



ФОНД МЕЛЬНИЧЕНКО

Утверждаю  
Директор направления  
«Образование»  
Фонда Андрея Мельниченко  
А.А. Диденко  
«*август*» 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная  
программа технической направленности**

## **ИНФОРМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ**

7-11 класс

Срок реализации программы – 5 лет

Авторы-составители:

Сыпин Е.В., к.т.н., доцент

Барышева Н.Н., к.т.н., доцент

Саблинский А.И., к.т.н., доцент

Зырянова Е.В., к.т.н.

Барышев Д.Д., ст. преподаватель

Фокина А.А., преподаватель

Поротов В.В., преподаватель

Бийск 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план и содержание
3. Организационно-педагогические условия реализации программы
4. Список литературы
5. Формы контроля и оценочные материалы
6. Приложения

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности «Информатика и программирование для инженеров» (далее – программа) имеет базовый уровень и предназначена для обучающихся/воспитанников 7-11 классов образовательных центров Фонда Андрея Мельниченко (далее – ОЦФ), обучающихся по направлению подготовки «Робототехника» и «Интеллектуальная электромеханика».

**Актуальность программы** обусловлена требованиями современного общества к формированию системы работы с одаренными детьми в условиях дополнительного образования.

Программа разработана на основе следующих документов:

- закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);
- приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р);
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.01.2021г. № 2 «Об утверждении санитарных правил СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

**Педагогическая целесообразность** программы определяется необходимостью привития учащимся, изучающим робототехнику, интеллектуальную электромеханику и другие инженерные дисциплины, компьютерной грамотности в сфере информационных технологий (ИТ), теории программирования и языков программирования.

Содержание программы способствует формированию основ инженерно-технической и информационно-коммуникативной грамотности, расширению и систематизации знаний и компетенций по информатике, формированию необходимых компетенций для применения ИТ в освоении учащимися программ направления «Робототехника», «Интеллектуальная электромеханика», реализуемых в ОЦФ.

Программа может быть реализована с помощью дистанционных технологий, технологий смешанного и модульного обучения.

**Новизна программы** заключается в использовании рейтинговой оценки достижений учащихся образовательных центров Фонда Андрея Мельниченко 7-11 классов по информатике и программированию (Приложение А).

**Цель программы** – формирование у учащихся представления о современных информационных технологиях, обеспечение готовности учащихся к изучению программ направления «Робототехника» «Интеллектуальная электромеханика», развитие компетенций и навыков алгоритмизации и программирования.

Выполнение цели достигается за счет решения следующих **задач**:

1. Обеспечить освоение навыков уверенного пользователя персонального компьютера.
2. Создать условия для изучения основ алгоритмизации и программирования, необходимых для изучения программ курсов инженерной направленности.
3. Сформировать навык работы со специальными технологиями для программирования робототехнических систем и т.д.

**Определение объема, содержания и планируемых результатов** программы осуществлялось для одаренных в области технических наук учащихся, изучающих робототехнику, интеллектуальную электромеханику и другие инженерные дисциплины.

Отличительной особенностью программы является ее направленность на изучение информатики и программирования, применяемых в инженерных программах. Программа является дополнительным курсом для успешного освоения программ направления «Робототехника», «Интеллектуальная электромеханика», реализуемых в ОЦФ.

**Срок реализации программы** – 5 лет.

**Общий объем программы** – 576 часов.

Продолжительность учебного года – 32 недели.

Занятия проводятся в группах, сформированных по возрастному принципу, регулярно:

- 1 раз в неделю по 2 часа для учащихся 7 классов;
- 2 раза в неделю по 2 часа для учащихся 8-11 классов.

**Основные формы** обучения – работа на компьютере, решение практических задач, индивидуальное проектирование, обучающие игры, написание программ.

К **ожидаемым результатам** реализации программы можно отнести формирование и развитие необходимых навыков и умений для изучения программ направления «Робототехника», «Интеллектуальная электромеханика», реализуемых в ОЦФ.

Ожидаемые результаты программы определяются с использованием рейтинговой оценки достижений учащихся по информатике и программированию для робототехников. Для каждого блока темы определены коэффициенты значимости и сложности, на основании которых рассчитывается итоговый рейтинг. Для каждой темы определен перечень знаний и умений, которые приобретаются учащимися и контролируются в ходе реализации программы. Более подробно по каждому году обучения ожидаемые результаты освоения программы указаны в разделе «Содержание программы».

Практико-ориентированная часть программы реализуется за счет проведения практических работ. Учитель самостоятельно распределяет часы на практические работы в зависимости от особенностей группы.

**Контроль освоения программы** – текущий, промежуточный и итоговый.

Текущий контроль осуществляется в форме ответов у доски, текущих письменных контрольных работ, проверки домашнего задания, практических работ и устных опросов.

Промежуточный контроль осуществляется в виде контрольной работы по теме.

Подведение итогов реализации программы, итоговый контроль, осуществляется в форме итоговой контрольной работы после каждого года обучения, который содержит теоретическую и практическую части.

Программой не предусмотрено использование тестовых заданий в качестве любого из видов контроля.

Перечень программного обеспечения для осуществления обучения по данной программе

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

Операционная система – Microsoft Windows

Пакет настольных приложений Microsoft Office - (Word, Excel, PowerPoint, Outlook)

Средства для разработки и проектирования - Android Studio, Microsoft Visual Code, FotoScape, Avocode, DBeaver, Lunacy, Jupyter Notebook

СУБД – MySQL, SQLite, PostgreSQL

## 2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ

7 класс

[64 часа, 2 часа в неделю]

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	В т.ч. теоретических	В т.ч. практических	К/р	Коэффициент сложности	Коэффициент значимости
<b>Тема 1</b>	<b>Введение в Python. Техника безопасности</b>	<b>26</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
Блок 1	Введение в язык программирования	2	1	1		2	4
Блок 2	Типы данных	4	1	3		4	3
Блок 3	Вычисления и переменные	4	2	2		2	2
Блок 4	Условия и логические операторы	4	2	2		2	3
Блок 5	Циклы	4	2	2		4	4
Блок 6	Работа со строками	4	2	2		3	3
Блок 7	Функции, модули	3	1	2		5	4
	<b>Контрольная работа №1</b>	1			1		
<b>Тема 2</b>	<b>Введение в машинное обучение</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
Блок 1	Поиск и первичная обработка датасетов	7	2	5		5	4
Блок 2	Визуализация и анализ данных	8	1	7		5	4
	<b>Контрольная работа №2</b>	1			1		
<b>Тема 3</b>	<b>Создание мобильных приложений</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Блок 1	Архитектура ОС Android	4	2	2		2	2
Блок 2	Активности и ресурсы	4	2	2		3	3

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	В т.ч. теоретических	В т.ч. практических	К/р	Коэффициент сложности	Коэффициент значимости
Блок 3	Приложения и пользовательский интерфейс	4	2	2		3	4
Блок 4	Намерения, меню и работа с данными	3	1	2		3	4
	<b>Контрольная работа №3</b>	1			1		
	Кол-во часов:	<b>58</b>					
	Итоговая контрольная работа, ч	<b>4</b>			<b>4</b>		
	Резерв	<b>2</b>			<b>2</b>		
	<b>ИТОГО на курс</b>	<b>64</b>	<b>21</b>	<b>34</b>	<b>9</b>		

## 8 класс

[128 часов, 4 часа в неделю]

