощи языка программирования Python. Умение визуализировать и интерпретировать результаты решения.
Трудоемкость и тип занятия	6 часов: 1 часа – теория. 5 часов – практика.
Тема 8.3.	Защита проекта.
Содержание	Теория: - принципы защиты проекта Практика: - подготовка описания рабочего проекта. - подготовка презентации решения. - защита презентации, выступление перед аудиторией.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> умение презентовать корректно работающую программу, умение подготовить окончательный проект и его описание. <i>Soft Skills:</i> коммуникабельность, самопрезентация, принятие критики.
Результат обучения	Знание основных приёмов презентации решения задач. Умение описывать рабочую программу. Умение презентовать собственное решение задачи.
Трудоемкость и тип занятия	0.5 часа – теория. 3.5 часа – практика.

IV. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК ПО ПРОГРАММЕ на 2019-2020 учебный год

Месяц/даты	Ноябрь			Декабрь				31.12-3.01	Январь				27.01-1.02	Февраль				Март				30.03-4.04	Апрель			27.04-2.05	Май				ИТОГО*
	11-16	18-23	25-30	2-7	9-14	16-21	23-28		6-11	13-18	20-25	25-30		3-8	10-15	17-22	24-28	2-7	9-14	16-21	23-28		6-11	13-18	20-25		4-9	11-16	18-23	25-30	
№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1 Теория	0.5	2	2	2	2	0	1	0	1	0	1	2	0	0	3	2	0	2	2	2	0	3	1	2	0	2	0	0	0	0	32.5
2 Практика	0	2	0	2	0	2	1	0	1	1	2	1	2	0	0	0	2	2	2	2	2	1	3	0	2	1	0	0	0	0	30
3 Лабораторные работы	3.5	0	2	0	2	2	2	0	2	3	1	1	2	0	1	2	2	0	0	0	2	0	2	0	1	0	0	0	0	21.5	
4 Промежуточная аттестация	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	16	
5 Подготовка проекта	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4
6 Защита проекта	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4
Итого	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	0	108

V. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Кадровое обеспечение

Минимальные требования для педагога дополнительного образования:

-высшее профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» или высшее профессиональное образование по направлению «Математика и информатика»;

-стаж работы в образовательной организации не менее года или опыт разработки программного обеспечения не менее года или опыт исследовательской работы по направлению «Математика и информатика».

Желаемые требования для педагога дополнительного образования:

-высшее профессиональное образование по направлению «Искусственный интеллект» или «Науки о данных»;

-высшее профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика»;

-стаж работы в образовательной организации не менее трех лет;

-опыт исследовательской работы в сфере искусственного интеллекта и наук о данных не менее года;

-опыт разработки программного обеспечения не менее двух лет.

5.2. Помещения

Предполагается проводить теоретические и практические занятия в классе, рассчитанном на размещение обучающихся не менее чем 10 учебных мест с использованием системы прямого вещания лекций и событий.

Некоторые практические занятия планируется проводить в лаборатории (НИ-ТЕСН цех) со специализированным оборудованием для производства работ, в том числе, оснащённой станками, 3Д принтерами, контрольно-измерительными приборами, инструментом, вытяжкой, мебелью, верстакami, столами и оборудованием для пайки, СИЗ.

Промежуточная и итоговая аттестация, защита проектов, проводится в атриуме с использованием системы отображения медиаконтента и

системы прямого вещания лекций и событий (комплекс оборудования системы мультимедиа).

5.3. Оборудование

Для реализации программы необходимо оснастить учебный класс следующим оборудованием:

- Ноутбуки под управлением операционной системы Windows 10, находящиеся в локальной сети и имеющие доступ в сеть Интернет.
- Образовательный набор для обучения прикладному программированию на Python.
 - Проектор.
 - Экран.
 - Флипчарт.
 - Маркеры.

Также необходимо установить на рабочие компьютеры следующее программное обеспечение:

- Windows 10 – операционная система.
- Anaconda – свободный дистрибутив ПО в экосистеме PyData, которая включает сам язык программирования Python, а также двоичные файлы для нескольких сторонних проектов.
 - GitLab – система управления репозиториями кода для Git (распределённая система управления версиями), с возможностью отслеживания ошибок.

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении всего периода обучения. Текущий контроль знаний обучающихся включает:

- устный опрос (групповой или индивидуальный);
- наблюдение;
- самостоятельную практическую работу.

