

умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;

понимание основных принципов работы, возможностей и ограничения применения технологий искусственного интеллекта в различных областях, наличие представлений о круге решаемых задач машинного обучения (распознавания, классификации и прогнозирования) наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах.

Раздел 4. Информационные технологии			
4.1	Обработка текстовых документов	6	
4.2	Анализ данных	8	
Итого по разделу		14	
Резервное время		14	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	

16	Сетевое администрирование	1	
17	Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Государственные электронные сервисы и услуги	1	
18	Информационная безопасность	1	
19	Вредоносные программное обеспечение и методы борьбы с ним	1	
20	Практическая работа по теме "Антивирусные программы"	1	
21	Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива	1	
22	Шифрование данных	1	
23	Алгоритм шифрования RSA. Стеганография	1	
24	Практическая работа по теме "Шифрование данных"	1	
25	Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе	1	
26	Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах	1	
27	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов	1	
28	Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал. А. Маркова	1	
29	Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации	1	
30	Системы счисления	1	
31	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1	
32	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1	

89	Численные методы	1	
90	Практическая работа по теме «Численное решение уравнений»	1	
91	Использование дискретизации в вычислительных задачах	1	
92	Практическая работа по теме «Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур»	1	
93	Практическая работа по теме «Поиск максимума (минимума) функции»	1	
94	Обработка символьных данных. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке	1	
95	Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам	1	
96	Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку	1	
97	Практическая работа по теме "Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования"	1	
98	Генерация слов в заданном алфавите	1	
99	Массивы и последовательности чисел. Практическая работа по теме "Заполнение массива"	1	
100	Обобщённые характеристики массива	1	
101	Линейный поиск заданного значения в массиве. Практическая работа по теме "Линейный поиск заданного значения в массиве"	1	
102	Практическая работа по теме "Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве"	1	
103	Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки. Практическая работа по теме "Простые методы сортировки массива"	1	
104	Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Практическая работа по теме "Быстрая сортировка массива"	1	
105	Двоичный поиск в отсортированном массиве. Практическая работа по теме	1	

	"Двоичный поиск"		
106	Двумерные массивы (матрицы)	1	
107	Алгоритмы обработки матриц	1	
108	Решение задач анализа данных	1	
109	Средства текстового процессора	1	
110	Компьютерная вёрстка текста	1	
111	Практическая работа по теме "Вёрстка документов с математическими формулами"	1	
112	Инструменты рецензирования	1	
113	Практическая работа по теме "Многостраничные документы"	1	
114	Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. Практическая работа по теме "Коллективная работа с документами"	1	
115	Анализ данных. Большие данные	1	
116	Машинное обучение	1	
117	Анализ данных с помощью электронных таблиц	1	
118	Практическая работа по теме "Анализ данных с помощью электронных таблиц"	1	
119	Построение графиков функций. Практическая работа по теме "Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц"	1	
120	Линии тренда. Практическая работа по теме "Подбор линии тренда, прогнозирование"	1	
121	Подбор параметра. Практическая работа по теме "Численное решение уравнений с помощью подбора параметра"	1	
122	Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Практическая работа по теме "Решение задач оптимизации с помощью	1	

	электронных таблиц"		
123	Резервное время	1	
124	Резервное время	1	
125	Резервное время	1	
126	Резервное время	1	
127	Резервное время	1	
128	Резервное время	1	
129	Резервное время	1	
130	Резервное время	1	
131	Резервное время	1	
132	Резервное время	1	
133	Резервное время	1	
134	Резервное время	1	
135	Резервное время	1	
136	Резервное время	1	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	
1	Количество информации	1	
2	Алгоритмы сжатия данных	1	
3	Алгоритм Хаффмана	1	
4	Практическая работа по теме "Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана"	1	
5	Алгоритм LZW	1	
6	Алгоритмы сжатия данных с потерями. Практическая работа по теме "Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3)"	1	
7	Скорость передачи данных	1	
8	Помехоустойчивые коды	1	
9	Практическая работа по теме "Помехоустойчивые коды"	1	
10	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь	1	
11	Модели и моделирование	1	
12	Графы	1	
13	Решение задач с помощью графов	1	
14	Деревья	1	
15	Основы теории игр	1	
16	Практическая работа по теме "Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией"	1	
17	Средства искусственного интеллекта	1	

18	Практическая работа по теме "Средства искусственного интеллекта"	1	
19	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча—Тьюринга	1	
20	Практическая работа по теме "Составление простой программы для машины Тьюринга"	1	
21	Машина Поста	1	
22	Нормальные алгорифмы Маркова	1	
23	Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ	1	
24	Сложность вычислений	1	
25	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	1	
26	Практическая работа по теме "Поиск простых чисел в заданном диапазоне"	1	
27	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики	1	
28	Практическая работа по теме "Реализация вычислений с многоразрядными числами"	1	
29	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста	1	
30	Практическая работа по теме "Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста"	1	
31	Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ	1	
32	Практическая работа по теме "Анализ текста на естественном языке"	1	
33	Стеки. Анализ правильности скобочного выражения	1	
34	Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме	1	

