

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Тульской области
Администрация МО Чернский район
МКОУ "Тургеневская СОШ"

РАССМОТРЕНО
Руководитель ШМО

Ермакова Г.В.
Приказ №1 от «29» 08
2024 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по
УВР

Любомудрова С.Н.
Протокол педагогического
совета №1 от «29» 08 2024
г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор

Иванова О.А.
Приказ №73 от «29» 08
2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА

«Практикум ЕГЭ по информатике»
(продвинутый уровень подготовки)

среднее общее образование

С.Тургенево
2024

Оглавление

Пояснительная записка	3
Метапредметные результаты	5
Общий практикум	6
Моделирование	6
Логика	23
Технологии хранения и поиска данных	30
Тематический практикум	34
Электронные таблицы	34
Системы счисления. Кодирование и измерение информации	38
Программирование и алгоритмизация	50
Тематическое планирование	73

Пояснительная записка

Курс «Практикум ЕГЭ по информатике» направлен на подготовку обучающихся к ЕГЭ по информатике и может быть реализован в 11 классах в объёме 34 часа.

Курс содержит задания базового, повышенного и высокого уровня сложности, состоит из двух частей.

Первая часть «Общий практикум» включает в себя изучение трёх тем: «Моделирование», «Логика», «Технологии хранения и поиска данных».

Вторая часть «Тематический практикум» включает в себя изучение трёх тем, которые вызвали наибольшие затруднения у выпускников согласно результатам ЕГЭ-2024 и методическим рекомендациям ФИПИ, а именно: «Электронные таблицы», «Системы счисления. Кодирование информации», «Программирование и алгоритмизация». Темы выстроены с учётом содержания контрольно-измерительных материалов по информатике в 2024 году.

Темы курса «Практикум ЕГЭ по информатике» представлены в виде таблицы с указанием предметного содержания, предметных результатов, социокультурных и цифровых ресурсов, использование которых может способствовать достижению планируемых образовательных результатов. В таблице указаны номера заданий ЕГЭ, соответствующие материалам данной темы. Важную роль при раскрытии содержания общего и тематического практикумов играют рекомендации по организации деятельности обучающихся, которые даны для каждого занятия темы.

Личностные результаты

Курс направлен на формирование следующих личностных результатов:

осознание и способность сформулировать свои дефициты и сильные стороны при подготовке к экзамену, критичное отношение к общему уровню знаний и готовности к аттестации;

самостоятельное планирование своего учебного времени, распределение нагрузки при подготовке к экзаменам;

понимание норм социального поведения и общения в учебной и экзаменационной ситуации;

заинтересованность в решении нестандартных задач, готовность осваивать новые формы деятельности и задания;

способность ориентироваться в новых и нестандартных ситуациях, а также ситуациях и заданиях с избыточными или недостаточными условиями;

заинтересованность в изучении и анализе этих ситуаций;

проявлять любознательность и заинтересованность в научных знаниях о цифровой трансформации современного общества;

выявлять дефициты собственных знаний и компетенций;

планировать своё развитие, переносить освоенные в ходе изучения темы знания и способы действий в практическую деятельность;

оценивать результат своей деятельности;

проявлять настойчивость в достижении цели, стремление преодолевать затруднения в учёбе;

проявлять готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;

владеть основными навыками исследовательской деятельности, навыками работы с учебными текстами, справочной литературой, разнообразными средствами информационных технологий;

активно участвовать в решении практических задач технологической направленности;

проявлять интерес к практическому изучению профессий, связанных с информатикой и информационными технологиями, готовность и способность к самообразованию, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем.