Критерии оценивания:

По устному опросу:

Все знания, умения, навыки и компетенции обучающихся оцениваются в баллах. По итогам каждого занятия обучающийся может получить 1 балл при выполнении следующих условий:

Обучающийся:

1. Знает, понимает весь объём материала, изучаемого на занятии.
2. Умеет выделять главные положения в изученном материале.
3. Обобщает изученный материал на основании фактов и примеров.
4. Самостоятельно и уверенно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне.
5. Умеет делать выводы и устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи.
6. Отсутствуют существенные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала.
7. Основная часть задания выполнена в отведенный срок и без существенных ошибок.

Если вышеназванные условия не выполнены обучающийся не получает баллы за занятие.

Максимальная сумма, которую может набрать обучающийся за занятие, составляет 1 балл.

Итоговая оценка за занятие выставляется в журнал.

Самостоятельная практическая работа. Во время самостоятельной практической работы обучающиеся используют теоретический материал и решают задачи по каждому разделу учебного плана.

Пример задачи для блока «Введение в науки о данных».

1. Обучающийся решает столько, сколько сможет. Одна из его задач – рассчитать, какую нагрузку он сможет потянуть.
2. Обучающийся должен решить минимум две задачи.
3. Матрица X и вектор Y пишется педагогом на бумаге
4. Матрица X имеет размерность $m \times n$, где $m=5\dots 10$, $n=3\dots 6$.
5. Вектор Y имеет размерность m , которая совпадает с числом строк матрицы X
6. Значения X и Y могут быть числовыми, символьными и пустыми
7. Пустых значений должно быть не больше трёх
8. Столбец матрицы X не может содержать одно и то же значение, их должно быть хотя бы два. Это касается и вектора Y
9. Столбец матрицы X не может содержать все различные значения, хотя бы одно из них должно повторяться. Это касается и вектора Y
10. Задания составляются по **принципу организации задач** ниже
11. Для пункта Б **принципа организации задач** параметр $k < n$
12. Для пункта Е **принципа организации задач** отношение может быть 2:1 или 3:1 или 3:2 или ещё каким-то, только выборка обучающая должна быть больше, чем выборка тестовая
13. Для пункта Ж **принципа организации задач** число соседей может быть от 3 до 10.

Принцип организации задач

А) Обязательно Даны матрица признаков объектов X и вектор ответов Y .

Б) Возможно Взять первые k столбцов матрицы

В) Возможно Преобразовать матрицу в вид, приемлемый для обучения.

Г) Обязательно Обучить модель с помощью метода ближайших соседей.

Д) **Желательно** Найти наилучшую точность

Е) **Желательно** при условии, что выборка делится на обучающую и тестовую как 2:1

Ж) **Желательно** для числа соседей, равного семи.

Примеры задач:

1. Даны матрица признаков объектов X и вектор ответов Y. Обучить модель с помощью метода ближайших соседей. Найти наилучшую точность для числа соседей, равного семи.
2. Даны матрица признаков объектов X и вектор ответов Y. Обучить модель с помощью метода ближайших соседей. Найти наилучшую точность при условии, что выборка делится на обучающую и тестовую как 2:1.
3. Даны матрица признаков объектов X и вектор ответов Y. Взять первые три столбца матрицы, обучить модель с помощью метода ближайших соседей. Найти наилучшую точность.
4. Даны матрица признаков объектов X и вектор ответов Y. Преобразовать матрицу в вид, приемлемый для обучения. Обучить модель с помощью метода ближайших соседей. Найти наилучшую точность для числа соседей, равного семи.

Примеры матрицы X:

Пример 1. Матрица заполнена цифрами и символами

1	a	D
1	c	2
0	s	D
0	c	1

Пример 2. Матрица частично заполнена цифрами и символами

1	t	Y	1	-
	r	T	2	+
1	t	Y	1	+

0	r	R	2	-
0	t	T	3	-
1	r	Y		-

Пример 3. Матрица частично заполнена цифрами и символами

1	b	.	j
2	b	,	h
1	a	.	j
2	c	,	-
1	c	,	-
2	c	,	
1	b	.	-
1	a	.	-

Оценивание

Если обучающийся решил две и более задачи задание оценивается в 1 балл. Если обучающийся решил менее 2-х задач обучающийся получает 0 баллов.

К промежуточному контролю по учебной программе относится аттестация в форме деловой игры.

Пример Деловой игры. Во время деловой игры обучающиеся используют теоретический и практический материал для создания проекта по соответствующей теме.

Пример задачи для блока «Введение в науки о данных»

Цель для педагогов: провести первичную оценку обучающихся в скрытой форме.

