



КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКА
**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ**
«ЛИЦЕЙ № 67 Г.ЧЕЛЯБИНСКА»

Ул. С.Кривой, д.40, г.Челябинск, 454080, тел./факс: (351) 8263-86-86, e-mail: chelmou-67@yandex.ru, <http://www.chel67.ru>
ОГРН 1027403887499, ИНН 7453057054, КПП 745301001, р/сч 40703810190004000994 в ОАО «ЧЕЛЯБИНВЕСТБАНК»,
БИК 047501779, кор/сч 3010181040000000779 в ГРКЦ ГУ Банка России по Челябинской области, г.Челябинск

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора по ВР
Шалева И.С.
«01 » 09 2025 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности**

**«ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И
МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ»
(продвинутый уровень)**

Возраст обучающихся: 15-18 лет
Срок реализации: 1 год
Год разработки программы: 2024

Автор-составитель:
Калошина Е.Г.,
методист дополнительного образования,
Абилова М.Б.
педагог дополнительного образования

г. Челябинск, 2025 г.

ПАСПОРТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Название программы	«Искусственный интеллект и машинное зрение» (продвинутый уровень)
Возраст обучающихся	15–18 лет
Длительность программы (в часах)	136 часов
Количество занятий в неделю	2 занятия в неделю по 2 академических часа
Цель программы	Развитие творческой личности, способной к алгоритмическому и функциональному мышлению, владеющей техническими знаниями, умениями, навыками и формирование раннего профессионального самоопределения и предпринимательских навыков посредством изучения программирования на языке программирования Python и создания искусственного интеллекта.
Краткое описание программы	Программа нацелена на развитие технологического, алгоритмического и творческого мышления обучающихся, состоит из основ программирования на языке программирования Python и работы над проектами.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Знание основ программирования на языке Python.
Уровень освоения программы	продвинутый; предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным (возможно узкоспециализированным) и нетривиальным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы. Также предполагает углубленное изучение содержания программы и доступ к околопрофессиональным и профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления программы.
Результат освоения программы	Глубокие теоретические и практические знания, умения и навыки для реализации проектов в области информационных технологий; Мотивация к ведению проектной деятельности и выбору области информационных технологий, как основу будущей профессиональной деятельности; Умения писать программы на языке Python с подключением сторонних библиотек, вести проектную документацию.
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	Профильные соревнования, хакатоны, конкурсы и олимпиады.
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	Учебный кабинет с мебелью по количеству обучающихся, рабочее место педагога, оснащенное персональным компьютером и комплектом демонстрационного оборудования, персональные компьютеры (ноутбуки).

Содержание

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1. Пояснительная записка	4
2. Цели и задачи программы	8
3. Учебно-тематический план	9
4. Содержание программы	10
5. Планируемые результаты	15

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

6. Календарный учебный график	17
7. Формы контроля и аттестации	17
8. Условия реализации программы	18
9. Календарный план воспитательной работы	20
10. Список литературы	20
11. Приложение	22

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Искусственный интеллект и машинное зрение»** относится к программам **технической направленности** и предназначена для освоения обучающимися 10-12 лет Муниципального автономного образовательного учреждения «Лицей №67 г.Челябинска» (далее – МАОУ «Лицей №67 г.Челябинска»).

Программа разработана в рамках функционирования региональной инновационной площадки «Разработка комплексной модели содержания образования, направленной на формирование инженерных навыков в сфере беспилотных авиационных систем (БПЛА), и условия ее реализации».

Программа **«Искусственный интеллект и машинное зрение»** нацелена на развитие технологического, алгоритмического и творческого мышления обучающихся.

Разработка дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы осуществлялась в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Конвенция о правах ребенка (резолюция 44/25 Генеральной Ассамблеи ООН от 20.11.1989г.);
- Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014г. №1726-р);
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018г. №16);
- Указ Президента Российской Федерации от 21 июня 2020 года № 474 «О приоритетных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Указ Президента РФ от 01 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»;
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022г. №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015г. №09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ);
- Устава МАОУ «Лицей № 67 г. Челябинска»;
- Положения МАОУ «Лицей № 67 г. Челябинска» о порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ.

Актуальность программы обоснована острой потребностью общества в высококвалифицированных специалистах в области информационных технологий, необходимых для инновационно-технологической модернизации российской экономики.

Одной из сквозных технологий в рамках НТИ является «Искусственный интеллект». В современном обществе идет активное внедрение искусственного интеллекта (ИИ), машинного обучения и компьютерного зрения в нашу жизнь. Отрасль искусственного интеллекта и информационных технологий генерирует множество рабочих мест (от менеджеров проектов до специалистов по данным и инженеров пользовательского интерфейса) и отличается высокой маржинальностью, благодаря чему специалисты в этой области считаются наиболее высокооплачиваемыми и востребованными.

Технологии искусственного интеллекта и машинного зрения неразрывно связаны с беспилотными технологиями. Беспилотные летательные аппараты на основе искусственного интеллекта в значительной степени полагаются на компьютерное зрение. Эта технология позволяет беспилотным летательным аппаратам обнаруживать объекты во время полета и позволяет анализировать и записывать информацию на земле.