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	В т.ч. теоретических	В т.ч. практических	К/р	Коэффициент сложности	Коэффициент значимости
<b>Тема 1</b>	<b>Основы Python и машинное обучение. Техника безопасности</b>	<b>60</b>	<b>10</b>	<b>49</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
Блок 1	Работа с файлами	4	1	3		2	4
Блок 2	Структуры данных	6	1	5		3	4
Блок 3	Функции и рекурсия	6	2	4		3	3
Блок 4	Введение в нейронные сети	10	2	8		4	4
Блок 5	Методы манипуляции большими массивами и матрицами	15	2	13		5	4
Блок 6	Основы классификации и кластеризации	18	2	16		5	4
	<b>Контрольная работа №1</b>	1			1		
<b>Тема 2</b>	<b>Алгоритмы сортировки и поиска</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Блок 1	Сортировка выбором	4	1	3		2	3
Блок 2	Другие виды сортировки	9	2	7		3	4
	<b>Контрольная работа №2</b>	1			1		
<b>Тема 3</b>	<b>Компьютерные сети</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Блок 1	Понятие, виды и классификация	2	1	1		2	3
Блок 2	Аппаратные средства для построения компьютерных сетей	5	2	3		3	3
Блок 3	Беспроводные компьютерные сети	4	1	3		2	3
	<b>Контрольная работа №3</b>	1			1		
<b>Тема 4</b>	<b>WEB-программирование</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
Блок 1	Frontend-разработка сайта	9	2	7		3	5
Блок 2	Backend-разработка сайта	7	2	5		3	5
	<b>Контрольная работа №4</b>	1			1		
<b>Тема 5</b>	<b>Базы данных</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Блок 1	Реляционные базы данных	7	3	4		4	4
Блок 2	Язык запросов SQL	9	3	6		4	4
	<b>Контрольная работа №5</b>	1			1		
	Кол-во часов:	<b>120</b>					
	Резерв	<b>4</b>			<b>4</b>		
	Итоговая контрольная работа, ч	<b>4</b>			<b>4</b>		
	<b>ИТОГО на занятия</b>	<b>128</b>	<b>27</b>	<b>88</b>	<b>13</b>		

## 9 класс

[128 часов, 4 часа в неделю]

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	В т.ч. теоретических	В т.ч. практических	К/р	Коэффициент сложности	Коэффициент значимости
<b>Тема 1</b>	<b>Объектно-ориентированное программирование. Техника безопасности</b>	<b>40</b>	<b>9</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
Блок 1	Базовые принципы объектно-ориентированного программирования: инкапсуляция, полиморфизм, наследование	4	1	3		4	2
Блок 2	Классы и объекты	6	2	4		4	2
Блок 3	Поля и методы класса	8	2	6		4	2
Блок 4	Перегрузка операций	10	2	8		4	2
Блок 5	Наследование	11	2	9		4	2
	<b>Контрольная работа №1</b>	<b>1</b>			<b>1</b>		
<b>Тема 2</b>	<b>Машинное обучение</b>	<b>80</b>	<b>15</b>	<b>64</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
Блок 1	Сверточные нейронные сети	10	3	7		5	2
Блок 2	Классификация и кластеризация	26	4	22		5	2
Блок 3	Прогнозирование	16	4	12		5	2
Блок 4	Введение в компьютерное зрение	27	4	23		4	2
	<b>Контрольная работа №2</b>	<b>1</b>			<b>1</b>		
Кол-во часов:		<b>120</b>					
Итоговая контрольная работа, ч		<b>4</b>			<b>4</b>		
Резерв		<b>4</b>			<b>4</b>		
<b>ИТОГО на занятия</b>		<b>128</b>	<b>24</b>	<b>94</b>	<b>10</b>		

## 10 класс

[128 часов, 4 часа в неделю]

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	В т.ч. теоретических	В т.ч. практических	К/р	Коэффициент сложности	Коэффициент значимости
<b>Тема 1</b>	<b>Анализ и обработка изображений. Техника безопасности</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Трансформация изображения	10	2	8		3	5
Блок 2	Изменение значений компонентов цвета	10	2	8		3	5
Блок 3	Применение фильтров	11	2	9		4	5
	<b>Контрольная работа №1</b>	<b>1</b>			<b>1</b>		
<b>Тема 2</b>	<b>Компьютерное зрение: поиск объектов, сегментация изображений</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>29</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Поиск объектов	14	2	12		4	5
Блок 2	Сегментация изображения	10	2	8		3	5
Блок 3	Поиск особых точек	11	2	9		3	5
	<b>Контрольная работа №2</b>	<b>1</b>			<b>1</b>		
<b>Тема 3</b>	<b>Компьютерное зрение: отслеживание объектов, распознавание лиц</b>	<b>52</b>	<b>12</b>	<b>39</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Отслеживание объектов	18	4	14		4	5
Блок 2	Построение карты глубины	15	4	11		4	5
Блок 3	Распознавание лиц	18	4	14		4	5
	<b>Контрольная работа №3</b>	<b>1</b>			<b>1</b>		
Кол-во часов:		<b>120</b>					

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	В т.ч. теоретических	В т.ч. практических	К/р	Коэффициент сложности	Коэффициент значимости
	Итоговая контрольная работа, ч	4			4		
	Резерв	4			4		
	<b>ИТОГО на занятия</b>	<b>128</b>	<b>24</b>	<b>93</b>	<b>11</b>		

## 11 класс

[128 часов, 4 часа в неделю]

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	В т.ч. теоретических	В т.ч. практических	К/р	Коэффициент сложности	Коэффициент значимости
<b>Тема 1</b>	<b>Математическая логика. Техника безопасности</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
Блок 1	Основные логические функции	4	1	3		5	4
Блок 2	Использование логических функций в программировании	5	1	4		5	4
Блок 3	ДНФ и КНФ и их использование в технических системах	5	1	4		5	4
Блок 4	Системы логически уравнений и способы их решений	5	1	4		5	4
	<b>Контрольная работа №1</b>	1			1		
<b>Тема 2</b>	<b>Кодирование информации в памяти технических систем</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Блок 1	Понятие кодирования. Равномерное и неравномерное кодирование	4	1	3		4	4
Блок 2	Системы счисления	5	1	4		4	4
Блок 3	Побитовый сдвиг и его использование	5	1	4		4	4
Блок 4	Алгоритмы перевода между с/с и их реализация в технических системах	5	1	4		5	4
	<b>Контрольная работа №2</b>	1			1		
<b>Тема 3</b>	<b>Графы</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
Блок 1	Способы задания графов	5	1	4		5	4
Блок 2	Ориентированные графы. Понятие пути в графе	7	1	6		5	4
Блок 3	Поиск минимального пути. Алгоритм Дейкстры	7	1	6		5	4
	<b>Контрольная работа №3</b>	1			1		
<b>Тема 4</b>	<b>Теория алгоритмов</b>	<b>60</b>	<b>13</b>	<b>46</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
Блок 1	Оценка сложности алгоритмов. NP-полные задачи	14	3	11		5	4
Блок 2	Жадные алгоритмы	14	3	11		5	4
Блок 3	Линейное программирование	14	3	11		5	4
Блок 4	Динамическое программирование	17	4	13		5	4
	<b>Контрольная работа №4</b>	1			1		
	Кол-во часов:	<b>120</b>					
	Итоговая контрольная работа, ч	4			4		
	Резерв	4			4		
	<b>ИТОГО на занятия</b>	<b>128</b>	<b>24</b>	<b>92</b>	<b>12</b>		



# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

7 класс

[64 часа, 2 часа в неделю]

## ТЕМА 1. Введение в Python

**Блок 1. Введение в язык программирования.** Виды языков программирования, особенности выбранного языка, знакомство со средой программирования, операторы вывода информации на экран и ввода информации с клавиатуры. Техника безопасности.

**Блок 2. Типы данных.** Виды типов данных, основные типы данных, типы данных в памяти компьютера.

**Блок 3. Вычисления и переменные.** Понятие переменной, правила именования переменных, данные, хранимые в переменных. Операторы сложения, умножения, вычитания. Построение и расчет сложных математических выражений. Деление с остатком, целочисленное деление, остаток от деления.

**Блок 4. Условия и логические операторы.** Понятие условной конструкции в языке, синтаксис конструкции, проверка условий. Синтаксис усложненной условной конструкции, проверка нескольких условий последовательно. Понятие «не», «и», «или». Отличия операторов `or` и `and`, одновременная проверка условий.

**Блок 5. Циклы.** Понятие цикла, виды циклов, особенность цикла с предусловием, синтаксическая конструкция языка для цикла с предусловием. Особенность цикла с постусловием, синтаксическая конструкция языка для цикла с постусловием. Понятие цикла со счетчиком, синтаксис цикла `for`, особенности работы в цикле с массивами.

**Блок 6. Работа со строками.** Понятие строки в языке программирования, умножение и сложение строк, вывод символа строки, срезы строк. Понятие массива (списка), индекса элемента массива, добавление, удаление элемента из массива.