Цель для обучающихся: разработать техническое задание в виде концепции, схемы и интерфейса для виртуального помощника нового поколения.

Задачи для педагогов:

- ознакомиться с группой обучающихся, получить представление о их слабых и сильных сторонах,
- сделать прогноз о дальнейшем обучении выбранной группы,
- разработать критерии оценивания,
- разработать план фасилитации.

Задачи для обучающихся

- получить представление о проектной деятельности,
- получить опыт командной работы,
- выступить с докладом,
- ознакомиться с особенностями сильного и слабого искусственного интеллекта,
- ознакомиться с технологиями виртуального помощника - нейронная сеть, преобразование голоса в текст и др.,
- исследовать характер возможных данных для обучения нейронной сети,
- изучить доступные технологии для интеграции с виртуальным помощником,
- исследовать пути решения для создания технологий нового поколения.

В результате обучающиеся должны:

- разработать концепцию для собственного виртуального помощника,
- составить техническое задание для реализации собственного виртуального помощника в виде схемы,
- создать прототип собственного интерфейса для виртуального помощника.

Предварительный этап (начинается за одну-две недели до основного события)

1. Опрос. Педагоги проводят опрос среди обучающихся. Каждый обучающийся формулирует 3-5 предложений о себе таким образом, чтобы другие захотели принять его в свою команду. Он обозначает свои сильные стороны и интересы. Педагоги собирают и анализируют данную информацию.

2. Распределение по командам. Педагоги разбивают группу обучающихся на несколько групп (предположительно, семь). Для каждой группы создаётся чат для общения. Каждой группе предлагается выбрать кандидатов на следующие роли: руководитель проекта (принимает основные решения), бизнес-аналитик (ведёт протокол, фиксирует основные моменты обсуждения в группе), системный аналитик (ищет информацию в интернете), инженер (разрабатывает схему конечного продукта), дизайнер (разрабатывает интерфейс конечного продукта), маркетолог (выводит конечный продукт на рынок). Каждой группе предлагается выбрать одну из тем, изучить её и подготовить 3-5 предложений о том, почему они выбирают именно эту тему. Педагоги назначают командам идентификаторы, подготавливают приглашительные письма и аудитории.

Этап знакомства (15 минут)

3. Знакомство команд. Команды собираются в общей аудитории, представляются, озвучивают выбранную тему и причины своего выбора. Команды расходятся по аудиториям.

Этап разработки (70 минут)

4. Тезисы и их обсуждение (20 минут). На рабочих местах для каждой команды приготовлен конверт, соответствующий выбранной теме. В нём содержатся тезисы для реализации программного продукта. Команды вскрывают конверт, обсуждают тезисы и составляют план работы.

5. Поиск информации (30 минут). Согласно плану разработки участники ищут в интернете предлагают пути решения и необходимую информацию о технологиях, необходимых для реализации программного продукта.

6. Обсуждение и подведение итогов (20 минут). Участники выбирают нужную информацию из найденной, делают выводы о данных и технологиях, необходимых для реализации программного продукта.

В конце данного этапа первый флипчарт должен содержать идею/ концепцию/ данные/ технологии/ введение в проблематику/ анализ рынка/ причины отсутствия продукта на рынке/...

Перерыв (15 минут)

Этап финализации (20 минут)

7. Систематизация (10 минут). Участники составляют схему конечного продукта с учётом привлекаемых данных и используемых технологий. Второй флипчарт должен содержать описанную схему.

8. Реализация интерфейса (10 минут). Участники делают прототип интерфейса для программного продукта. Третий флипчарт должен содержать проект интерфейса.

Этап реализации (70-100 минут)

9. Вывод продукта на рынок (40 минут). Участники собираются в общем зале и каждая команда демонстрирует результаты своей работы.

На доклад каждой команды даётся 5 минут (2 минуты на первый флипчарт, 2 минуты на второй и 1 минута на третий). На вопросы экспертов при необходимости выделяется 1-2 минуты.