Кроме того на сегодняшний день ИИ находит свое применение почти во всех отраслях реального сектора экономики и науки: биология, медицина, фармацевтика, машиностроение, бухгалтерский учет, легкая и тяжелая промышленность. Существует тенденция открытия на крупных заводах лабораторий машинного обучения и искусственного интеллекта (например, подобная лаборатория уже несколько лет существует на ЧТПЗ).

Педагогическая целесообразность программы «**Искусственный интеллект и машинное зрение**» выражена в подборе интерактивных и практикоориентированных форм занятий, способствующих формированию основных компетенций (информационных, коммуникативных, компетенций личного развития и др.).

Содержание, представленное в программе, позволяет вести обучение в режиме актуального познания. Практическая направленность курса на создание внешних образовательных продуктов – блок-схем, алгоритмов, программ –

способствует выявлению фактов, которые невозможno объяснить на основе имеющихся у учащихся знаний.

Программа позволяет обучающимся освоить основы программирования и анализа работы искусственного интеллекта. Помимо этого, решая практико-ориентированные кейс задачи и работая над проектом, обучающиеся имеют возможность пройти процесс начального профессионального самоопределения. Программа выстроена так, чтобы помочь обучающимся сформировать полную научно-техническую концептуальную картину (модель) мира.

Новизна программы заключается в следующем:

– программа «**Искусственный интеллект и машинное зрение**» продолжительностью обучения 1 учебный год впервые разработана для образовательной среды Лицея №67 г. Челябинска;

– программа интегрированная и построена с использованием межпредметных связей. Она объединяет в себе такие направления деятельности как исследование и проектирование, использование активных форм обучения и цифровые технологии;

– использование в учебном процессе проектных и исследовательских технологий способствует мотивации и приобретению нового опыта познавательной деятельности;

– в рамках реализации программы созданы условия для развития навыков самообразования и исследования, построения индивидуальной траектории обучения, формирования познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы обучающихся, что содействует ранней профориентации обучающихся и их последующей профориентации на инженерные специальности.

Профориентационный потенциал направления дополнительной образовательной программы «**Искусственный интеллект и машинное зрение**» состоит в развитии мотивации обучающихся к выбору технических специальностей в сфере авиамоделизма и конструирования.

Программа относится к завершающему модулю комплекса дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в рамках направления «Инновационные дополнительные образовательные программы в сфере беспилотных авиационных систем (БПЛА)».

Инклюзивный потенциал программы заключается в организации содержания учебного материала по принципу от простого к сложному, но требует наличия начальных знаний в области информатики и программирования. При использовании индивидуального подхода при проведении занятий, программа доступна для освоения учащимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), не связанными с ментальными нарушениями и/или серьезными нарушениями двигательных функций верхних конечностей.

Таким образом, к освоению программы «**Искусственный интеллект и машинное зрение**» могут быть допущены обучающиеся с ОВЗ, если

содержательная часть программы не противоречит медицинским показаниям.

Адресат программы

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной общеразвивающей программы – от 15 до 18 лет. При наличии у ребенка особых способностей и/или устойчивого интереса к содержанию программы и мотивации к её изучению, к освоению данной программы могут быть допущены школьники в возрасте 13-14 лет.

Набор в группы для обучения – свободный, по желанию ребенка и заявлению родителей (законных представителей).

Для успешной реализации программы целесообразно объединение обучающихся в учебные группы численностью **10-14** человек.

Возрастные особенности

Младший подростковый возраст – это переход от детства к взрослости, сопровождающийся появлением нового психологического новообразования – чувства взрослости, рефлексии собственного поведения, устремленности в будущее и недооценки настоящего. Этот процесс сопровождается рядом отрицательных проявлений, например, протестующий характер поведения по отношению к взрослым. Но одновременно налицо и рост самостоятельности, значительно расширяется сфера деятельности подростка, он стремится к многообразию общения со сверстниками. У него формируются коммуникативные умения, сознательное отношение к себе, как к члену общества.

Для этого возраста важен отход от прямого копирования оценок и мнений взрослых к самооценке – у подростка появляется желание к самопознанию через сравнение себя с другими людьми. Особое значение приобретает общение, через которое он активно осваивает нормы и стили поведения, критерии оценки себя и других людей. Для подростка характерна общественная активность, стремление найти себя, найти верного друга, переоценка своих возможностей, требовательность к соответствию слова и дела, отсутствие адаптации к неудачам.

Объем, срок освоения программы и режим занятий

Трудоёмкость программы (объем учебной нагрузки) составляет 136 академических часов. Срок освоения – 1 год.

Планируемый режим занятий в условиях МАОУ «Лицей № 67 г. Челябинска» - 2 занятия в неделю продолжительностью 2 академических часа.

Уровень освоения программы – продвинутый. Предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным (возможно узкоспециализированным) и нетривиальным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы. Также предполагает углубленное изучение содержания программы и доступ к околопрофессиональным и профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления программы.

Формы обучения и виды занятий. Особенности организации образовательного процесса

Форма обучения – очная, с возможным использованием дистанционных технологий. В соответствии с локальными нормативными актами Учреждения, дистанционные технологии используются «в случаях объявления карантина, приостановления образовательного процесса в связи с понижением температуры наружного воздуха» (п.2.11 Положения МАОУ «Лицей №67» о режиме занятий).