**Блок 7. Функции, модули.** Определение пользовательских функций. Передача параметров и возврат результатов. Значения параметров функции по умолчанию. Произвольный набор параметров. Именованные параметры. Модули. Стандартные и нестандартные модули. Краткая характеристика нестандартных модулей. Создание собственных модулей.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

**Практическая работа №1:** Вывести на экран четверостишие: «Сквозь волнистые туманы Пробирается луна, На печальные поляны Льет печально свет она.» (А.С. Пушкин). Оформить четверостишие по абзацам, фамилию автора так же записать отдельной строчкой.

**Практическая работа №2:** Пользователь вводит два числа. Необходимо вывести на экран минимальное из них.

**Практическая работа №3:** Дан массив из шести целых элементов, половина из которых заполнены. Пользователь заполняет оставшиеся три элемента. Выведите на экран второе по величине число в этом массиве.

**Практическая работа №4:** Дан массив на 15 элементов. Найти минимальный и максимальный элементы в этом массиве.

**Практическая работа №5:** Дан словарь с информацией о названиях дней недели на русском и английском языках (ключи – названия на английском языке). Вывести на экран при помощи цикла строки «ключ-значение» только будние дни.

**Практическая работа №6:** Дана строка «Привет, мир!». Выведите на экран слово «мир».

**Практическая работа №7:** Выполнение практических заданий с использованием функций.

**Практическая работа №8:** Работа со стандартными модулями и пакетами и их импортирование.

### **Контрольная работа №1.**

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- определение «программа»;
- определение «алгоритм»;
- определение «язык программирования»;
- какие основные и специфические типы данных существуют;
- сколько места в памяти компьютера занимает каждый основной тип данных;
- сколько места в памяти компьютера занимает каждый специфический тип данных;
- особенности ввода-вывода, форматирования.
- определения «переменная», «оператор», «операнд»;
- правила именования переменных;
- синтаксическое выражение операторов деления, целочисленного деления, нахождения остатка от деления.
- запись условий на языке блок-схем;
- синтаксис условных конструкций на языке программирования;
- условия применения условных операторов not, and, or.
- определение «цикл»;
- виды циклов и их особенности;
- синтаксис циклических конструкций;
- графическое изображение циклических конструкций на языке блок-схем.
- определения «строка», «массив», «индекс элемента массива», «множество», «ассоциативный массив»;
- основные методы и принципы работы с изученными в данной теме типами данных;
- основные принципы работы с функциями;

- строение модулей и принципы работы с ними.

Уметь:

- запускать программу, написанную на языке программирования;
- сохранять файлы проекта на компьютере;
- выводить информацию на экран;
- работать с данными, вводимыми пользователем с клавиатуры;
- называть все основные и специфические типы данных;
- определять подходящий тип данных для каждого заданного значения;
- вычислять количество памяти компьютера, необходимое на хранение заданного значения;

осуществлять форматированный вывод;

- корректно и понятно именовать переменные в программе;
- программно вычислять составные математические выражения;
- вычислять целую часть и остаток от деления одного числа на другое.
- составлять условные выражения;
- разбивать множественные условия на более простые;
- отличать принципы использования условных операторов or и and.
- использовать циклические конструкции при решении задач;
- писать программы с циклическими конструкциями по блок-схемам;
- работать с элементами и индексами массива в цикле;
- работать с элементами и ключами ассоциативного массива в цикле.
- отличать свойства изученных в данной теме типов данных;
- синтаксически верно использовать изученные в данной теме типы данных на практике;
- производить операции по изменению данных в изменяемых типах;
- создавать программы с использованием изученных функций.
- загружать модули и вызывать функции этого модуля, работать со справочной информацией модуля;
- создавать собственный модуль.

## **ТЕМА 2. Введение в машинное обучение**

**Блок 1. Поиск и первичная обработка датасетов.** Введение в машинное обучение. Понятие датасета. Сервисы поиска датасетов. Чтение больших данных разных форматов (csv, пакетная обработка изображений). Использование специализированных библиотек (например, Pandas).

**Блок 2. Визуализация и анализ данных.** Построение графиков по исходным данным с использованием специальных библиотек (например, matplotlib, Plotly). Основы первичного анализа данных и математической статистики

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Практическая работа №1:** Установка программного обеспечения и пакетов, необходимых для работы.

**Практическая работа №2:** Программная реализация чтения данных в форматах датасета.

**Практическая работа №3:** Программная реализация визуализации и первичного анализа исходных данных датасета.

**Контрольная работа №2.**

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- что такое машинное обучение;
- типы машинного обучения и особенности их реализации;
- этапы построения систем машинного обучения.
- алгоритмы машинного обучения.

Уметь:

- устанавливать Python и необходимые для работы библиотеки.
- использовать библиотеки pandas, NumPy и matplotlib для чтения, обработки и визуализации данных

### **ТЕМА 3. Создание мобильных приложений**

**Блок 1. Архитектура ОС Android.** Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия. Установка и настройка компонентов среды разработки.

**Блок 2. Активности и ресурсы.** Создание активности. Жизненный цикл активности. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Использование ресурсов. Локализация приложений.

**Блок 3. Приложения и пользовательский интерфейс.** Наследование и использование класса Application. Обработка событий приложения. Понятие контекста. Представления. Разметка. Адаптеры.

**Блок 4. Намерения, меню и работа с данными.** Использование намерений для запуска активностей. Сохранение состояния и настроек приложения. Создание и использование меню. Параметры пунктов меню. Дочерние и контекстные меню. Особенности работы с базами данных в Android. Выполнение запросов для доступа к данным. Изменение данных в базе данных.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Практическая работа №1:** Отслеживание состояния активностей. Локализация приложений.

**Практическая работа №2:** Использование неявных намерений. Получения данных из намерения.

**Практическая работа №3:** Работа с базами данных.

**Контрольная работа №3.**

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- преимущества Android перед другими операционными системами;
- описание основных элементов Android;

- основные понятия и связи между ними;
- общие состояния и настройки приложений.

Уметь:

- устанавливать и настраивать компоненты среды разработки;
- создавать активности и отслеживать их состояния;
- создавать и использовать ресурсы;
- разрабатывать пользовательский интерфейс с использованием меню;
- организовать работу пользователя с базами данных.

**Итоговая контрольная работа.**

**8 класс**  
**[128 часов, 4 часа в неделю]**

**ТЕМА 1. Основы Python**

**Блок 1. Работа с файлами. Техника безопасности.** Понятие «файл», файл в памяти компьютера, режимы открытия файлов, права доступа к файлу. Открытие файла для чтения данных, для записи данных.

**Блок 2. Структуры данных.** Знакомство со структурами данных стандартной библиотеки выбранного языка программирования. Использование структур данных в прикладных задачах. Решение прикладных задач с применением структур данных стандартной библиотеки языка. Выбор наиболее подходящих к конкретной задаче структур данных.

**Блок 3. Функции и рекурсия.** Понятие рекурсии. Понятие экземпляра функции. Глубина рекурсии. Общий алгоритм разработки рекурсивных функций. Применение рекурсии в прикладных задачах

**Блок 4. Введение в нейронные сети.** Модель нейрона; функции активации; архитектура нейронных сетей. Однослойный персептрон. Многослойный персептрон. Математические основы нейросетевых алгоритмов. Алгоритм обратного распространения ошибки.

**Блок 5. Методы манипуляции большими массивами и матрицами.** Эффективная работа с большими массивами с использованием специальных библиотек (например, numpy). Методы манипуляции данными в массивах и матрицах на примере прикладных задач машинного обучения.

**Блок 6. Основы классификации и кластеризации.** Выбор алгоритма классификации и кластеризации. Первые шаги в работе со специальными библиотеками (например, scipy, scikit-learn).

**ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Практическая работа №1:** Дан файл с записанными в него в столбик числами. Необходимо в файл дописать последней строчкой сумму этих чисел в формате: «sum = #».

**Практическая работа №2:** Дан файл с записанными в строчку числами. Необходимо вывести на экран произведение этих чисел.

**Практическая работа №3:** Дан файл с записанными в него в столбик словами. Необходимо записать в другой файл предложение из этих слов (порядок слов необходимо оставить неизменным, итоговое предложение не обязательно должно быть осмысленным).