Вспомогательный материал и решение

Обучающимся предоставляются таблицы по теме, которую выбрала их команда. Таблица содержит следующие колонки:

Тема	Формулировка темы
О чём тема	Исследование предметной области. Вопросы, ответы на которые позволяют получить информацию, необходимую для создания модели. Модель определяется набором закономерностей, которые можно задать с помощью экспертной оценки или получить при анализе большого количества данных.
Откуда берут данные	Варианты данных, которые могут быть исследованы для получения закономерностей для работы помощника. Можно выбрать из этих данных и/или придумать новые источники данных. Может оказаться, что не все предложенные источники данных могут быть использованы для обучения помощника
Как устроена система	Варианты блоков, которые могут являться частью виртуального помощника. Можно дополнить помощника этими блоками и/или предложить свои варианты.
Дополнительная информация	Вопросы, которые определяют проблемы работы с помощником. В некотором смысле это множество ограничений задачи. Могут быть использованы фасилитаторами, чтоб сдвинуть шобучающихся с мёртвой точки в рассуждениях или усилить работу в случае наличия дополнительного времени

Далее приводятся примеры тем с подробным разбором решения.

Тема	О чем тема?	Откуда берут данные?	Как устроена система?	Дополнительная информация
Психологическая поддержка подростка в ситуации буллинга	<p>Что такое буллинг и в чём его причины?</p> <p>Каковы условия возникновения буллинга?</p> <p>Какие существуют способы борьбы с буллингом?</p> <p>Кто может быть союзником в подобной ситуации?</p>	<p>Записи консультаций детского психолога;</p> <p>видеоролик и с социальным поведением животных;</p> <p>информация с видеорегистраторов школ</p>	<p>Рекомендательный сервис выбора маршрута, компании, стратегии поведения;</p> <p>тестирование на предрасположенность к буллингу;</p> <p>мастер подказок правильных реакций на буллинг;</p> <p>интерактивная игра про подростка, подвергнутого буллингу, который выбирает правильные реакции и повышает свой уровень;</p> <p>игра с описанием или видео разных ситуаций, где нужно определить, имеет ли место буллинг</p>	<p>Должен ли подросток менять своё поведение, чтобы не стать жертвой буллинга?</p> <p>Может ли интеллектуальный помощник оказывать реальную помощь?</p> <p>Как реализовать обучение подростка адекватной реакции на буллинг?</p> <p>Что будет, если у подростка внезапно сядет аккумулятор, а будет необходима срочная реакция?</p>
Как помочь подростку выбрать профессию	<p>Какие качества человека определяют его склонность к профессии?</p> <p>Как связана успеваемость в школе с профессией?</p> <p>Должна ли профессия приносить удовольствие?</p> <p>Как образование влияет на профессию?</p> <p>Какие существуют способы попробовать себя в профессии?</p>	<p>Истории стартапов;</p> <p>информация об успеваемости;</p> <p>информация о работающих школьниках;</p> <p>данные о жизни и успеваемости и профессионалов</p>	<p>Тестирование на профпригодность;</p> <p>ярмарка вакансий;</p> <p>рекомендательный сервис экскурсий на производственные предприятия;</p> <p>интерактивные игры, где подросток сможет себя попробовать в различных видах профессий;</p> <p>система виртуальной реальности для изучения профессий</p>	<p>Как решать проблему "профессий будущего", когда подходящая профессия ещё отсутствует на рынке?</p> <p>Как учитывать пожелания родителей?</p> <p>Что делать, если подходят несколько профессий?</p>
Как помочь подростку следить за здоровьем и не болеть	<p>Какие существуют способы следить за здоровьем?</p> <p>Что означает быть здоровым?</p> <p>При каких обстоятельствах можно заболеть?</p> <p>В чём трудность следить за здоровьем?</p> <p>Можно ли понимать процесс слежения за</p>	<p>Данные медицинских учреждений;</p> <p>данные, получаемые с датчиков мобильных устройств;</p> <p>данные экспериментов, как влияет поведение</p>	<p>Анализ информации, снимаемой с датчиков мобильных устройств;</p> <p>синхронизация с медицинскими учреждениями;</p> <p>игры с простой системой правил управления здоровьем;</p> <p>система личных спортивных достижений;</p> <p>система слежения за сном;</p> <p>отслеживание типов питания по</p>	<p>Достаточно ли изучено воздействие среды на здоровье человека?</p> <p>Склонны ли подростки не замечать свои болезни?</p> <p>Достаточно ли изучено воздействие поведения</p>

	здоровьем как систему компромиссов?	человека на его здоровье.	фотографиям в Instagram.	человека на его здоровье? Как поступать с вопросами вакцинации при полной автоматизации медицины? Стоит ли вживлять датчики в тело, чтобы непрерывно следить за здоровьем с учётом состава крови? Полезен ли здоровый образ жизни? Как относиться к психосоматике и стоит ли её учитывать при формировании помощника?
--	-------------------------------------	---------------------------	--------------------------	---

Оценивание

На каждом этапе используются следующие критерии оценивания: презентация (выступление, позиционирование себя в группе), структурное мышление (способность систематизировать информацию), аналитическое мышление (способность искать информацию и выбирать необходимую, погружаться в тему), новизна, креативность, командная работа, тайминг. На каждом этапе по каждому из критериев ставится оценка от 1 до 3 баллов, если это возможно. На основании полученных оценок делаются выводы о сильных и слабых сторонах обучающихся. Проводится ранжирование и присвоение обучающимся призовых мест.

