

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор
ФГБНУ «Федеральный институт
педагогических измерений»



О.А. Решетникова

« 27 » октября 2021 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Председатель
Научно-методического совета
ФГБНУ «ФИПИ»
по информатике

А.Л. Семенов

« 27 » октября 2021 г.

Кодификатор
проверяемых требований к результатам освоения основной
образовательной программы среднего общего образования
и элементов содержания
для проведения единого государственного экзамена
по ИНФОРМАТИКЕ

подготовлен федеральным государственным бюджетным
научным учреждением

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Кодификатор
проверяемых требований к результатам освоения основной
образовательной программы среднего общего образования и элементов
содержания для проведения единого государственного экзамена по
информатике

Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по информатике (далее – кодификатор) является одним из документов, определяющих структуру и содержание контрольных измерительных материалов (далее – КИМ). Кодификатор является систематизированным перечнем проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания, в котором каждому объекту соответствует определённый код.

Кодификатор показывает преемственность между положениями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС СОО) (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 № 1645, от 31.12.2015 № 1578, от 29.06.2017 № 613, приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 24.09.2020 № 519, от 11.12.2020 № 712) и федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (приказ Минобрнауки Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.06.2008 № 164, от 31.08.2009 № 320, от 19.10.2009 № 427, от 10.11.2011 № 2643, от 24.01.2012 № 39, от 31.01.2012 № 69, от 23.06.2015 № 609, от 07.06.2017 № 506) по информатике.

Кодификатор состоит из двух разделов:

- раздел 1. «Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования по информатике»;
- раздел 2. «Перечень элементов содержания, проверяемых на едином государственном экзамене по информатике».

В кодификатор не включены требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементы содержания, достижение которых не может быть проверено в рамках государственной итоговой аттестации.

**Раздел 1. Перечень проверяемых требований к результатам освоения
основной образовательной программы среднего общего образования по информатике**

Перечень требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования показывает преемственность требований к уровню подготовки выпускников на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования базовый и профильный уровни, по информатике и требований ФГОС к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, достижение которых проверяется в ходе ЕГЭ.

Таблица 1

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы		
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО	
		базовый уровень	углублённый уровень
<i>1</i>	<i>Знать/Понимать/Уметь</i>		
1.1	Моделировать объекты, системы и процессы		Владение системой базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира
1.1.1	Проводить вычисления в электронных таблицах	Владение компьютерными средствами представления и анализа данных	Владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними
1.1.2	Представлять и анализировать табличную информацию в виде графиков и диаграмм		
1.1.3	Строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов	Владение навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов	Овладение понятием сложности алгоритма, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки
1.1.4	Читать и отлаживать программы на языке программирования	Владение умением понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого	Владение универсальным языком программирования высокого уровня (по выбору), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умением использовать основные

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы		
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО	
		базовый уровень	углублённый уровень
		уровня; знанием основных конструкций программирования	управляющие конструкции
1.1.5	Создавать программы на языке программирования по их описанию	Владение стандартными приёмами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ	Владение навыками и опытом разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ
1.1.6	Строить и анализировать таблицы истинности для логического высказывания	Владение умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц	Умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы. Систематизация знаний, относящихся к математическим объектам информатики
1.1.7	Вычислять логическое значение сложного высказывания по известным значениям элементарных высказываний		
1.2	Интерпретировать результаты моделирования	Сформированность представлений о компьютерно-математических моделях и необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса). Использование готовых прикладных компьютерных программ по выбранной специализации	Владение опытом построения и использования компьютерно-математических моделей, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов, пользоваться базами данных и справочными системами
1.2.1	Использовать готовые модели, оценивать их соответствие реальному объекту и целям моделирования		
1.2.2	Интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов		

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы		
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО	
		базовый уровень	углублённый уровень
1.3	Оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов	Сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире. Сформированность представлений о способах хранения и простейшей обработки данных	Сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о кодировании и декодировании данных и причинах искажения данных при передаче. Сформированность представлений об устройстве современных компьютеров, о тенденциях развития компьютерных технологий
1.3.1	Оценивать объём памяти, необходимый для хранения информации		
1.3.2	Оценивать скорость передачи и обработки информации		
2	Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни		
2.1	Осуществлять поиск и анализ информации в реляционных базах данных	Сформированность понятия о базах данных и средствах доступа к ним, умений работать с ними. Сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире. Владение компьютерными средствами представления и анализа данных	Сформированность представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире; знаний базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей. Сформированность представлений об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений. Сформированность представлений о понятии «операционная система» и основных функциях операционных систем.
2.2	Создавать и использовать структуры хранения данных		
2.3	Проводить статистическую обработку данных		

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы		
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО	
		базовый уровень	углублённый уровень
			Сформированность умения работать с библиотеками программ; наличие опыта использования компьютерных средств представления и анализа данных
2.4	Выполнять требования техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации	Сформированность базовых навыков и умений по соблюдению требований техники безопасности, гигиены и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации; понимания основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете	Сформированность знаний норм информационной этики и права, принципов обеспечения информационной безопасности, способов и средств обеспечения надёжного функционирования средств ИКТ

Раздел 2. Перечень элементов содержания

Перечень элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ по информатике, демонстрирует преемственность содержания раздела «Обязательный минимум содержания основных образовательных программ» федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (базовый и профильный уровни) по информатике и Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/16-з).