**Практическая работа №4:** Работа со стандартными структурами данных и выбор подходящей структуры для прикладной задачи.

**Практическая работа №5:** Выполнение практических заданий с использованием функции и рекурсии.

**Практическая работа №6:** Программная реализация нейросети с обратным распространением ошибки.

**Практическая работа №7:** Программная реализация прикладных задач машинного обучения, связанных с манипуляцией большими массивами и матрицами.

**Практическая работа №8:** Реализация алгоритмов классификации и кластеризации.

### **Контрольная работа №1.**

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- определение «файл»;
- как файл представляется в памяти компьютера;
- режимы открытия файлов;

синтаксис функций языка для работы с файлами: открытие, запись, чтение, закрытие файла;

- строение модулей и принципы работы с ними;
- основные принципы работы с вложенными циклами;
- общие представления о структурах и их реализации;
- основные представления о стеке, деке и очереди;
- понятие матрицы и основные операции с матрицами: объявление, заполнение, вывод на экран;
- обработку элементов матрицы;
- рекурсивный вызов функции;
- разработку рекурсивной функции на базе процедурной ее формы;
- обработку списков рекурсивными функциями.

Уметь:

- определять необходимый для решения задачи режим открытия файла;
- корректно считывать с файла информацию посимвольно и построчно;
- записывать в файл информацию в строчку, а также с переходом на другую строку;
- загружать модули и вызывать функции этого модуля, работать со справочной информацией модуля;
- создавать собственный модуль;
- применять структуры данных стандартной библиотеки для решения прикладных задач;
- создавать программы с использованием структур;
- производить основные операции с матрицами с использованием эффективных библиотек;
- воспроизводить алгоритмы сортировки массивов и матриц;
- осуществлять поиск в упорядоченном массиве;
- выполнять разработку рекурсивной функции на базе процедурной ее формы;

- выполнять обработку списков рекурсивными функциями;
- создавать программы с использованием рекурсии.

## **ТЕМА 2. Алгоритмы сортировки и поиска**

**Блок 1. Сортировка выбором.** Основные особенности использования алгоритма сортировки.

**Блок 2. Другие виды сортировки.** Сортировка пузырьком. Шейкерная сортировка и др. Основные особенности использования алгоритмов сортировки.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Практическая работа №1:** Дан список, заполненный вперемешку числами от 1 до 10, а также строками, содержащими значения чисел: «1», «2», «3» и т. д. Необходимо найти в списке цифру 3 сначала методом последовательного поиска, а потом методом индексно-последовательного поиска.

**Практическая работа №2:** Дан пустой список. Необходимо заполнить список двадцатью случайными значениями. Создать две копии этого списка. Отсортировать эти списки тремя способами. На экран вывести название типа сортировки, для которого время сортировки минимально. Дополнительно вывести на экран это время.

### **Контрольная работа №2.**

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- названия и особенности типов поиска, изученных в данной теме;
- названия и особенности типов сортировки, изученных в данной теме;
- отличия типов поиска друг от друга;
- отличия типов сортировки.

Уметь:

- осуществлять последовательный и индексно-последовательный поиск в списке;
- осуществлять сортировку элементов списка выбором, методом «пузырька» и методом шейкерной сортировки;
- оценивать время работы алгоритмов сортировки и поиска.

## **ТЕМА 3. Компьютерные сети**

**Блок 1. Понятие, виды и классификация.** Понятия «компьютерная сеть», «сервер», «клиент», история возникновения компьютерных сетей, их виды и классификация, особенности работы сети Интернет, локальных сетей.

**Блок 2. Аппаратные средства для построения компьютерных сетей.** Система передачи информации по сети, каналы передачи данных, повторитель, хаб, свитч, маршрутизатор, мост, протоколы доступа.



**Блок 3. Беспроводные компьютерные сети.** Особенности беспроводных компьютерных сетей, их достоинства и недостатки, роутеры, технология Wi-Fi, принцип ее работы, порядок настройки и применения сети Wi-Fi.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Практическая работа №1:** Два офиса, расположенные на расстоянии 500м друг от друга хотят объединить компьютеры во всех своих помещениях в единую сеть. Какие каналы связи вы посоветуете им для этого использовать?

**Практическая работа №2:** Образовательное учреждение хочет развернуть в своем компьютерном классе и двух офисных помещениях локальную компьютерную сеть. Какие каналы связи, а также какие другие аппаратные средства для этого лучше всего использовать?

### **Контрольная работа №3.**

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- определения «компьютерная сеть», «сервер», «клиент», «повторитель», «хаб», «свитч», «маршрутизатор», «мост», «роутер»;
- основные принципы построения компьютерных сетей;
- особенности работы локальных сетей;
- особенности работы сети Интернет;
- особенности работы беспроводных компьютерных сетей;
- принцип работы технологии Wi-Fi.

Уметь:

- определять оптимальный для заданных условий канал передачи данных;
- выбирать оптимальные для заданной задачи аппаратные средства для построения компьютерных сетей;
- настраивать оптимальные параметры сети Wi-Fi на локальном компьютере.

## **ТЕМА 4. Web-программирование**

**Блок 1. Frontend-разработка сайта.** Структура html-документа. Абзацы. Заголовки. Списки. Теги. Переносы и разделители. Цитаты. Индексы. Пометка изменений. Синтаксис и принципы работы. Цвет и фон. Шрифты. Текст. Списки. Ссылки. Селекторы. Рамки. Поля. Блоки. Слои. Основы веб-дизайна. Анимация на сайте. Работа с фреймворками.

**Блок 2. Backend-разработка сайта.** Язык сценариев. Обработка событий и взаимодействие с пользователем. Аутентификация. Роли, разрешения и контроль доступа. Rest. Формы и состояния. API. Уведомления и подписки. Взаимодействие с платежным шлюзом. Загрузка файлов. Сторонние API, фреймворки и пакеты. Интерфейс для управления. Способы продвижения сайта.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Практическая работа №1:** Разработка пользовательского web-интерфейса.

### **Контрольная работа №4.**

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- структуру html-документа;
- основные компоненты html-документа и принципы работы с ними;
- процесс разработки сайта;
- основы frontend и backend-разработки сайта.

Уметь:

- создавать веб-документ;
- производить разметку статьи;
- проектировать, разрабатывать сайт.

## **ТЕМА 5. Базы данных**

**Блок 1. Реляционные базы данных.** Понятия и типы моделей баз данных. Системы управления базами данных. Структура хранимых данных. Виды адресации записей. Способы доступа к данным. Индексирование. Хэширование. Кластеризация. Многопользовательский доступ к данным. Транзакции. Блокировки. Многовариантность. Обеспечение целостности и безопасности данных. Виды сбоев. Восстановление базы данных. Защита от несанкционированного доступа.

**Блок 2. Язык запросов SQL.** Синтаксис языка. Основные типы данных. Работа с таблицами и строками базы данных.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Практическая работа №1:** Спроектировать базу данных и реализовать ее в соответствии с разработанным проектом. Организовать доступ пользователя к базе данных, обеспечить для него возможность полноценной работы с данными.

### **Контрольная работа №5.**

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- основные принципы проектирования и создания базы данных;
- способы организации доступа пользователя к данным;
- способы восстановления базы данных;
- способы защиты данных от несанкционированного доступа.

Уметь:

- проектировать и создавать базу данных с учетом связей между таблицами;
- организовать доступ и работу пользователя с базой данных;
- обеспечить сохранность данных и защиту информации от несанкционированного доступа.

**Итоговая контрольная работа.**

**9 класс**  
**[128 часов, 4 часа в неделю]**

**ТЕМА 1. Объектно-ориентированное программирование.**

**Блок 1. Базовые принципы объектно-ориентированного программирования: инкапсуляция, полиморфизм, наследование.** Применение базовых принципов при реализации алгоритмов. Техника безопасности.

**Блок 2. Классы и объекты.** Описание. Использование. Отношения между классами. Конструкторы, деструкторы.

**Блок 3. Поля и методы класса.** Описание и использование. Статические классы, поля и методы. Инкапсуляция.

**Блок 4. Перегрузка операций.** Перегрузка унарных, префиксных операций.

**Блок 5. Наследование.** Основные механизмы наследования. Контроль над наследованием.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Практическая работа №1:** Разработка класса, объекта.