По итогам промежуточного контроля обучающийся может получить от 1 до 3 баллов при выполнении следующих условий:

1 балл	Количество верных ответов не менее 40%.
2 балла	Количество верных ответов не менее 70%.
3 балла	Количество верных ответов не менее 95%, отсутствуют существенные ошибки и недочеты.

Итоговая аттестация обучающихся осуществляется в форме защиты проектной работы и представляет собой решение практико-значимой

задачи в составе группы из нескольких человек. Каждой группе выдается техническое задание на разработку программы, состоящее из следующих пунктов:

1. Описание проекта.
2. Назначение и цели.
3. Требования. Дизайн, функции, технологии, которые необходимы.
4. Описание работ. Что, когда и как будет выполнено.
5. Порядок контроля и приемки. Как будут приниматься работы, что можно считать выполненным.
6. Приложение. Схема функционирования программной части.

Пример задачи:

Необходимо классифицировать сюжеты кинофильмов.

К решению задачи подойти следующим образом. Есть корпус текстов - описания сюжетов кинофильмов или синопсисы (краткие аннотации). Есть метки классов - соответствие одному или нескольким жанрам. Количество жанров может варьироваться от двух до нескольких сотен. Задача - построить модель, которая определяет, к какому жанру относится фильм. Можно предложить как минимум два хода решения:

- Отыскание наилучшего способа векторизации текста, который учитывает его "сюжетную" составляющую. Затем решается задача многоклассовой классификации одним из традиционных методов: случайный лес или градиентный бустинг.

Продвинутый вариант: LSTM или другая рекуррентная нейронная сеть над векторным представлением.

Ход решения:

1. Собрать обучающую выборку на русском и английском языке.
2. Сравнить результаты обучения LSTM на различных эмбедингах, взяв за базовый -- предобученный на Википедии.
3. В базовом эмбединге найти незнакомые слова, встречающиеся в описании сюжета представляются случайным вектором.

Защита проекта проводится в два этапа:

1. Демонстрация программы.
2. Защита презентации.

На выступление каждому обучающемуся дается 3 минуты, в течении которых необходимо представить свое решение педагогу и аудитории. После выступления каждый обучающийся отвечает на вопросы аудитории и педагога. Время, отведенное на вопросы по теоретической части и решению поставленной задачи, составляет 5 минут.

По итогам итогового контроля обучающийся может получить от 1 до 5 баллов при выполнении следующих условий:

1 балл	Программа работает корректно и выполняет задачи, прописанные в техническом задании без существенных недочётов.
2 балла	Программа работает корректно, в соответствии с техническим заданием. Код программы читаемый, понятный, содержит необходимые комментарии, неиспользуемые переменные и другие лишние сущности отсутствуют.
3 балла	Программа работает корректно, в соответствии с Техническим заданием. Программный код читаемый, понятный, оформлен в соответствии с требованиями. Приложение имеет пользовательский интерфейс, удобный с точки зрения UX/UI дизайна.
4 балла	Программный код и интерфейсная часть оформлены в соответствии с требованиями Технического задания. При разработке интерфейса учтены рекомендации UI/UX дизайна. Презентация отражает суть, основной функционал и точки развития проекта.
5 баллов	Программа работает корректно, имеются данные о проведении тестирования на различных этапах разработки, верно и в соответствии с требованием составлена сопроводительная документация, отраженная в Техническом задании. Пользовательский интерфейс разработан в соответствии с рекомендациями UI/UX дизайна. Представленное решение обосновано, презентация отражает суть проекта, его функции и

	ценность и точки развития. Явно виден вклад каждого члена команды.
--	--

Итоговая оценка за весь курс состоит из суммы из баллов, полученных по итогам всех занятий, результатам промежуточного контроля и итогового задания.

Курс считается освоенным, если обучающийся набрал не менее 45% от максимально возможного количества баллов.