Формы организации образовательной деятельности: индивидуально-групповая, групповая, работа в парах, совместная деятельность педагогов и обучающихся.

Формы организации учебных занятий: беседа, практическое занятие, мозговой штурм (с использованием различных методик генерации идей, например, метод фокальных объектов и пр.), проектная деятельность, конкурсные мероприятия.

1.2 Цель и задачи программы

Основная **цель** образовательной программы – развитие творческой личности, способной к алгоритмическому и функциональному мышлению, владеющей техническими знаниями, умениями, навыками и формирование раннего профессионального самоопределения и предпринимательских навыков посредством изучения программирования на языке программирования Python и создания искусственного интеллекта.

Задачи:

Обучающие:

- сформировать базовые теоретические знания в области информационных технологий;
- познакомить с принципами и методами объектно-ориентированного программирования;
- познакомить с основными конструкциями и библиотеками языка программирования Python;
- обучить исправлять ошибки в программах, тестировать код программы на наличие ошибок;
- способствовать формированию умения самостоятельно решать изобретательские задачи в процессе построения моделей искусственного интеллекта;
- познакомить с основами продуктового подхода при решении изобретательских задач в сфере искусственного интеллекта.

Развивающие:

- способствовать развитию навыков структурного и продуктового мышления, программирования и ведения проектной деятельности;

- способствовать развитию математического мышления (алгоритмизация, статистический анализ);
- развивать творческие способности и фантазию;
- развивать мотивацию к получению актуальных знаний из свободных источников;
- развивать внимательность, аккуратность, память, образное мышление, изобретательность;
- содействовать формированию навыков публичных выступлений.

Воспитательные:

- содействовать адаптации обучающихся в современном информационном обществе;
- содействовать формированию осознанного выбора образовательно-профессиональной траектории в сфере новых технологий;
- воспитывать ответственность, целеустремленность, организованность;
- сформировать навыки работы в команде;
- воспитывать навыки самоорганизации.

1.3 Содержание программы

1.3.1. Учебно-тематический план

№	Тема	Всего часов	Теор.	Практ.	Формы контроля и аттестации
Раздел 1. Введение. Базовый синтаксис языка программирования Python		16	6	10	Опрос
1.1	Введение в образовательную программу. Цели и задачи курса. Техника безопасности	2	1	1	
1.2	Типы переменных	2	1	1	
1.3	Хранение информации в памяти компьютера	2	2	-	
1.4	Операторы ввода и вывода	2	1	1	
1.5	Базовые арифметические операции	4	1	3	
1.6	Линейные алгоритмы	4	-	4	
Раздел 2. Условный оператор и циклы. Функции		32	9	23	тестирование
2.1	Условный оператор	4	1	3	
2.2	Оператор elif	4	1	3	
2.3	Цикл for	6	2	4	
2.4	Цикл while	6	2	4	
2.5	Решение задач с использованием бесконечного цикла	6	1	5	
2.6	Объявление и вызов функции	2	1	1	
2.7	Оператор return	4	1	3	
Раздел 3. Массивы и словари		20	5	15	практическая работа
3.1	Массивы и функции для работы с массивами	6	2	4	
3.2	Задачи на сортировку	4	1	3	
3.3	Использование цикла for при работе с	4	1	3	

	массивами				
3.4	Словари, работа с именованными списками	4	1	3	
3.5	Промежуточная аттестация	2	-	2	
Раздел 4. Машинное обучение		28	10	18	практическая работа
4.1	Введение в теорию искусственного интеллекта и машинного обучения	2	2	-	
4.2	Создание и обучение алгоритма «Дерево принятия решений»	6	2	4	
4.3	Создание и обучение регрессионных моделей	6	2	4	
4.4	Создание и обучение классификатора и использованием нейронных сетей	6	2	4	
4.5	Теория анализа моделей машинного обучения	4	1	3	
4.6	Реализация алгоритмов анализа моделей машинного обучения	4	1	3	
Раздел 5. Компьютерное зрение		38	8	30	
5.1	Введение в теорию компьютерного зрения. Знакомство с библиотекой OpenCV и NumPy	2	1	1	
5.2	Оцифровка изображения и приведение данных к формату данных NumPy	4	1	3	
5.3	Использование фильтров для очистки изображения от посторонних шумов	4	1	3	
5.4	Захват видео с камеры	4	1	3	
5.5	Создание алгоритма распознавания движений на видеопотоке	6	-	6	
5.6	Визуализация работы алгоритма с помощью библиотеки Matplotlib	6	2	4	
5.7	Детектирование и классификация объектов	6	2	4	
5.8	Отладка алгоритма компьютерного зрения	6	-	6	
Раздел 5. Завершение программы		2	-	2	
5.1	Итоговая аттестация. Итоговое занятие	2	-	2	
Итого:		136	38	98	

1.3.2. Содержание программы

Раздел 1. Введение в программу.

Тема 1.1: Введение в образовательную программу. Техника безопасности.

Теория: обзор современного состояния и перспективных направлений информационных технологий. Новые вызовы для ИТ и искусственного интеллекта. Цель и задачи программы. Организационные вопросы. Правила техники безопасности.

Практика: Знакомство группы. Обзор оборудования. Обсуждение мер безопасного поведения во время занятий.