35	Практическая работа по теме "Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме"	1	
36	Очереди. Использование очереди для временного хранения данных	1	
37	Практическая работа по теме "Использование очереди"	1	
38	Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения	1	
39	Практическая работа по теме "Использование деревьев для вычисления арифметических выражений"	1	
40	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1	
41	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1	
42	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа	1	
43	Обход графа в глубину. Обход графа в ширину	1	
44	Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа	1	
45	Алгоритм Дейкстры.	1	
46	Практическая работа по теме "Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры)"	1	
47	Алгоритм Флойда—Уоршалла	1	
48	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций	1	
49	Практическая работа по теме "Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования"	1	
50	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования:	1	

	подсчёт количества вариантов		
51	Практическая работа по теме "Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования"	1	
52	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи оптимизации	1	
53	Понятие о парадигмах программирования. Обзор языков программирования	1	
54	Понятие об объектно-ориентированном программировании	1	
55	Объекты и классы. Свойства и методы объектов	1	
56	Объектно-ориентированный анализ	1	
57	Практическая работа по теме "Использование готовых классов в программе"	1	
58	Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода	1	
59	Практическая работа "Разработка простой программы с использованием классов"	1	
60	Инкапсуляция. Практическая работа по теме "Разработка класса, использующего инкапсуляцию"	1	
61	Наследование. Полиморфизм	1	
62	Практическая работа по теме "Разработка иерархии классов"	1	
63	Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя	1	
64	Проектирование интерфейса пользователя	1	
65	Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса	1	
66	Практическая работа по теме "Разработка программы с графическим интерфейсом"	1	
67	Изучение второго языка программирования	1	

68	Изучение второго языка программирования	1	
69	Этапы компьютерно-математического моделирования	1	
70	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения	1	
71	Практическая работа по теме "Моделирование движения"	1	
72	Моделирование биологических систем. Практическая работа по теме "Моделирование биологических систем"	1	
73	Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями	1	
74	Вероятностные модели. Практическая работа по теме "Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло"	1	
75	Компьютерное моделирование систем управления	1	
76	Обработка результатов эксперимента	1	
77	Табличные (реляционные) базы данных	1	
78	Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	1	
79	Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных"	1	
80	Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных	1	
81	Практическая работа по теме "Разработка многотабличной базы данных"	1	
82	Запросы к многотабличным базам данных	1	
83	Практическая работа по теме "Запросы к многотабличной базе данных"	1	
84	Язык управления данными SQL	1	
85	Практическая работа по теме "Управление данными с помощью языка SQL"	1	
86	Нереляционные базы данных. Экспертные системы	1	

87	Интернет-приложения	1	
88	Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент — сервер», её достоинства и недостатки	1	
89	Основы языка HTML	1	
90	Практическая работа по теме "Создание текстовой веб-страницы"	1	
91	Основы языка HTML	1	
92	Основы языка HTML	1	
93	Практическая работа по теме "Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео)"	1	
94	Основы каскадных таблиц стилей (CSS)	1	
95	Практическая работа по теме "Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей"	1	
96	Сценарии на языке JavaScript	1	
97	Сценарии на языке JavaScript	1	
98	Формы на веб-странице	1	
99	Практическая работа по теме "Обработка данных форм"	1	
100	Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт	1	
101	Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений	1	
102	Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Практическая работа по теме "Обработка цифровых фотографий"	1	
103	Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по теме "Ретушь цифровых фотографий"	1	
104	Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области	1	
105	Практическая работа по теме "Многослойные изображения"	1	

106	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме "Анимированные изображения"	1	
107	Векторная графика. Векторизация растровых изображений	1	
108	Практическая работа по теме "Векторная графика"	1	
109	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей	1	
110	Практическая работа по теме "Создание простых трёхмерных моделей"	1	
111	Сеточные модели. Материалы	1	
112	Практическая работа по теме "Сеточные модели"	1	
113	Моделирование источников освещения. Камеры	1	
114	Практическая работа по теме "Рендеринг"	1	
115	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	1	
116	Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности	1	
117	Резервное время	1	
118	Резервное время	1	
119	Резервное время	1	
120	Резервное время	1	
121	Резервное время	1	
122	Резервное время	1	
123	Резервное время	1	
124	Резервное время	1	
125	Резервное время	1	
126	Резервное время	1	
127	Резервное время	1	
128	Резервное время	1	
129	Резервное время	1	

130	Резервное время	1	
131	Резервное время	1	
132	Резервное время	1	
133	Резервное время	1	
134	Резервное время	1	
135	Резервное время	1	
136	Резервное время	1	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	