**Практическая работа №2:** Применение основных принципов объектно-ориентированного программирования при решении практических задач.

**Контрольная работа №1.**

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- принципы объектно-ориентированного программирования;
- методологию объектно-ориентированного программирования.

Уметь:

- применять принципы объектно-ориентированного программирования;
- разрабатывать программы на основе парадигмы объектно-ориентированного программирования.

**ТЕМА 2. Машинное обучение**

**Блок 1. Сверточные нейронные сети.** Обучение сверточной нейронной сети с использованием фреймворка глубокого машинного обучения (например, TensorFlow, PyTorch)

**Блок 2. Классификация и кластеризация.** Методы машинного обучения для решения задач классификации и кластеризации.

**Блок 3. Прогнозирование.** Прогнозирование с помощью методов машинного обучения.

**Блок 4. Введение в компьютерное зрение.** Обзор библиотеки компьютерного зрения (например, OpenCV). Общая схема типичного приложения компьютерного зрения. Загрузка изображений из файла. Сохранение изображения в файл. Преобразование цветового пространства. Преобразование

BGR в оттенки серого. Преобразование BGR в RGB. Преобразование BGR в HSV. Преобразование BGR в HLS. Преобразование BGR в lab. Добавление или удаление альфа-канала. Изменение типа изображения. Преобразование типа CV\_8U в CV\_32F. Преобразование типа CV\_16U в CV\_32F. Преобразование типа CV\_8U в CV\_16U. Работа с видео. Чтение кадров из видеофайла. Захват кадров с веб-камеры.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Практическая работа №1:** Практическая реализация прикладных задач машинного обучения с использованием классификации.

**Практическая работа №2:** Практическая реализация прикладных задач машинного обучения с использованием кластеризации.

**Практическая работа №3:** Практическая реализация прикладных задач машинного обучения с использованием прогнозирования.

**Практическая работа №4:** Практическая реализация прикладных задач машинного обучения с использованием технологий компьютерного зрения.

### **Контрольная работа №2.**

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- понятие термина «распознавание образов»;
- основные направления в распознавании образов;
- основные методы распознавания образов;
- модель нейрона;
- что такое функция активации;
- что такое архитектура нейронных сетей;
- понятие персептрона;
- структуры однослойного и многослойных персептронов;
- определение терминов «индуктивное машинное обучение», «дедуктивное машинное обучение»;
- основные методы машинного обучения.

Уметь:

- проектировать и реализовывать нейросети;
- использовать нейросети для задач распознавания образов;
- использовать различные методы обучения нейросетей;
- использовать методы машинного обучения для решения практических задач.

### **Итоговая контрольная работа.**

**10 класс**  
**[128 часов, 4 часа в неделю]**

**ТЕМА 1. Анализ и обработка изображений.**

**Блок 1. Трансформация изображения.** Разделение изображения на отдельные каналы. Создание зеркального отражения. Объединение нескольких изображений. Повтор изображения по горизонтали и вертикали. Изменение размеров изображения. Аффинные преобразования. Трансформация перспективы. Техника безопасности.

**Блок 2. Изменение значений компонентов цвета.** Преобразование цветного изображения в черно-белое. Изменение яркости и насыщенности. Изменение цветового баланса. Изменение контраста. Создание негатива изображения. Сепия.

**Блок 3. Применение фильтров.** Размытие и подавление цифрового шума. Методы `filter2D()`, `sepFilter2D()`, `dilate()`, `erode()`, `morphologyEx()` в OpenCV. Гауссовы пирамиды. Вычисление градиентов изображения. Фильтр Габора. Повышение резкости.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Практическая работа №1:** Написать программу, реализующую различные трансформации изображения.

**Практическая работа №2:** Написать программу, реализующую различные изменения значений компонентов цвета изображения.

**Практическая работа №3:** Написать программу, реализующую наложение различных фильтров на изображение.

**Контрольная работа №1.**

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- различные способы трансформации изображения в OpenCV: разделение изображения на отдельные каналы; создание зеркального отражения; объединение нескольких изображений; повтор изображения по горизонтали и вертикали; изменение размеров изображения; аффинные преобразования; трансформация перспективы;
- основные способы изменения значений компонентов цвета изображения в OpenCV: преобразование цветного изображения в черно-белое; изменение яркости и насыщенности; изменение цветового баланса; изменение контраста; создание негатива изображения; сепия;
- применение фильтров в OpenCV: размытие и подавление цифрового шума; методы `filter2D()`, `sepFilter2D()`, `dilate()`, `erode()`, `morphologyEx()`

OpenCV; гауссовы пирамиды; вычисление градиентов изображения; фильтр Габора; повышение резкости.

Уметь:

- использовать при разработке прикладных программ различные способы трансформации изображения в OpenCV: разделение изображения на отдельные каналы; создание зеркального отражения; объединение нескольких изображений; повтор изображения по горизонтали и вертикали; изменение размеров изображения; аффинные преобразования; трансформация перспективы;
- использовать при разработке прикладных программ основные способы изменения значений компонентов цвета изображения в OpenCV: преобразование цветного изображения в черно-белое; изменение яркости и насыщенности; изменение цветового баланса; изменение контраста; создание негатива изображения; сепия;
- использовать при разработке прикладных программ применение фильтров в OpenCV: размытие и подавление цифрового шума; методы `filter2D()`, `sepFilter2D()`, `dilate()`, `erode()`, `morphologyEx()` в OpenCV; гауссовы пирамиды; вычисление градиентов изображения; фильтр Габора; повышение резкости.

## **ТЕМА 2. Компьютерное зрение:**

### **поиск объектов, сегментация изображений**

**Блок 1. Поиск объектов.** Поиск контуров. Поиск объекта по цвету. Вычитание фона из текущего кадра. Поиск объекта по шаблону. Поиск прямых линий и кругов.

**Блок 2. Сегментация изображения.** Использование методов из OpenCV: `watershed()`, `pyrMeanShiftFiltering()`, `floodFill()`, `grabCut()`, `kmeans()`.

**Блок 3. Поиск особых точек.** Поиск углов, поиск ключевых точек, сравнение ключевых точек, создание панорамы.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Практическая работа №1:** Написать программу, реализующую поиск объекта на изображении разными способами.

**Практическая работа №2:** Написать программу, реализующую сегментацию изображения с использованием методов OpenCV.

**Практическая работа №3:** Написать программу, реализующую поиск особых точек на изображении методами OpenCV.

### **Контрольная работа №2.**

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- способы поиска контуров в OpenCV;
- способы поиска объекта по цвету в OpenCV;
- способы вычитания фона из текущего кадра в OpenCV;

- способы поиска объекта по шаблону в OpenCV;
- способы поиска прямых линий и кругов в OpenCV;
- особенности использования методов OpenCV для сегментации изображения: watershed(), pyrMeanShiftFiltering(), floodFill(), grabCut(), kmeans();
- способы поиска особых точек в OpenCV;

Уметь:

- использовать при разработке прикладных программ поиск контуров в OpenCV;
- использовать при разработке прикладных программ различные поиск объекта по цвету в OpenCV;
- использовать при разработке прикладных программ различные способы вычитания фона из текущего кадра в OpenCV;
- использовать при разработке прикладных программ различные поиск объекта по шаблону в OpenCV;
- использовать при разработке прикладных программ различные способы поиска прямых линий и кругов в OpenCV;
- использовать при разработке прикладных программ различные методы OpenCV для сегментации изображения: watershed(), pyrMeanShiftFiltering(), floodFill(), grabCut(), kmeans();
- использовать при разработке прикладных программ поиск особых точек в OpenCV;

### **ТЕМА 3. Компьютерное зрение:**

#### **отслеживание объектов, распознавание лиц**

**Блок 1. Отслеживание объектов.** Отслеживание объекта в цветовом пространстве HSV. Отслеживание цветного объекта. Отслеживание нескольких объектов.

**Блок 2. Построение карты глубины.** Калибровка по картинкам. Построение карты глубины по двум изображениям. Карта глубин в реальном времени.