Оборудование: Ноутбук. Мультимедийный проектор с экраном. Примеры бумажных моделей самолетов.

Тема 1.2: Типы переменных.

Теория: Строковый тип данных. Типы данных для выражения чисел: integer, float. Операторы языка программирования Python для перевода типов данных.

Практика: объяснение интерфейса среды разработки Jupiter Notebook. Решение задач на приведение типов данных.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 1.3: Хранение информации в памяти компьютера.

Теория: Энергозависимая и энергонезависимая память компьютера. Принципы хранения информации в памяти компьютера. Принципы обращения программ к памяти. Формат данных, хранящихся в энергозависимой памяти компьютера.

Практика: -

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 1.4: Операторы ввода и вывода.

Теория: Функции print() и input(), аргументы, которые принимают эти функции.

Практика: Решение задач, на ввод и вывод данных. Работа со строковым и целочисленным типами данных.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 1.5: Базовые арифметические операции.

Теория: Арифметические операции языка программирования Python: сложение, вычитание, деление, умножение, взятие целой части от деления, взятия остатка от деления, возведение в степень.

Практика: Отработка навыка работы с базовыми арифметическими операциями языка программирования Python, путем решения простейших численных уравнений.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 1.6: Линейные алгоритмы.

Теория: -

Практика: Построение простых линейных алгоритмов для решения задач школьного курса математики, алгебры, геометрии, физики: нахождение площади треугольника, прямоугольника, круга, длины окружности, решение квадратного уравнения, решение задач на движение системы тел и пр.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Раздел 2. Условный оператор и циклы. Функции.

Тема 2.1: Условный оператор.

Теория: Операторы if, else, принцип табуляции в языке программирования.

Практика: решение задач на поиск наибольшего и наименьшего значения, на округление, на выбор варианта ответа, используя операторы if, else.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 2.2: Оператор elif.

Теория: Множественное ветвление, оператор elif, преимущества его использования.

Практика: решение задач на поиск наибольшего и наименьшего значения, на округление, на выбор варианта ответа повышенной сложности, используя оператор elif.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 2.3: Цикл for.

Теория: принцип работы цикла for, понятия итерация и итерируемый объект, функция range() и оператор in.

Практика: решение простых задач с использованием цикла for, создание итерируемых объектов из переменных целочисленного и строкового типа данных.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 2.4: Цикл while.

Теория: принцип работы цикла while, различия в работе цикла while и for.

Практика: решение задач на построение арифметической и геометрической прогрессии, создание счетчиков, создание цифровых триггеров, используя цикл while.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 2.5: Решение задач с использованием бесконечного цикла.

Теория: булевый тип данных, создание бесконечных циклов, операторы continue и break.

Практика: написание простого чата бота, используя бесконечный цикл.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 2.6: Объявление и вызов функции.

Теория: положения объектно-ориентированной парадигмы программирования. Понятие функции. Понятие аргумента функции. Оператор def для объявления функции.

Практика: написание простого чат бота, используя бесконечный цикл.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки.

Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 2.7: Оператор return.

Теория: применение оператора return для получения данных при выполнении функции. Присваивание переменной результата выполнения функции.

Практика: решение задач на простые арифметические операции, используя функции и оператор return.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Раздел 3. Массивы и словари.

Тема 3.1: Массивы и функции для работы с массивами.

Теория: массив и его основные свойства, функции для работы с массивами: append(), max(), min(), sort(), sorted(), len(), average(), mean() и пр.

Практика: задачи на объявление массивов, на поиск минимумов, максимумов, на поиск среднего и другие задачи на отработку умения работы со стандартными функциями.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 3.2: Задачи на сортировку.

Теория: различные способы сортировки, их анализ и сравнение друг с другом.

Практика: реализация алгоритмов пузырьковой сортировки, шейкерной сортировки и сортировки расчёской.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 3.3: Использование цикла for при работе с массивами.

Теория: применение цикла for при работе с массивами. Многомерные массивы и их реализация.

Практика: решение задач на поиск значения массива, на отбор значений массива и на добавление значения массива, используя цикл for.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 3.4: Словари, работа с именованными списками.

Теория: понятие именованного списка и словаря. Функции работы со словарями для поиска, сортировки и добавления значений.

Практика: задача по реализации простейшей базы данных, используя словари Python.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 3.5: Промежуточная аттестация.

Теория: Актуализация изученного.

Практика: тестирование, выполнение практического задания.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки.

Мультимедийный проектор с экраном.

Раздел 4. Машинное обучение.

Тема 4.1: Введение в теорию искусственного интеллекта и машинного обучения.

Теория: Определение машинного обучения, искусственного интеллекта и компьютерного зрения. Классификация и структура искусственного интеллекта. Типы моделей машинного обучения. Понятие искусственных нейронных сетей. Понятие персептрона. Типы искусственных нейронных сетей, их различия и области применения.

Практика: -

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 4.2: Создание и обучение алгоритма «Дерево принятия решений».

Теория: структура алгоритма «дерево принятия решений», преимущества и недостатки алгоритма. Принципы построения алгоритма.

Практика: создание, обучение и отладка алгоритма «дерево принятия решений».

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 4.3: Создание и обучение регрессионных моделей.