Метапредметные результаты

Определять условия и возможности использования электронных таблиц для решения учебных и практических задач;

анализировать данные с помощью сортировки и фильтрации в процессе решения учебных и практических задач;

устанавливать существенные признаки классификации информации;

анализировать информацию, представленную в форме графиков и диаграмм в процессе решения учебных и практических задач;

анализировать данные в электронных таблицах с использованием встроенных функций;

осваивать средства и способы действий в ходе решения познавательных и практических задач при изучении темы «Электронные таблицы»;

интерпретировать результаты, полученные в ходе исследования и анализа данных;

устанавливать способы действий в рамках предложенных условий и требований;

логично излагать свою точку зрения в ходе решения задач анализа данных;

критически оценивать полученные данные;

обосновывать достоверность данных, полученных в результате анализа;

разрабатывать и использовать алгоритмы решения вычислительных задач;

интерпретировать результаты, полученные в ходе исследования и анализа данных;

устанавливать способы действий в рамках предложенных условий и требований;

логично излагать свою точку зрения в ходе решения задач;

критически оценивать полученные данные;

обосновывать достоверность результатов, полученных в результате вычислений.

Предметные результаты освоения курса представлены в основном содержании программы.

Общий практикум

Моделирование		
Содержание заданий ЕГЭ	Образовательные результаты	Цифровые тестовые ресурсы
Задание № 1 ЕГЭ Представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	Моделировать объекты, системы и процессы. Анализировать данные, представленные в графическом виде, находить рациональное решение задачи. Применять графические модели в процессе решения учебных и практических задач. Соотносить информацию, представленную в виде графа и таблиц	1. Тест «Неоднозначное соотнесение таблицы и графа»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/352605?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Неоднозначное соотнесение таблицы и графа»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/352525?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Неоднозначное соотнесение таблицы и графа»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/352380?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Однозначное соотнесение таблицы и графа»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/352596?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Однозначное соотнесение таблицы и графа»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/238294?menuReferrer=catalogue 6. Тест «Однозначное соотнесение таблицы и графа»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/47890?menuReferrer=catalogue 7. Тест «Однозначное соотнесение таблицы и графа»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/266629?menuReferrer=catalogue
Задание № 13 ЕГЭ Представлять и	Моделировать объекты, системы и процессы.	1. Тест «Подсчёт количества путей»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/352323?menuReferrer=catalogue

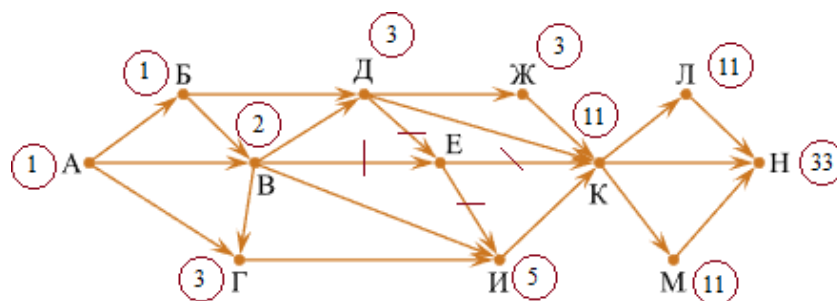
считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы). Поиск путей в графе. Ориентированный граф	Анализировать данные, представленные в графическом виде, находить рациональное решение задачи. Применять графические модели в процессе решения учебных и практических задач	ue 2. Тест «Подсчёт количества путей»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/352417?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Подсчёт количества путей»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/352412?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Подсчёт количества путей»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/352415?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Подсчёт количества путей»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/352323?menuReferrer=catalogue 6. Тест «Подсчёт количества путей»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/208960?menuReferrer=catalogue 7. Тест «Подсчёт количества путей»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/98154?menuReferrer=catalogue 8. Тест «Подсчёт количества путей»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/43115?menuReferrer=catalogue 9. Тест «Подсчёт количества путей»: https://uchebnik.mos.ru/exam/test/training_spec/249120?shouldCloseTab=true 10. Тест «Подсчёт количества путей»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/FizikonModule/13395?menuReferrer=catalogue 11. Тест «Подсчёт путей с «избегаемой» вершиной»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/352509?menuReferrer=catalogue 12. Тест «Подсчёт путей с «избегаемой» вершиной»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/352485?menuReferrer=catalogue
---	--	--