**Блок 3. Распознавание лиц.** Каскады Хаара. Поиск лиц. Поиск глаз. Поиск носа. Поиск улыбки.

#### **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Практическая работа №1:** Написать программу, реализующую отслеживание объектов методами OpenCV.

**Практическая работа №2:** Написать программу, реализующую алгоритм построения карты глубины.

**Практическая работа №3:** Написать программу, реализующую распознавание лиц методами OpenCV.

#### **Контрольная работа №3.**

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- способы отслеживания объектов в OpenCV;
- алгоритм построения карты глубины;
- способы распознавания лиц и частей лица.

Уметь:

- использовать при разработке прикладных программ различные способы отслеживания объектов методами OpenCV;
- использовать при разработке прикладных программ алгоритм построения карты глубины;
- использовать при разработке прикладных программ распознавание лиц методами OpenCV.

**Итоговая контрольная работа.**



**11 класс**  
**[128 часов, 4 часа в неделю]**

**ТЕМА 1. Математическая логика**

**Блок 1. Основные логические функции.** Понятие функции и способы ее задания. Элементарные логические операции. Свойства основных логических функций. Эквивалентные преобразования логических выражений. Техника безопасности.

**Блок 2. Использование логических функций в программировании.** Примеры программной реализации

**Блок 3. ДНФ и КНФ и их использование в технических системах.** Алгоритмы приведения произвольной функции к ДНФ, КНФ.

**Блок 4. Системы логических уравнений и способы их решений.** Построение таблиц истинности. Метод сведения к одному уравнению. Декомпозиция.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Практическая работа №1.** Решение практических задач с использованием логических функций.

**Практическая работа №2.** Программная реализация логических функций.

**Практическая работа №3.** Практическое применение ДНФ и КНФ.

**Практическая работа №4.** Решение задач с использованием таблиц истинности.

**Контрольная работа №1.**

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- понятие функции;
- способы задания функции;
- элементарные логические операции;
- свойства основных логических функций;
- эквивалентные преобразования логических выражений;
- алгоритмы приведения произвольной функции к ДНФ, КНФ;
- метод сведения к одному уравнению;
- декомпозицию.

Уметь:

- применять на практике элементарные логические операции;
- выполнять эквивалентные преобразования логических выражений;
- реализовывать алгоритмы приведения произвольной функции к ДНФ, КНФ;
- применять метод сведения к одному уравнению.

## **ТЕМА 2. Кодирование информации в памяти технических систем**

**Блок 1. Понятие кодирования. Равномерное и неравномерное кодирование.** Теория кодирования: цели, задачи и основные понятия

**Блок 2. Системы счисления.** Определение системы счисления.

**Блок 3. Побитовый сдвиг и его использование.** Примеры задач.

**Блок 4. Алгоритмы перевода между системами счисления и их реализация в технических системах.** Преобразование чисел в двоичную систему счисления из систем с основаниями кратными целой степени двойки. Перевод чисел из двоичной системы счисления в десятичную систему

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Практическая работа №1.** Решение задач по равномерному и неравномерному кодированию.

**Практическая работа №2.** Решение практических задач с разными системами счисления.

**Практическая работа №3.** Решение задач с использованием таблиц истинности.

**Практическая работа №4.** Выполнить программную реализацию перевода чисел в двоичную систему счисления из систем с основаниями кратными целой степени двойки.

**Контрольная работа №2.**

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- понятие кодирования;
- системы счисления;
- алгоритмы перевода между системами счисления;

Уметь:

- применять на практике равномерное и неравномерное кодирование;
- выполнять побитовый сдвиг;
- переводить числа в различные системы счисления.

## **ТЕМА 3. Графы**

**Блок 1. Способы задания графов.** Специальные способы представления графов. Методы обхода графов.

**Блок 2. Ориентированные графы. Понятие пути в графе.** Поиск пути в графе. Поиск кратчайшего пути в графе. Поиск числа путей в графе

**Блок 3. Поиск минимального пути. Алгоритм Дейкстры.** Примеры программной реализации

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Практическая работа №1.** Решение практических задач по теме.

**Контрольная работа №3.**

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- специальные способы представления графов;
- методы обхода графов;
- понятие поиска пути;
- алгоритм Дейкстры.

Уметь:

- применять на практике способы представления графов;
- применять методы обхода графов;
- использовать алгоритмы поиска пути.

#### **ТЕМА 4. Теория алгоритмов**

**Блок 1. Оценка сложности алгоритмов. NP-полные задачи.** O-нотация. Роль алгоритмов в вычислениях. Сравнение алгоритмов. NP-полнота и классы P и NP. Понятие полиномиального времени и машины Тьюринга. Примеры задач.

**Блок 2. Жадные алгоритмы.** Локально-оптимальные решения. Элементы жадной стратегии. Области применения и ограничения жадных алгоритмов. Примеры задач.

**Блок 3. Линейное программирование.** Стандартная и каноническая формы задач линейного программирования. Алгоритмы решения задач линейного программирования. Формулирование задач в виде задач линейного программирования. Примеры задач.

**Блок 4. Динамическое программирование.** Классические задачи динамического программирования. Практические примеры

#### **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Практическая работа №1.** Решение практических задач с применением жадных алгоритмов

**Практическая работа №2.** Решение практических задач линейного программирования.

**Практическая работа №3.** Решение практических задач динамического программирования.

**Контрольная работа №4.**

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- понятие сложности алгоритма;
- классы сложности алгоритма;
- алгоритмы оценки временной сложности и эффективности по памяти.

Уметь:

- применять методы теории алгоритмов для решения практических задач;

- реализовывать алгоритмы с оценкой временной сложности и эффективности по памяти.

**Итоговая контрольная работа.**

### **3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Занятия проводятся в группах, сформированных по возрастному принципу, регулярно:

- 1 раз в неделю по 2 часа для учащихся 7 классов;
- 2 раза в неделю по 2 часа для учащихся 8-11 классов.

Продолжительность учебного года – 32 недели.

**Основные формы** обучения – работа на компьютере, решение практических задач, индивидуальное проектирование, обучающие игры, написание программ.

#### **Методическое обеспечение программы Методические рекомендации по технике безопасности в компьютерном классе**

К работе в компьютерном классе допускаются учащиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности и электробезопасности с соответствующей записью в журнале по технике безопасности и подписями.

Не разрешается заходить и находиться в компьютерном классе без преподавателя.

Работа в компьютерном классе должна проходить только в строгом соответствии с расписанием занятий и графиком самостоятельной работы преподавателей и учащихся.

Учащимся запрещается открывать шкафы питания как при работающих, так и при выключенных ЭВМ.

Необходимо сидеть на рабочем месте так, чтобы линия глаз приходилась на центр экрана, чтобы, не наклоняясь, пользоваться клавиатурой и воспринимать передаваемую на экран монитора информацию.

Начинать работу можно только по указанию преподавателя.

По окончании работы о недостатках и неисправностях, обнаруженных во время работы, необходимо сделать записи в соответствующих журналах.

После окончания работы на рабочем месте не должно оставаться лишних предметов.

### **4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

#### **Основная литература**

1. Буэно Гарсия, Г. Обработка изображений с помощью OpenCV [Текст] / Г. Буэно Гарсия, О. Дениз Суарес, Х. Салидо Терсеро, И. Серрано Грасиа, Н. Валлез Энано [пер. с англ. Слинкин А. А]. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 210 с.
2. Васильев, А. Н. Самоучитель Java с примерами и программами [Текст] / А.Н. Васильев. – СПб.: Наука и техника, 2011. – 352 с.
3. Васильев, А. Н. Python на примерах. Практический курс по программированию [Текст] / А.Н. Васильев. – СПб.: Наука и техника, 2016. – 432 с.
4. Колисниченко, Д. Н. Программирование для Android 5. Самоучитель [Текст] / Д.Н. Колисниченко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 303 с.