Теория: типы регрессионных моделей, сравнение различных типов. Преимущества и недостатки регрессионных моделей. Принципы построения регрессионных моделей.

Практика: создание, обучение и отладка регрессионных моделей типа: линейная, логарифмическая, svm, случайный лес.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 4.4: Создание и обучение классификатора с использованием.

Теория: сравнение различных типов нейронных сетей. Способы построения нейронных сетей в библиотеке sci-kit learn. Преимущества и недостатки искусственных нейронных сетей.

Практика: создание, обучение и отладка полносвязной нейронной сети.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 4.5: Теория анализа моделей машинного обучения.

Теория: понятие о качестве моделей машинного обучения. Матрица ошибок. Метрики качества моделей машинного обучения. Accuracy, precision, recall, F1.

Практика: посчитать по выданным данным accuracy, precision, recall, F1.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 4.6: Реализация алгоритмов анализа моделей машинного обучения.

Теория: возможности библиотеки sci-kit learn для подсчета метрик качества моделей машинного обучения.

Практика: реализовать алгоритм подсчета accuracy, precision, recall, F1 готовых моделей машинного обучения.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Раздел 5. Компьютерное зрение.

Тема 5.1: Введение в теорию компьютерного зрения. Знакомство с библиотекой OpenCV и NumPy.

Теория: Принципы построения компьютерного зрения. История возникновения и становления области компьютерного зрения. Сложности, которые могут возникнуть при построении алгоритмов компьютерного зрения.

Основной функционал и возможности библиотек OpenCV, NumPy. Задачи, которые решает библиотека NumPy.

Практика: установка и импорт библиотеки OpenCV. Установка и импорт библиотеки NumPy.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 5.2: Оцифровка изображения и приведение данных к формату данных NumPy.

Теория: Теория обработки визуальной информации компьютером. Понятие видеопотока.

Практика: реализация алгоритма импорта видео и его дальнейшее преобразование в числовой массив, используя библиотеку NumPy.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 5.3: Использование фильтров для очистки изображения от посторонних шумов.

Теория: Способы очистки изображения от посторонних шумов. Важность работы с «чистыми изображениями». От какой информации можно избавиться.

Практика: реализация алгоритма очистки изображения с помощью встроенных фильтров OpenCV.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 5.4: Захват видео с камеры.

Теория: UART порт. Реализация UART портов в компьютере. Возможности Python при работе с информацией, поступающей с UART портов.

Практика: Реализация алгоритма захвата потокового видео с камеры, интеграция полученного алгоритма с алгоритмом очистки изображения.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 5.5: Создание алгоритма распознавания движений на видеопотоке.

Теория: -

Практика: реализация алгоритма детектирования движения на видео, выделения области, в которой было сдектекировано движение. Выделение триггерной области, при обнаружении движения в которой необходимо оповещать оператора.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 5.6: Визуализация работы алгоритма с помощью библиотеки Matplotlib.

Теория: возможности библиотеки Matplotlib для построения статистики работы алгоритмов.

Практика: установка и импорт библиотеки Matplotlib, знакомство с основными функциями. Построение графика со статисткой детектирования движения на видео.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 5.7: Детектирование и классификация объектов.

Теория: задачи классификации в компьютерном зрении. Методы решения задач классификации в компьютерном зрении. Реализация каскадов Хаара в библиотеки OpenCV.

Практика: реализация алгоритма детектирования и классификации тела человека на видео, используя предварительно обученные модели библиотеки OpenCV.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Тема 5.8: Отладка алгоритма компьютерного зрения.

Теория: -

Практика: настройка параметров с целью добиться лучших показателей качества работы алгоритма детектирования движения.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном.

Раздел 6. Завершение программы.

Тема 6.1: Итоговое занятие.

Теория: -

Практика: Обсуждение итогов обучения по программе. Итоговая аттестация обучающихся.

Оборудование: АРМ педагога. Персональные компьютеры/ноутбуки. Мультимедийный проектор с экраном. Аттестационные ведомости.

1.4. Планируемые результаты

В результате освоения программы обучающиеся получают следующие результаты:

Предметные:

- имеют представление о сегодняшнем состоянии сферы ИТ в стране и мире;
- умеют составлять алгоритмы для решения задач;
- имеют практические знания о методах решения различных задач с применением инструментов ИТ;
- умеют реализовывать алгоритмы на компьютере в виде программ, написанных на языке Python с подключением сторонних библиотек;
- владеют основными навыками программирования на языке Python, отладки и тестирования программ, написанные на языке Python;
- знают принципы работы с основными библиотеками языка программирования Python, техники и приемы создания алгоритмов компьютерного зрения;
- умеют разрабатывать алгоритмы компьютерного зрения для обработки фото и видео информации;
- знают принципы и методы работы с инструментами генерации идей и решения изобретательских задач;
- владеют техниками и приемами создания моделей машинного обучения, умеют строить, обучать и отлаживать модели машинного обучения, в том числе нейронные сети;
- знают правила техники безопасности и гигиены при работе с компьютером.

Личностные:

- мотивация к ведению проектной деятельности и выбору области информационных технологий, как основы будущей профессиональной деятельности;
- ответственное отношение к учению на основе мотивации к обучению и познанию;
- осознанное и ответственное отношения к собственным поступкам;

- готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информационных технологий;
- интерес к информационным технологиям, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;
- готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты, к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности;
- умение и готовность работать в команде.