Таблица 2

Код раз-дела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы		
		Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	Наличие позиций ФК ГОС в ПООП СОО	
			базовый уровень	углублённый уровень
1	Информация и информационные процессы			
	1.1	Информация и её кодирование		
	1.1.1	Виды информационных процессов	Роль информации и связанных с ней процессов в окружающем мире. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах, и данных, предназначенных для восприятия человеком	Роль информации и связанных с ней процессов в окружающем мире. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах, и данных, предназначенных для восприятия человеком
	1.1.2	Процесс передачи информации, источник и приёмник информации. Сигнал, кодирование и декодирование. Искажение информации	Равномерные и неравномерные коды	Префиксные коды. Условие Фано. Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов. Искажение информации при передаче по каналам связи. Сжатие данных. Учёт частотности символов при выборе неравномерного кода. Использование программ-архиваторов

Код раздела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы		
		Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	Наличие позиций ФК ГОС в ПООП СОО	
			базовый уровень	углублённый уровень
	1.1.3	Дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеоинформации. Единицы измерения количества информации	Универсальность дискретного представления информации	Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы
	1.1.4	Скорость передачи информации		Передача данных. Источник, приёмник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства
	1.2	Системы, компоненты, состояние и взаимодействие компонентов. Информационное взаимодействие в системе, управление, обратная связь	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления
	1.3	Моделирование		
	1.3.1	Описание (информационная модель) реального объекта и процесса, соответствие описания объекту и целям описания. Схемы, таблицы, графики, формулы как описания	Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики)	Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики)
	1.3.2	Математические модели	Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов экспериментов	Проведение вычислительного эксперимента. Построение математических моделей для решения практических задач
	1.4	Системы счисления		
	1.4.1	Позиционные системы счисления	Сравнение чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления	Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основании системы счисления. Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе
	1.4.2	Двоичное представление информации		

Код раз-дела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы			
		Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	Наличие позиций ФК ГОС в ПООП СОО		
			базовый уровень	углублённый уровень	
					с заданным основанием. Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и вычисления числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием. Арифметические действия в позиционных системах счисления
	1.5	Логика и алгоритмы			
	1.5.1	Высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания	Операции «импликация», «эквивалентность». Примеры законов алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Построение логического выражения с данной таблицей истинности		Логические функции. Законы алгебры логики. Логические уравнения. Дизъюнктивная нормальная форма
	1.5.2	Цепочки (конечные последовательности), деревья, списки, графы, матрицы (массивы)	Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построение оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определение количества различных путей между вершинами). Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира		Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построение оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определение количества различных путей между вершинами). Обход узлов дерева в глубину. Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор

Код раз-дела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы		
		Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	Наличие позиций ФК ГОС в ПООП СОО	
			базовый уровень	углублённый уровень
				арифметических и логических выражений). Бинарное дерево. Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии
	1.5.3	Индуктивное определение объектов		Рекурсивные алгоритмы
	1.5.4	Кодирование с исправлением ошибок		Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок
	1.5.5	Сортировка	Постановка задачи сортировки	Сортировка одномерных массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком). Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки. Алгоритмы анализа отсортированных массивов. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов. Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort)
	1.6	Элементы теории алгоритмов		
	1.6.1	Формализация понятия алгоритма		Формализация понятия алгоритма
	1.6.2	Вычислимость. Эквивалентность алгоритмических моделей		Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча – Тьюринга

Код раздела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы		
		Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	Наличие позиций ФК ГОС в ПООП СОО	
			базовый уровень	углублённый уровень
	1.6.3	Построение алгоритмов и практические вычисления	Алгоритмические конструкции. Запись алгоритмических конструкций в выбранном языке программирования. Подпрограммы. Табличные величины (массивы). Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат	Перечень алгоритмов, знание которых проверяется на ЕГЭ по информатике, приведён в Приложении 1. Метод динамического программирования. Анализ алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм даёт указанный результат; определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения
	1.7	Языки программирования		
	1.7.1	Типы данных	Типы и структуры данных. Кодирование базовых алгоритмических конструкций на выбранном языке программирования	Логические переменные. Символьные и строковые переменные. Операции над строками. Двумерные массивы (матрицы). Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы. Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди
	1.7.2	Основные конструкции языка программирования. Система программирования	Операторы языка программирования, основные конструкции языка программирования	Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. Обзор процедурных