		ue 13. Тест «Подсчёт путей с «избегаемой» вершиной»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/352459?menuReferrer=catalogue 14. Тест «Подсчёт путей с «избегаемой» вершиной»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/352343?menuReferrer=catalogue 15. Тест «Подсчёт путей с «обязательной» вершиной»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/353408?menuReferrer=catalogue 16. Тест «Подсчёт путей с «обязательной» вершиной»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/353407?menuReferrer=catalogue 17. Тест «Подсчёт путей с «обязательной» вершиной»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/353404?menuReferrer=catalogue 18. Тест «Подсчёт путей с «обязательной» вершиной»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/118930?menuReferrer=catalogue 19. Тест «Подсчёт путей с «обязательной» и «избегаемой» вершинами»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/352514?menuReferrer=catalogue 20. Тест «Подсчёт путей с «обязательной» и «избегаемой» вершинами»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/352513?menuReferrer=catalogue 21. Тест «Подсчёт путей с «обязательной» и «избегаемой» вершинами»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/352510?menuReferrer=catalogue 22. Тест «Подсчёт путей с «обязательной» и «избегаемой» вершинами»:
--	--	---

		https://uchebnik.mos.ru/material/app/352352?menuReferrer=catalogue
Задание № 19 ЕГЭ Теория игр. Определение выигрышной стратегии игры	Объяснять смысл понятий «выигрышная стратегия», «проигрышная стратегия», «дерево игры». Моделировать объекты, системы и процессы. Интерпретировать результаты моделирования. Осуществлять построение алгоритмов и практические вычисления	1. Тест «Определение выигрышной стратегии игры. Одна куча камней»: https://uchebnik.mos.ru/exam/test/training_spec/136426/tas 2. Тест «Определение выигрышной стратегии игры. Одна куча камней»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10057003?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Определение выигрышной стратегии игры. Одна куча камней»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10057320?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Определение выигрышной стратегии игры. Одна куча камней»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10057095?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Определение выигрышной стратегии игры. Две кучи камней»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10052599?menuReferrer=catalogue 6. Тест «Определение выигрышной стратегии игры. Две кучи камней»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10053402?menuReferrer=catalogue 7. Тест «Определение выигрышной стратегии игры. Две кучи камней»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10053265?menuReferrer=catalogue 8. Тест «Определение выигрышной стратегии игры. Одна, две кучи камней»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/48071?me
Задание № 20 ЕГЭ Теория игр. Определение выигрышной стратегии игры	Объяснять смысл понятий «выигрышная стратегия», «проигрышная стратегия», «дерево игры». Осуществлять построение алгоритмов и практические вычисления. Моделировать объекты, системы и процессы. Интерпретировать результаты моделирования	
Задание № 21 ЕГЭ Теория игр. Определение выигрышной стратегии игры	Объяснять смысл понятий «выигрышная стратегия», «проигрышная стратегия», «дерево игры». Осуществлять построение алгоритмов и практические вычисления. Моделировать объекты, системы и процессы. Интерпретировать результаты	

	моделирования	nuReferrer=catalogue 9. Тест «Теория игр»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/silvertests/14342
Поурочное планирование		
Занятие	Рекомендации по организации деятельности обучающихся	
1. Взвешенный граф. Матрица смежности (задание № 1 ЕГЭ)	Ознакомление с демоверсией ЕГЭ по информатике 2023 г., спецификацией заданий ЕГЭ, системой оценивания заданий: https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-5. Разбор типов заданий ЕГЭ, в которых может быть отражено содержание темы «Моделирование». Анализ структуры КИМ ЕГЭ по информатике. Специфика заданий ЕГЭ по информатике темы «Моделирование». Повторение теоретического материала по теме: - вершина, ребро; - взвешенный, ориентированный граф; - дерево, сеть; - матрица смежности. Построение алгоритмов решения задач: - сопоставление данных в таблице и графе при неоднозначном соотношении; - сопоставление данных в таблице и графе при однозначном соотношении. Задание Рассмотреть решение задачи на сопоставление данных в таблице и графе при неоднозначном соотношении. Акцентировать внимание на сопоставление населённых пунктов графа и населённых пунктов в таблице. Найти в графе пункты с наибольшим, наименьшим количеством населённых пунктов. Соотнести данные в таблице и графе. Найти номера населённых пунктов в таблице. Обратит внимание учеников на запись ответа (без пробелов, по возрастанию (по убыванию)). Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Сценарий урока «Анализ информационных моделей. Поиск определенного маршрута по таблице»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/469739?menuReferrer=catalogue Видео «Сопоставление графа и весовой матрицы»:	