Метапредметные:

- парадигма мышления, при которой обучающийся имеет навык нахождения функциональных и причинно-следственных связей
- умение строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- владение умениями организации собственной учебной деятельности;
- контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);
- владение основными универсальными умениями информационного характера, постановка и формулирование проблемы;
- структурирование и визуализация информации, выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми, умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;
- использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни.

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график

Этап образовательного процесса	Дата
Дата начала обучения по программе (согласно утвержденному расписанию)	01.09.2025
Продолжительность учебного года (всего учебных недель)	34
Режим занятий	2 раз в неделю по 2

	академических часа
Продолжительность программы	136 часов
Промежуточная аттестация (согласно утвержденному расписанию)	не предусмотрена
Итоговая аттестация (согласно утвержденному расписанию)	30.05.2026
Дата окончания обучения по программе (согласно утвержденному расписанию)	30.05.2026
Выходные дни	03.04.11.25, 01.01.26-11.01.26, 23.02.25, 09.03.26, 01.05.26, 11.05.26
каникулы:	- осенние: 24.11.25–30.11.25 - зимние: 29.12.25–11.01.26 - весенние: 13.04.26–19.04.26

2.2. Формы контроля и аттестации

Для определения результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы «**Искусственный интеллект и машинное зрение**» разработана система контроля, которая предусматривает мониторинг уровня подготовки обучающихся на всех этапах реализации программы.

Виды и формы контроля:

1. Входной контроль (стартовая диагностика) в начале учебного года с целью оценки общего уровня подготовки каждого обучающегося. Проводится в форме входного тестирования (Приложение 2) и собеседования с целью определения готовности к освоению программы.

2. Текущий контроль – осуществляется по мере изучения тем, разделов программы. Формами могут быть фронтальный опрос, оценивание уровня самостоятельности при выполнении практической работы и своевременность её выполнения, активность и инициативность в групповых формах работы.

3. Промежуточный контроль – проводится по итогам обучения в первом полугодии. Качество освоения образовательной программы оценивается в форме тестирования (Приложение 3) и самостоятельного выполнения обучающимися практического задания (Приложение 4). Результаты контроля заносятся в оценочный лист (Приложение 1).

4. Итоговая аттестация проводится в форме презентации самостоятельно выполненного творческого проекта. Уровень освоения образовательной программы оценивается исходя из уровня самостоятельности при выполнении работы и сложности выбранной темы. Результаты контроля заносятся в оценочный лист (Приложение 1)

Задача проекта проходит в формате представления обучающимися проектной документации творческого проекта, ответов на вопросы педагогов и других обучающихся, обсуждения инженерных и продуктовых решений, достоинств и недостатков решения.

2.3. Оценочные материалы

В качестве оценочных материалов достижения результатов используются: мониторинг практической работы обучающегося в течение процесса обучения, промежуточное тестирование, а также критерии оценки творческого проекта.

Уровень освоения программы оценивается по следующим критериям:

высокий - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается аккуратностью, грамотным исполнением и творческим подходом.

средний - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.

низкий - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

2.4. Условия реализации программы

Для успешной реализации данной программы необходимы следующие условия:

2.4.1 Организационно-методическое обеспечение

Программа построена в соответствии с существенным содержанием профиля НТИ «Искусственный интеллект», «Большие данные и машинное обучение».

Выбор организационных механизмов реализации программы сделан в соответствии с основными методологическими принципами кружкового движения НТИ:

- инструментальное (практическое) изучение и применения современных технологий;
- обеспечение понимания научных принципов, на которых построены технологии;
- практико-ориентированные форматы занятий;
- активное включение обучающихся в общественную жизнь учреждения дополнительного образования, города, муниципального района;
- движение от легкого к сложному в процессе обучения;
- разновозрастной состав обучающихся, система внутреннего наставничества, реализация каскадной модели обучения, сетевое взаимодействие.

При реализации первой части программы следует уделять большую роль практическим заданиям для формирования навыков алгоритмизации и базового программирования. При этом следует постепенно внедрять форму целевой модели наставничества «ученик-ученик» с целью того, чтобы успевающие подтягивали уровень отстающих обучающих, тем самым при объяснении материала сверстникам сами дополнительно практиковались и углубляли свои знания по текущей теме.

При реализации целевой модели наставничества педагог должен следить за тем, чтобы успевающий обучающийся не писал буквально программный код за отстающего, а помогал в написании кода, исправлял ошибки отстающего и прочее. Помимо этого, педагогу следует не избегать ошибок у обучающихся, а давать им возможность самостоятельно исправлять ошибки, путем изучения

обучающимися классификации ошибок и методов их исправления языка программирования Python.

Формы организации учебного занятия

Теоретическое занятие – занятие, направленное на объяснение теоретических аспектов программирования, устройства ЭВМ и на изучение необходимого математического аппарата для реализации алгоритмов, предполагается также демонстрация примеров;

Практическое занятие – подразумевает выполнение практических заданий, обсуждение полученных результатов, обобщение практического опыта;

Семинар – занятия, на которых происходит обсуждение результатов, полученных обучающимися в ходе выполнения практического задания в рамках аудиторных занятий или домашнего задания.