Код раз-дела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы		
		Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	Наличие позиций ФК ГОС в ПООП СОО	
			базовый уровень	углублённый уровень
				языков программирования. Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм. Рекурсивные процедуры и функции
	1.7.3	Основные этапы разработки программ. Разбиение задачи на подзадачи	Этапы решения задач на компьютере. Интегрированная среда разработки программ на выбранном языке программирования. Интерфейс выбранной среды. Составление алгоритмов и программ в выбранной среде программирования. Приёмы отладки программ. Проверка работоспособности программ с использованием трассировочных таблиц Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей	Структурное программирование. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла. Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Разработка программ, использующих подпрограммы. Библиотеки подпрограмм и их использование. Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. Использование модулей (компонентов) при разработке программ
2	Информационная деятельность человека			
	2.1	Профессиональная информационная деятельность. Информационные ресурсы	Организация хранения и обработки данных, в том числе с использованием интернет-сервисов, облачных технологий и мобильных устройств. Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы	Сервисы Интернета. Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов, гостиниц и т.п. Облачные версии прикладных программных систем
	2.2	Экономика информационной сферы		

Код раз-дела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы		
		Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	Наличие позиций ФК ГОС в ПООП СОО	
			базовый уровень	углублённый уровень
	2.3	Информационная этика и право, информационная безопасность	Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения. Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС. Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы	Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств. Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности
3	Средства ИКТ			
	3.1	Архитектура компьютеров и компьютерных сетей		
	3.1.1	Программная и аппаратная организация компьютеров и компьютерных систем. Виды программного обеспечения	Архитектура современных компьютеров. Персональный компьютер. Многопроцессорные системы. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Выбор конфигурации компьютера в зависимости от решаемой задачи. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров	Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения
	3.1.2	Операционные системы		Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств

Код раз-дела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы			
		Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	Наличие позиций ФК ГОС в ПООП СОО		
			базовый уровень		
	3.1.3	Безопасность, гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места	Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения. Способы и средства обеспечения надёжного функционирования средств ИКТ. Безопасность, гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места	Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места	
	3.2	Технологии создания и обработки текстовой информации	Средства поиска и автозамены. История изменений. Использование готовых шаблонов и создание собственных. Разработка структуры документа, создание гипертекстового документа. Стандарты библиографических описаний	Системы проверки орфографии и грамматики. Средства создания и редактирования математических текстов. Технические средства ввода текста. Распознавание текста	
	3.3	Технология создания и обработки графической и мультимедийной информации			
	3.3.1	Форматы представления графических и звуковых объектов	<i>Создание и преобразование аудио-визуальных объектов¹</i>	Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений. Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями. Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация	

¹ Курсивом обозначены дидактические единицы, соответствующие в ПООП блоку результатов «Выпускник получит возможность научиться».

Код раздела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы		
		Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	Наличие позиций ФК ГОС в ПООП СОО	
			базовый уровень	углублённый уровень
				объектов. Технологии ввода и обработки звуковой и видеoinформации
	3.4	Обработка числовой информации		
	3.4.1	Обработка статистических данных	Примеры использования динамических (электронных) таблиц на практике (в том числе – в задачах математического моделирования)	Технология обработки числовой информации. Ввод и редактирование данных. Автозаполнение. Форматирование ячеек. Стандартные функции. Виды ссылок в формулах. Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице. Решение вычислительных задач из различных предметных областей. Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных. Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента
	3.4.2	Использование динамических (электронных) таблиц для выполнения учебных заданий из различных предметных областей		
	3.5	Технологии поиска и хранения информации		
	3.5.1	Системы управления базами данных. Организация баз данных	Реляционные (табличные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключевые поля таблицы. Связи между таблицами. Схема данных. Поиск и выбор в базах данных. Сортировка данных. Создание, ведение и использование баз данных при решении учебных и практических задач	Понятие и назначение базы данных (далее – БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных. Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами. Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля. Многотабличные БД. Связи между таблицами

Код раздела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы			
		Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	Наличие позиций ФК ГОС в ПООП СОО		
			базовый уровень	углублённый уровень	
	3.5.2	Использование инструментов поисковых систем (формирование запросов)	Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов. Проблема подлинности полученной информации	Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов	
	3.6	Телекоммуникационные технологии			
	3.6.1	Принципы построения компьютерных сетей	Принципы построения компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Интернет. Адресация в сети Интернет. Система доменных имён. Браузеры	Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имён. Технология WWW. Браузеры. Разработка веб-сайтов. Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS)	
	3.7	Технологии управления, планирования и организации деятельности человека	Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными	Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчёта. Верификация (проверка надёжности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования	

**Перечень алгоритмов, входящих в элемент содержания 1.6.3
«Построение алгоритмов и практические вычисления», проверяемый на ЕГЭ
по информатике**

- Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.
- Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.
- Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.
- Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы, линейный поиск и т.п.). Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определённому условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).
- Алгоритмы обработки массивов. Примеры: перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке; циклический сдвиг элементов массива; заполнение двумерного числового массива по заданным правилам; поиск элемента в двумерном массиве; вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива. *Вставка и удаление элементов в массиве.*
- Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление n -го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи). Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.
- Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: подсчёт количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку.
- Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам.
- Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путём аппроксимации её ломаной; приближенный подсчёт методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.