	https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/4754706?menuReferrer=catalogue Видеоурок «Сопоставление данных в таблице и графе»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9309814?menuReferrer=catalogue Видео «Сопоставление данных в таблице и графе»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/2081396?menuReferrer=catalogue Видео «Поиск соответствий в графах»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/5488563?menuReferrer=catalogue
2. Представление, считывание данных в разных типах информационных моделей (задание № 13 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала по теме: - вершина, ребро; - «обязательная», «избегаемая» вершина; - взвешенный, ориентированный граф; - дерево, сеть; - матрица смежности. Решение задач: - подсчёт количества путей в графе по заданному условию; - подсчёт количества путей в графе с «избегаемой» вершиной; - подсчёт количества путей в графе с «обязательной» вершиной. Задание 1 Изображение «Определение количества путей в орграфе» https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7685399?menuReferrer=catalogue Задание Рассмотреть решение задачи на подсчёт количества путей в графе с «избегаемой» вершиной. На рисунке - схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л, М, Н. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт Н, не проходящих через пункт Е? Для начала необходимо рассмотреть, какие рёбра (дороги) идут к вершине Е и отсечь данные рёбра. Так как подсчёт осуществляется из вершины А (начальная вершина) в вершину Н, то вершину А подписываем 1, затем рассматриваем вершины Б, В, Г и считаем количество рёбер (дорог), входящих в данные вершины, переходим к подсчёту дорог в Д, И, Ж, К, Л, М, Н.



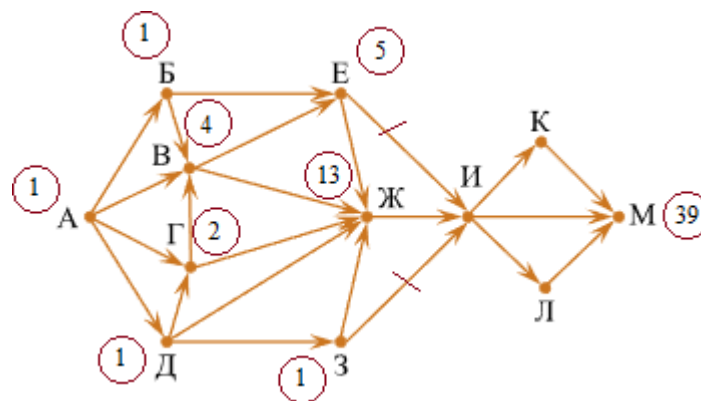
$A = 1$
 $Б = A = 1$
 $В = A + Б = 2$
 $Г = A + В = 3$
 $Д = Б + В = 3$
 $И = В + Г = 5$
 $Ж = Д = 3$
 $К = Ж + И + Д = 11$
 $Л = К = М = 11$
 $Н = Л + М + К = 33$

Задание 2

Рассмотреть решение задачи на подсчёт количества путей в графе с «обязательной» вершиной.

Сколько существует различных путей из города А в город М, проходящих через город Ж?

Подсчёт осуществляется из вершины А в вершину М. Необходимо рассмотреть рёбра (дороги), не идущие к вершине Ж, и отсечь данные рёбра. Рассмотреть количество дорог в вершины Б, Д, Г, В.