2.4.2 Кадровое обеспечение программы

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уровнями квалификации 6.

Педагог, имеющий высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и/или курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий достаточными специальными знаниями и навыками по специфике программы.

2.4.3 Психолого-педагогическое сопровождение и содействие профориентации

Психодиагностический блок. Диагностика проводится с обучающимися 9-11-х классов. Используется психодиагностическая методика «Профиль», модификация диагностики «Карта интересов» А. Е. Голомштока, Г. Резапкиной.

Цель: выявление профессиональных склонностей. Оказание профориентационной поддержки обучающимся в процессе выбора профиля обучения и сферы будущей профессиональной деятельности.

Форма проведения: групповая. Повторная диагностика не проводится.

Коррекционно-развивающий блок направлен на:

1. Развитие взаимосвязанных психических процессов, определяющих познавательные возможности (внимание, восприятие, память, мышление);
2. Развитие эмоционально-волевой сферы обучающихся (владение приемами психической релаксации, эмоционально-волевой регуляции, умение принимать самостоятельные решения при выполнении задач и т.д.).

3. Развитие коммуникативной сферы (овладение способами совместной деятельности в группе, приемами действий в ситуациях общения; умениями искать и находить компромиссы).

Форма проведения: мини-лекции, практические занятия в рамках интенсива.

2.4.4 Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся в светлом помещении с хорошей вентиляцией. Для продуктивной работы с проектором используется зональное освещение аудитории. Экран проектора затемнен, а рабочие места учеников достаточно освещены.

Кабинет должен быть оснащен рабочими местами учащихся и педагога, оборудованными компьютерами или ноутбуками не менее 4 ГБ ОЗУ, процессор с тактовой частотой не менее 1,9 ГГц, диагональ мониторов не менее 15 дюйм, интернет не медленнее 1 Мбит/с.

Программное обеспечение:

- ОС – Windows, не ниже версии 7;
- Браузер - Google Chrome или Яндекс.Браузер;
- PyCharm;
- Anaconda;
- MS Office.

2.5. Методические материалы

Выбор педагогических технологий, применяемых при реализации данной программы, определяется ее целями и задачами, возрастными особенностями детей и спецификой содержания учебного материала. Это, прежде всего, личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества, комплексные по ведущему фактору психологического развития и развивающие по концепции усвоения.

Описание используемых технологий

- *Технология коллективного взаимообучения* – применяется для изучения нового материала и обобщения, систематизации, углубления знаний. Реализуется с использованием формы наставничества «ученик-ученик» на всем протяжении реализации программы. В первых двух частях ДООП успевающие обучающиеся помогают отстающим, при работе над проектами организуется каскадная модель обучения.
- *Технология коллективной творческой деятельности* – при работе над проектами и при решении кейс-задач осуществляется совместная деятельность в рамках разновозрастных групп, при которой все участники группы участвуют в коллективном творчестве, планировании и анализе полученных результатов.
- *Технология кейс-стади* – процесс обучения построен вокруг решения глобальной реальной производственной инженерно-экономической задачи. Список задач рекомендуется постоянно обновлять за текущих задач сетевых партнеров с целью формирования актуальных знаний и навыков у обучающихся.

- *Технология проектной деятельности* – это последовательная совокупность учебно-познавательных приемов, которые позволяют решить ту или иную проблему/задачу в результате самостоятельных действий учащихся с обязательной презентацией результатов. Необходимо выбирать с обучающимися те темы, которые бы коррелировали с их дальнейшими планами поступления в организации профессионального образования, для осуществления ранней профориентации обучающихся.
- *Технология электронного обучения* – проверка правильности написания программного кода осуществляется без вмешательства преподавателя посредством встроенной проверки интерпретатора Python.

Описание используемых методов

Для построения образовательного процесса необходимо применение методов формальной и неформальной педагогики, а именно:

- Словесный (рассказ, беседа);
- Наглядный (иллюстрация, демонстрация);
- Практический (задачи, решение которых предполагает написание программного кода);
- Репродуктивный (копирование частей программного кода);
- Исследовательский (исследование работы тех или иных функций, библиотек, скриптов);
- Проблемный метод (повествование построено на последовательном снятии, создаваемых в учебных целях, противоречий и проблемных ситуаций);
- Дискуссионный метод (групповое обучение, основанной на организации коммуникации в процессе решения учебных задач, включая метод мозгового штурма и метод круглого стола);
- Проектный метод (работа над индивидуальными и групповыми проектами, с последующей их публичной защитой);
- Метод самоуправление (назначение ролей в проектной команде осуществляется не преподавателем, а членами самой группы);
- Метод симуляции (в рамках освоения учебного материала организуется моделирование производственных ситуаций для погружения обучающихся в контекст задачи).