5. Коэльо, Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python [Текст] / Луна Педро Коэльо, Вилли Ричарт : пер. с англ. Слинкин А. А. - М. : ДМК Пресс, 2016. – 302с.
6. Красильников, Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений [Текст]: учебное пособие / Н. Н. Красильников. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 608 с.
7. МакГрат, Майк. Программирование на Java для начинающих [Текст] / Майк МакГрат; [пер. с англ. М.А. Райтмана]. – Москва: Издательство «Э», 2016. – 192 с.
8. МакГрат, Майк. Программирование на Python для начинающих [Текст] / Майк МакГрат; [пер. с англ. М.А. Райтмана]. – Москва: ЭКСМО, 2015. – 194 с.
9. Новиков, Б. А. Основы технологий баз данных [Текст]: учебное пособие / Б. А. Новиков, Е. А. Горшкова. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 240 с.
10. Программирование под ОС Андроид [Электронный ресурс] / Сайт о программировании. – Режим доступа: <https://metanit.com/java/android/> (дата обращения: 31.07.19).
11. Прохоренок, Н. А. OpenCV и Java. Обработка изображений и компьютерное зрение [Текст] / Н. А. Прохоренок. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 320 с.
12. Рашка, С. Python и машинное обучение [Текст] / С. Рашка; пер. с англ. А. В. Логунова. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 418 с.
13. Руководство по языку программирования Java [Электронный ресурс] / Сайт о программировании. – Режим доступа: <https://metanit.com/java/tutorial/> (дата обращения: 31.07.19).
14. Старовойтов, В. В. Получение и обработка изображений на ЭВМ [Текст]: учебно-методическое пособие / В.В. Старовойтов, Ю.И. Голуб. – Минск.: БНТУ, 2018. – 204 с.
15. Стасышин, В. М. Базы данных, технологии доступа [Текст]: учеб. пособие для СПО / В.М. Стасышин, Т.Л. Стасышина. – 2-е изд., испр и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019 — 164 с.
16. Федоров, Д. Ю. Основы программирования на примере языка Python [Текст]: учебное пособие / Д.Ю. Федоров. – М.: Издательство Юрайт, 2017 — 126 с.
17. Фелкер, Д. Android: разработка приложений для чайников [Текст] / Донн Фелкер; пер. с англ. - М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2012. – 336 с.
18. Нишант, Ш. Машинное обучение и TensorFlow [Текст] / Шакла Нишант. - СПб.: Питер, 2019. – 336 с.
19. Руководство по языку программирования Python [Электронный ресурс] / Сайт о программировании. – Режим доступа: <https://metanit.com/python/tutorial/> (дата обращения: 30.08.24).

#### **Дополнительная литература**

1. Авшарян, Г. Слепая печать и горячие клавиши [Текст] / Г. Авшарян. – М.: НТ Пресс, 2008. – 128 с.
2. Ахмедханлы, Д. М. Основы алгоритмизации и программирования [Текст]: учеб.-метод. пособие / Д.М. Ахмедханлы, Н.В. Ушмаева. – Тольятти.: Изд-во ТГУ, 2016. – 123 с.
3. Кормен, Т. Алгоритмы: построение и анализ [Текст] / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штейн; пер. с англ.; 3-е изд. – Москва: ООО "И.Д. "Вильямс", 2013. – 1328 с.
4. Кувшинов, Д. Р. Основы программирования [Текст]: учебное пособие для СПО / Д.Р. Кувшинов. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2019. – 105 с.
5. Никулин, Е. А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики [Текст] / Е.А. Никулин. – СПб. : БХВ-Петербург, 2003. – 60 с.
6. Окулов, С. М. Алгоритмы обработки строк: учебное пособие [Текст] / С. М. Окулов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 255 с.
7. Окулов, С. М. Динамическое программирование [Текст] / С.М. Окулов, О.А. Пестов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 296 с.
8. Окулов, С. М. Алгоритмы компьютерной арифметики [Текст] / С.М. Окулов, А.В. Лялин, О.А. Пестов, Е.В. Разова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 285 с.

9. Поляков, К. Ю. Информатика. 7 класс: в 2 ч. Ч. 1 [Текст] / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 160 с.
10. Поляков, К. Ю. Информатика. 7 класс: в 2 ч. Ч. 2 [Текст] / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 160 с.
11. Поляков, К. Ю. Информатика. 8 класс [Текст] / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 256 с.
12. Поляков, К. Ю. Программирование. Python. C++. Часть 1 [Текст]: Учебное пособие / К.Ю. Поляков. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 144 с.
13. Поляков, К. Ю. Программирование. Python. C++. Часть 2 [Текст]: Учебное пособие / К.Ю. Поляков. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 176 с.
14. Сакулин, В. А. Информатика. Технология работы с табличными данными [Текст]: учеб.-методич. пособие / В.А.Сакулин, Ю.В. Сакулина. – М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2019. – 335 с.
15. Столяр, С. Е. Информатика. Представление данных и алгоритмы [Текст] / С.Е. Столяр, А.А. Владыкин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 382 с.
16. Трофимов, В. В. Основы алгоритмизации и программирования [Текст]: учебник для СПО / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская. – М.: Издательство Юрайт, 2019 — 137 с.
17. Цветкова, М. С. Культура клавиатурного письма [Текст]: методическое пособие. М.С. Цветкова, О.Б. Богомолова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 171 с.
18. Шульгин, В. П. Создание эффектных презентаций с использованием PowerPoint 2013 и других программ [Текст] / В.П. Шульгин, М.В. Финков, Р.Г. Прокди. – Спб.: Наука и техника, 2015. – 256 с.

## 5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Примеры вопросов для проведения промежуточного контроля в 7 классе

#### ТЕМА 1. Введение в Python

1. Что такое программа, язык программирования? Какие виды языков программирования бывают?
2. Виды языков программирования.
3. Какие существуют основные и специфические типы данных?
4. Какой тип данных занимает в памяти компьютера больше всего места? Меньше всего?
5. Правила именования переменных.
6. Операторы сложения, умножения, вычитания. Построение и расчет сложных математических выражений.
7. Как на языке блок-схем изображается условная конструкция if-else?
8. Назовите результат логических выражений: а) true and false; б) true or false.
9. Что такое цикл? Понятие, определение и назначение циклических алгоритмов.
10. Типы циклов. В чем их отличие?
11. Как программно соединить две разных строки в одну?
12. Какие стандартные математические функции вы знаете? В каких единицах задается аргумент тригонометрических функций?

#### ТЕМА 2. Введение в машинное обучение

1. Что такое машинное обучение?
2. Машинное обучения и примеры реализации алгоритмов.
3. Алгоритмы машинного обучения.

#### ТЕМА 3. Создание мобильных приложений

1. В чем заключаются отличительные особенности системы Android от других операционных систем? Какие основные компоненты Android?
2. Опишите жизненный цикл активности в системе Android.
  1. Через какие основные компоненты реализуется пользовательский интерфейс в системе Android?
  2. Какие параметры меню существуют в системе Android?

### Примеры билетов для проведения итогового контроля в 7 классе

#### Билет №1

2. Целые типы данных. Отличия длинного целого, короткого целого, беззнакового типов данных.
3. Пользователь вводит строку. Если длина этой строки больше 10 и при этом в строке есть гласная «а» - вывести на экран 1. В противном случае - 0.

#### Билет №2

1. Синтаксис усложненной условной конструкции, проверка нескольких условий последовательно.
2. Дан файл с записанными в строчку числами. Необходимо вывести на экран произведение этих чисел.

### Примеры вопросов для проведения промежуточного контроля в 8 классе

#### ТЕМА 1. Основы Python

1. Понятие «файл», файл в памяти компьютера.



2. Какой режим открытия файла нужно использовать, чтобы заново записать в него всю информацию? А чтобы дописать в файл необходимую информацию?
3. Что такое модуль?
4. Какие основные стандартные модули и пакеты вы знаете?
5. Принципы использования вложенных циклов при работе со списками.
6. Принципы использования вложенных циклов при работе с графикой.
7. Что такое стек? Какие операции со стеком разрешены?
8. Вспомните, как используется системный стек при выполнении программ?
9. Какие ошибки могут возникнуть при использовании стека?
10. Что такое очередь? Какие операции она допускает?
11. Приведите примеры задач, в которых можно использовать очередь.
12. Что такое дек? Чем он отличается от стека и очереди? Какая из этих структур данных наиболее общая (может выполнять функции других)?
13. Наборы разнотипных данных. Способы их представления.
14. В каких случаях использование наборов разнотипных данных дает преимущества? Какие именно?
15. Как обращаются к полю набора разнотипных данных? Расскажите о точечной записи.
16. Матрицы. Понятия и определения.