$A = 1$
 $B = A = 1$
 $D = A = 1$
 $G = A + D = 1 + 1 = 2$
 $V = A + B + G = 4$
 $E = B + V = 5$
 $Z = D = 1$
 $Ж = E + V + Г + Д + З = 5 + 4 + 2 + 1 + 1 = 13$
 $И = Ж = 13$
 $Л = И = 13$
 $М = К + Л + И = 39$

Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ:

Сценарий урока «Анализирование информации, представленной в виде схем. Поиск путей в графе»:
https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/644003?menuReferrer=catalogue

3. Ориентированный граф. Поиск путей в графе (задание № 13 ЕГЭ)

Повторение теоретического материала по теме:

- вершина, ребро;
- «обязательная», «избегаемая» вершина;
- взвешенный, ориентированный граф;

- дерево, сеть;
- матрица смежности.

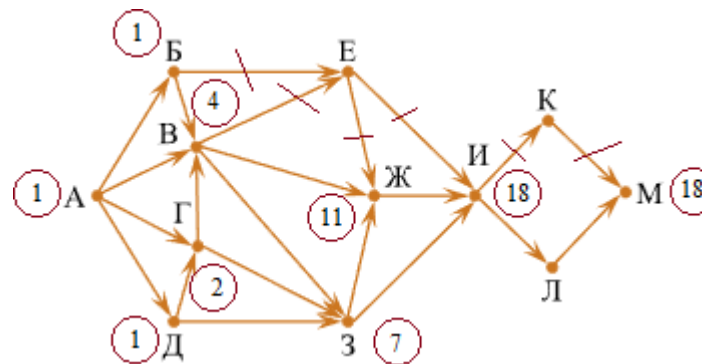
Решение задач:

- подсчёт количества путей в графе с «обязательной» и «избегаемой» вершинами;
- нахождение максимального, минимального пути в ориентированном графе;
- определение количества путей ненулевой длины, которые начинаются и заканчиваются в одной вершине.

Задание 1

Рассмотреть решение задачи на подсчёт количества путей в графе с «обязательной» и «избегаемой» вершинами. Сколько существует различных путей из города А в город М, проходящих через город Л, но не проходящих через город Е.

Подсчёт осуществляется из вершины А в вершину М. Отсекаем рёбра (дороги), проходящие через Е и не проходящие через Л. Рассмотрим количество рёбер (дорог) в Д, Б, Г, В. Затем в З, Ж, И. И в вершину М.



$$А = 1$$

$$Б = А = 1$$

$$Д = А = 1$$

$$Г = А + Д = 1 + 1 = 2$$

$$В = А + Б + Г = 1 + 1 + 2 = 4$$

$$Е = Б + В = 1 + 4 = 5$$

$$З = В + Г + Д = 4 + 2 + 1 = 7$$

$$Ж = В + З = 4 + 7 = 11$$

$$И = Ж + З = 11 + 7 = 18$$

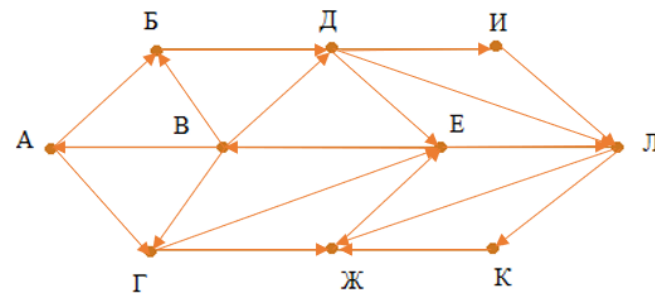
$$K = И = 18$$

$$Л = И = 18$$

$$M = Л = 18$$

Задание демонстрационного варианта ЕГЭ 2023 года

Определите количество различных путей ненулевой длины, которые начинаются и заканчиваются в городе Е, не содержат это город в качестве промежуточного пункта и проходят через промежуточные города не более одного раза.