2.6. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Наименование мероприятия по программе воспитания	Дата проведения	Форма проведения мероприятия	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	Интенсив по БПЛА	октябрь-ноябрь	очная	Мастер-классы, соревнования
2.	Город мастеров	февраль	очная	Выставка моделей
3.	Неделя физики	12 апреля	очная	Запуск моделей
4.	ЧГК	в течении учебного года	очная	Игра, посвящённая дню Космонавтики

5.	Сборы актива лицея	апрель	очная	Создание отрядной модели самолёта
6.	«Сила. Ловкость. Мужество»	февраль	очная	Запуск моделей

2.7. Список литературы

Литература для педагога

1. Щурина Светлана Валентиновна, Данилов Артем Сергеевич Искусственный интеллект как технологическая инновация для ускорения развития экономики // Экономика. Налоги. Право. 2019.
2. Князева Е.В., Попова Г.И. Мобильность педагогического образования на примере обучения языкам программирования // ИСОМ. 2016.
3. Смирнов В. А. Новые компетенции социолога в эпоху «Больших данных» // Мониторинг. 2015.
4. Федорова Наталья Евгеньевна Структура, содержание и методические подходы к преподаванию языка программирования Python в школе // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2011.
5. Кручинина Валерия Викторовна, Андриянова Марина Владимировна Возможности применения теории решения изобретательских задач в практике управления инновационными проектами // Инновации и инвестиции. 2020.

Литература для обучающихся

1. Лутц Марк «Изучаем Python. Том 1», 2019 г., Вильямс.
2. Любанович Билл «Простой Python. Современный стиль программирования», 2019 г., Питер.
3. «Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными», 2017 г., Вильямс.

Интернет-ресурсы

1. Документация языка программирования Python [Электронный ресурс]// URL: <https://www.python.org/> (Дата обращения: 29.08.2022);
2. Документация библиотеки sclearn [Электронный ресурс]// URL: <https://scikit-learn.org/> (Дата обращения: 29.08.2022);
3. Сервис подключаемых библиотек с документацией для языка программирования Python [Электронный ресурс]// URL: <https://pypi.org/> (Дата обращения: 29.08.2022)

**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Название программы: _____

Группа: _____

Педагог: _____

Дата проведения аттестации: _____

№	ФИО	Теоретические знания	Практические умения	Итоговый уровень	Примеч.
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					

высокий - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.

средний - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.

низкий - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Испытывает трудности в понимании заданий и учебного материала; низкий уровень развития компетенции, недостаточная активность. Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

Тест для входного контроля

1. На каком языке программирования Вы раньше программировали:

- a. Python;
- b. Basic;
- c. Pascal;
- d. C;
- e. C++;
- f. Раннее не программировал;
- g. Другое:

2. Что такое блок-схема: _____

3. Чему равен 1 байт:

- a. 16 бит;
- b. 1024 kB;
- c. 1024 B;
- d. 8 бит.

4. Как перевести на английский язык союз «если»:

- a. And;
- b. If;
- c. Else;
- d. But.

5. Что такое функция: _____

6. Что такое массив: _____

7. Чем отличается тип данных string от integer: _____

8. Что такое оперативная память компьютера: _____

9. Как исполняется программный код:

- a. Исполнение начинается с самого простого места для компьютера;
- b. Каждый раз программа исполняется со случайного места;
- c. Код исполняется сверху вниз и справа налево

10. Что такое пиксель: _____

Итоговое тестирование по результатам первого года обучения

1. Какой тип данных отвечает за хранение символов:
 - a. Bull;
 - b. Float;
 - c. String;
 - d. Integer.
2. Какой тип данных отвечает за хранение целых чисел:
 - a. Bull;
 - b. Float;
 - c. String;
 - d. Integer.
3. Какая функция отвечает за вывод информации в консоль:
 - a. Int();
 - b. Print();
 - c. Input();
 - d. Range().
4. Можно ли использовать одновременно все три следующих оператора: if, else, elif:
 - a. Да;
 - b. Нет.
5. Можно ли использовать оператор elif без if:
 - a. Да;
 - b. Нет.
6. Объясните своими словами, что такое аргумент функции:
7. С какими данными не может работать цикл for:
 - a. С типом данных String;
 - b. С итерируемыми объектами;
 - c. С типом данных Integer.
8. Какой символ в языке программирования Python отвечает за возведение в степень:
 - a. **;
 - b. ^;
 - c. #;
 - d. Такого не существует.
9. За какую арифметическую операцию отвечает символ % в языке программирования Python:
 - a. Подсчет процентов;
 - b. Возвращает остаток от деления;
 - c. Такой символ не используется;
 - d. Возвращает целую часть частного.
10. Дайте определение булевому типу данных: _____

**Примеры итогового задания
по результатам освоения первой части программы**

1. На вход подается строка чисел, из которой формируется список. Напишите программу, создающую вложенный список, элементами которого являются все возможные подсписки исходного списка, включая пустой.

Пример ввода:

a f z

Пример вывода:

`[[], ['a'], ['f'], ['z'], ['a', 'f'], ['f', 'z'], ['a', 'f', 'z']]`

2. На вход программе подаются два натуральных числа n и m . Напишите программу, которая создает матрицу размером $n \times m$, заполнив ее по спирали числами от 1 до $n \times m$. Спираль начинается в левом верхнем углу и закручивается по часовой стрелке.
3. В кругу стоят n человек, пронумерованных числами от 1 до n . Начинается расчет, при котором каждый k -й по счету человек выбывает из круга, после чего счет продолжается со следующего за ним человека. Напишите программу, определяющую номер человека, который останется в кругу последним.

Пример ввода:

9 3

Пример вывода:

1