VII. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

№	Раздел программы	Методическое обеспечения
1	Раздел 1. Введение в науки о данных.	Инструкции по ТБ и ПБ, по охране труда. Презентация, демонстрационный материал. Скринкасты. Программное обеспечение. Тексты практических работ.
2	Раздел 2. Экспедиция данных.	Презентация, демонстрационный материал. Скринкасты. Программное обеспечение. Тексты лабораторных и практических работ.
3	Раздел 3. Предобработка данных.	Презентация, демонстрационный материал. Скринкасты. Программное обеспечение. Тексты лабораторных и практических работ.
4	Раздел 4. Базы данных.	Презентация, демонстрационный материал. Скринкасты. Программное обеспечение. Тексты лабораторных и практических работ.
5	Раздел 5. Задача классификации.	Презентация, демонстрационный материал. Скринкасты. Программное обеспечение. Тексты лабораторных и практических работ.
6	Раздел 6. Методы решения задачи классификации.	Презентация, демонстрационный материал. Скринкасты. Программное обеспечение. Тексты практических работ.
7	Раздел 7. Основы нейронных сетей.	Презентация, демонстрационный материал. Скринкасты. Программное обеспечение. Тексты лабораторных и практических работ.
8	Раздел 8. Основы проектной деятельности.	Презентация, демонстрационный материал. Скринкасты. Программное обеспечение. Тексты практических работ.

VIII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Downey A. Think Python: How to Think Like a Computer Scientist [Электронный ресурс] / пер. Н. Орехов. URL: https://bitbucket.org/thinkpython_ru/book/src/master/
2. Азиев Н. Арифметическая и геометрическая прогрессии, 9 кл. // Математика. Еженедельное учебно-методическое приложение к газете Первое сентября. 2004. – №3. – с. 14-17.
3. Апатова Н. В. Информационные технологии в школьном образовании: монография. М.: Школа-Пресс, 2002. – 240 с.
4. Акопян М. В. Суханова Е. В. Использование интернет - ресурсов для обеспечения качества образования // Научно – исследовательские публикации. 2016. – №38 – 40 с.
5. Баранова Е.В. и др. Информационные технологии в образовании: учебник. – М.: Лань, 2016.
6. Битянова М.Р. Беглова Т.В. Учимся решать проблемы. Программа развития проектного мышления у младших подростков. Учебно-методическое пособие для психологов и педагогов. - М.: Генезис, 2007. - 747 с.
7. Бондаренко В.А. Максименко А.Н. Геометрические конструкции и сложность в комбинаторной оптимизации. — Москва: УРСС, 2008. — 184 с.
8. Колягин Ю. М. Методика преподавания математики в средней школе: учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. институтов. – М.: Просвещение, 2002. – 287 с.
9. Королёв А.Л. Компьютерное моделирование: лабораторный практикум. – М.: Бином, 2013.
10. Красильникова В. А. Становление и развитие компьютерных технологий обучения: монография. – М.: ИИО РАО. 2002. – 176 с.
11. Курс по языку Python от компании Google [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=tKTZoB2Vjuk>
12. Лапчик М.П. и др. Методика обучения информатике: учеб. пособие /– М.: Лань, 2016.

13. Лапчик М. П. и др. Теория и методика обучения информатике: учеб. пособие для студ. пед. вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 592 с.
14. Мерков А.Б. Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения. — Москва: УРСС, 2011. — 256 с.
15. Мерков А.Б. Распознавание образов: Построение и обучение вероятностных моделей. — Москва: Ленанд, 2014. — 240 с.
16. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам. [Электронный ресурс] : приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 // КонсультантПлюс : справочная правовая система, некоммерческая интернет-версия. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_312366/ (дата обращения: 10.01.2019).
17. Панфилова А.П. Инновационные педагогические технологии. Активное обучение: учеб. пособие для ВПО. – 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2012. – 191 с., ил. – (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование) (в пер.)
18. Просветов Г.И. Дискретная математика. Задачи и решения /. — Москва: Альфа-Пресс, 2009. — 240 с.
19. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон : [принят Гос. Думой 21 декабря 2012 г. : одобр. Советом Федерации 26 декабря 2012 г.]. – М. : Омега-Л, [2017]. – 142 с. – 2000 экз. – (Актуальный закон). – ISBN 978-5-370-04114-3.
20. Тюрин Ю.Н. и др. Теория вероятностей и статистика: Методическое пособие для учителя. – 2-е изд., исправленное и дополненное. – М: МЦНМО: МИОО, 2008.
21. Эрдниев П.М. Преподавание математики в школе: монография. – М.: Просвещение, 1988. – 304 с.