Из вершины Е выходят дороги ЕЛ, ЕВ:

1) начало ЕЛ

$$K = 1$$

$$Ж = Л + К = 2$$

$$E = Ж = 2$$

2) начало ЕВ

$$B = A = 1$$

$$Б = A + B = 2$$

$$Г = A + B = 2$$

$$Д = Б + В = 3$$

$$Д = И = 3$$

$$Л = И + Д = 6$$

$$K = Л = 6$$

$$Ж = Л + К + Г = 6 + 6 + 2 = 14$$

$$E = Д + Ж + Г = 3 + 14 + 2 = 19$$

3) Ответ: $E = 2 + 19 = 21$

	Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Сценарий урока «Подсчёт количества путей в графе»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1466371?menuReferrer=catalogue Материал «Количество путей в графе»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/Silvertest/14311?menuReferrer=catalogue
4. Выигрышная стратегия (задание № 19 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - применение графов для построения «дерева игры»; - использование таблиц для систематизации информации; - применение математических методов изучения оптимальных стратегий в играх. Решение задач: перебор вариантов решения для простых игр с использованием графов, таблиц (одна куча камней). В задании необходимо проанализировать дерево игры высотой 2 для определения начального состояния игры, при котором есть выигрышная стратегия у игрока, делающего второй ход. Для решения этой задачи необходимо определить все возможные начальные состояния, из которых можно гарантированно выиграть одним ходом (шаг 1), а затем определить такое начальное состояние, которое не входит в определенные на шаге 1, но которое позволяет одним ходом перейти к одному из состояний, определённых на шаге 1 (шаг 2). Задание 1 <i>Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 29. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 29 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 28$. Укажите такое значение S, при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.</i>

	Шаг 1. Определим, что для любого начального значения S от 15 до 28 включительно удвоение количества камней приводит к выигрышу. Шаг 2. Заметим, что если взять значение $S = 14$, то любым ходом ($14 + 1 = 15$, $14 * 2 = 28$) можно попасть в диапазон, определённый на предыдущем шаге. Следовательно, 14 может быть единственным ответом на задание. Обратим внимание (это важно для следующего задания), что, поскольку один из ходов – это увеличение количества камней на единицу, решение задачи 19 единственно. Задание 2 <i>Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 77. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 77 или больше камней. В начальный момент в первой куче было семь камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 69$.</i> <i>Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S, когда такая ситуация возможна.</i> Шаг 1. Заметим, что поскольку требуется найти минимальное значение, нужно рассмотреть ситуацию, когда оба игрока удваивают ту кучу, в которой большее количество камней. Поскольку от первого игрока не требуется играть удачно, такой вариант возможен. Куча, содержащая 7 камней, не может быть наибольшей, так как в этом случае, даже при $S=7$, максимальное количество камней в двух кучах может достигнуть лишь $7 + 7 * 2 = 35$ камней, чего недостаточно для выигрыша. Следовательно, для второго хода, приводящего к выигрышу, количество камней в большей куче можно определить из неравенства $7 + 2 * X \geq 77$, то есть минимальное $X = 35$. Шаг 2. На предыдущем шаге мы определили, что первый игрок, делая неудачный ход, должен привести к количеству камней в большей куче, превышающему 35, причем удвоением (само значение 35 нечётное и не может быть получено удвоением). Следовательно, минимальным таким значением будет $S = 18$.
5. Выигрышная стратегия. Определение значений при выполнении условий (одна куча камней) (задание № 20)	Решение задач: - определение значений, при которых у первого игрока есть выигрышная стратегия при выполнении заданных условий (одна куча камней). В задании необходимо проанализировать дерево игры высотой 3 для определения возможных начальных состояний игры, при котором есть выигрышная стратегия у игрока, делающего первый и третий ход.