### **ТЕМА 2. Алгоритмы сортировки и поиска**

1. Перечислите алгоритмы сортировки и принципы их работы.
2. Преимущества одних алгоритмов сортировки перед другими.

### **ТЕМА 3. Компьютерные сети**

1. Что такое компьютерная сеть? Какие типы компьютерных сетей вы знаете?
2. Какие аппаратные средства для построения компьютерных сетей вы знаете?
3. Назовите типы каналов связи. В чем их особенности?

### **ТЕМА 4. Web-программирование**

1. Опишите структуру html-документа.
2. Расскажите основные принципы работы CSS.
3. Опишите основные этапы разработки сайта.
4. В чем заключается различие между бэкенд-программированием и фронтенд-программированием сайта?

### **ТЕМА 5. Базы данных**

1. Опишите основные типы моделей баз данных.
2. В чем заключается суть транзакции при работе с базой данных?
3. Приведите пример запроса на языке SQL с использованием команды select.

## **Примеры билетов для проведения итогового контроля в 8 классе**

### **Билет №1**

1. Функции. Синтаксис, передача и возвращение параметров.
2. Напишите программу, которая в матрице из нулей и единиц определяет количество единиц.

### **Билет №2**

1. Рекурсия. Рекурсивный вызов функции. Разработка рекурсивной функции на базе процедурной ее формы. Последовательная, параллельная и псевдопараллельная рекурсии.
2. Напишите функцию, которая возвращает наибольший общий делитель двух натуральных чисел.

### **Билет №3**

1. Модули. Стандартные и нестандартные модули. Краткая характеристика нестандартных модулей Создание собственных модулей.
2. Спроектировать базу данных для склада пищевых продуктов и реализовать систему управления ею. Заполнить базу тестовыми данными.

#### **Билет №4**

1. Структура html-документа. Основные компоненты и организация работы с ними.
2. Напишите программу, которая выполняет сортировку массива методом «пузырька».

#### **Примеры вопросов для проведения промежуточного контроля в 9 классе**

##### **ТЕМА1. Объектно-ориентированное программирование**

1. Объясните термины инкапсуляция, полиморфизм, наследование.
2. Дайте описание понятиям класс и объект.
3. Опишите основные механизмы наследования.

##### **ТЕМА 2. Машинное обучение**

1. Написать программу реализующую однослойный перцептрон.
2. Расскажите об основных направлениях в распознавании образов.
3. Опишите модель нейрона.
4. Раскройте понятия функции активации и архитектуры нейрона.
5. Что такое перцептрон? Приведите структуры однослойного и многослойных перцептронов.
6. Какие популярные алгоритмы классификации вы знаете? Опишите принципы работы каждого из них.
7. Что такое предобработка данных?
8. Как проходит тренировка и отбор прогнозной модели?
9. Как проходит оценка моделей?
10. Какие программные пакеты используют при реализации машинного обучения?

#### **Примеры билетов для проведения итогового контроля в 9 классе**

##### **Билет №1**

1. Однослойный перцептрон.
2. Опишите основные механизмы наследования.

##### **Билет №2**

1. Объясните термины инкапсуляция, полиморфизм, наследование.
2. Выполните классификацию данных.

#### **Примеры вопросов для проведения промежуточного контроля в 10 классе**

##### **ТЕМА 1. Введение в OpenCV. Создание и преобразование изображений**

1. Приведите основные возможности библиотеки OpenCV.
2. Объясните схему типичного приложения, предназначенного для решения той или иной задачи компьютерного зрения.
3. Расскажите об алгоритме загрузки изображений из файла в OpenCV.
4. Как сохраняются изображения в файл при использовании библиотеки OpenCV?
5. Расскажите о способах преобразования цветового пространства средствами OpenCV.
6. Перечислите способы изменения типа изображения средствами OpenCV.
7. Основы работы с видео: чтение кадров из видеофайлов и захват кадров с веб-камеры.

##### **ТЕМА 2. Анализ и обработка изображений**

1. Назовите способы трансформации изображений в OpenCV.
2. Что такое аффинные преобразования?
3. Как создать зеркальное отражение в OpenCV?
4. Зачем необходимо разделять изображение на отдельные каналы?
5. Алгоритм объединения нескольких изображений.
6. Как изменить размеры изображения?

7. Что такое трансформация перспективы и как она выполняется?
8. Расскажите, что такое сепия и как она используется в OpenCV.
9. Как изменять яркость и насыщенность?
10. Преобразование цветного изображения в чёрно-белое.
11. Как выполнить изменение цветового баланса и контраста?
12. Негативное изображение.
13. Зачем используется фильтр Габора?
14. Зачем нужны фильтры в OpenCV?
15. Назовите основные фильтры в OpenCV.

### **ТЕМА 3. Компьютерное зрение: поиск объектов, сегментация изображений**

1. Зачем выполняется поиск контуров в OpenCV?
2. Приведите способы поиска объекта по цвету в OpenCV.
3. Как используется способ вычитания фона из текущего кадра в OpenCV?
4. Расскажите про способы поиска объекта по шаблону в OpenCV?
5. Приведите способы поиска прямых линий и кругов в OpenCV.
6. Особенности использования методов OpenCV для сегментации изображения: watershed(), pyrMeanShiftFiltering(), floodFill(), grabCut(), kmeans().
7. Способы поиска особых точек в OpenCV.

### **ТЕМА 4. Компьютерное зрение: отслеживание объектов, распознавание лиц**

1. Как можно отслеживать объекты в OpenCV.
2. Приведите алгоритм построения карты глубины.
3. Расскажите про способы распознавания лиц и частей лица.

## **Примеры билетов для проведения итогового контроля в 10 классе**

### **Билет №1.**

1. Расскажите про трансформацию изображений в OpenCV.
2. Напишите программу, создающую зеркальное отражение.

### **Билет №2.**

1. Зачем нужна фильтрация изображений в OpenCV? Приведите информацию по основным фильтрам.
2. Напишите программу, меняющую яркость и насыщенность изображения.

## **Примеры вопросов для проведения промежуточного контроля в 11 классе**

### **ТЕМА 1. Математическая логика**

1. Основные логические функции.
2. Понятие функции и способы ее задания.
3. Элементарные логические операции.
4. Свойства основных логических функций. Эквивалентные преобразования логических выражений.
5. Алгоритмы приведения произвольной функции к ДНФ, КНФ.
6. Построение таблиц истинности. Метод сведения к одному уравнению. Декомпозиция.

### **ТЕМА 2. Кодирование информации в памяти технических систем**

1. Понятие кодирования.
2. Системы счисления.
3. Алгоритмы перевода между системами счисления.

### **ТЕМА 3. Графы**

1. Специальные способы представления графов.
2. Методы обхода графов.
3. Понятие поиска пути.

4. Алгоритм Дейкстры.

#### **ТЕМА 4. Продвинутое программирование**

1. Основные понятия рекурсии.

2. Анализ трудоемкости рекурсивных алгоритмов.

3. Последовательная, параллельная и псевдопараллельная рекурсии.

4. Обработка списков рекурсивными функциями.

5. Понятие сложности алгоритма.

6. Практические примеры динамического программирования.

#### **Примеры билетов для проведения итогового контроля в 11 классе**

##### **Билет №1**

1. Последовательная, параллельная и псевдопараллельная рекурсии. Опишите основные механизмы наследования.

2. Основные логические функции.

##### **Билет №2**

1. Понятие кодирования. Системы счисления.

2. Понятие сложности алгоритма.

### Значения коэффициента сложности и коэффициента значимости

Материал блоков оценивается по его сложности и значимости.

Для каждого блока присваивается свой коэффициент сложности –  $K_{сл.}$  (по пятибалльной шкале):

1 – очень легкий;

2 – легкий;

3 – средней сложности;

4 – высокой сложности;

5 – очень высокой сложности;

и коэффициент значимости –  $K_{зн.}$  (по пятибалльной шкале):

1 – внутриблоковая значимость;

2 – внутритематическая (межблоковая) значимость;

3 – межтематическая (внутрикурсовая) значимость;

4 – межкурсовая (внутрипредметная) значимость;

5 – межпредметная значимость.