ЕГЭ)	Для решения необходимо построить цепочки ходов, опираясь на выводы, полученные при решении предыдущей задачи, и проанализировать возможность выигрышной стратегии для отдельных начальных состояний при движении по построенным цепочкам. Задание 1 <i>Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 29. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 29 или больше камней.</i> <i>В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 28$.</i> <i>Найдите два таких значения S, при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:</i> <i>– Петя не может выиграть за один ход;</i> <i>– Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.</i> <i>Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.</i> Вспомним, что на предыдущем шаге мы получили единственное значение, позволяющее гарантированно выиграть через ход, не зависимо от игры противника. Это количество камней в куче, равное 14. Следовательно, мы должны найти такие начальные значения, которые одним из разрешённых ходов будут приводить к количеству камней в куче, равному 14. Очевидно, что это значение $S = 7$ для хода, удваивающего количество камней и значение $S = 13$ для хода, увеличивающего количество камней на 1. Задание 2 <i>Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 77. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 77 или больше камней. В начальный момент в первой куче было семь камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 69$.</i> <i>Найдите два таких значения S, при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:</i> <i>– Петя не может выиграть за один ход;</i>
------	---

	– <i>Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.</i> Итак, нам нужно найти такие позиции, в которых удвоением кучки нельзя получить сумму, более 76, но любое изменение позволит следующим ходом превысить значение 76. Шаг 1. Определим комбинации, которые в случае удвоения большей кучки приводят к значению 76: (8, 34), (10, 33), (12, 32), (14, 31) и т. д. Такая позиция означает гарантированный проигрыш игрока, делающего очередной ход. Ведь, если он удвоит большую кучу, второму игроку будет достаточно добавить один камень и выиграть, а если он удвоит меньшую кучу или добавит в любую кучу один камень, для выигрыша второму игроку будет достаточно удвоить большую кучу. Шаг 2. Найдём среди определённых на предыдущем шаге комбинаций такие, в которые можно попасть одним ходом из позиции (7, S). Обратим внимание, что как минимум две комбинации можно получить, изменяя кучу с 7 камнями: $(7, 34) \rightarrow (8, 34)$ и $(7, 31) \rightarrow (14, 31)$
6. Выигрышная стратегия. Определение значений при выполнении условий (две кучи камней) (задание № 20 ЕГЭ)	Решение задач: - определение значений, при которых у первого игрока есть выигрышная стратегия при выполнении заданных условий (две кучи камней)
7. Выигрышная стратегия. Определение максимального, минимального значения (одна куча камней) (задание № 21 ЕГЭ)	Решение задач: - определение минимального значения, при котором одновременно выполняются два условия; - определение максимального значения, при котором одновременно выполняются два условия; - определение значения, при котором одновременно выполняются два условия. В задании необходимо проанализировать дерево игры высотой 4 для определения возможных начальных состояний игры, при котором есть выигрышная стратегия у игрока, делающего второй и четвёртый ход, причём такая, чтобы в зависимости от игры противника можно было выиграть как первым (вторым по ходу игры), так и вторым (четвёртым по ходу игры) ходом. Решение данной задачи существенно зависит от количества куч камней. Если используется условие с одной кучей, можно продолжать решать задачу аналитически, рассматривая значения, найденные при решении предыдущих

двух задач. Хотя и в этом случае можно рекомендовать построить модель в электронных таблицах или в виде программного кода и просто перебирать возможные значения. В случае формулировки задания с несколькими кучами камней количество узлов в рассматриваемых деревьях будет уже настолько значительным, что решение без использования средств автоматизации подбора значений будет затруднено.

Задание 1

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 29. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 29 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 28$.

Найдите значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

– у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;

– у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Проанализируем условие. Оно сводится к тому, что одним из возможных ходов (очевидно, удвоением кучи) первый игрок должен попасть в диапазон, определённый при решении задания 19, гарантирующий выигрыш следующим ходом, то есть получить значение от 15 до 28. А другим возможным ходом (добавлением одного камня) первый игрок должен попадать в значение, найденное при решении задания 20. При решении задания 20 были определены значения 7 и 13. Следовательно, нужно рассмотреть значения 6 и 12. Из значения 6 невозможно попасть удвоением в диапазон 15-28, следовательно, необходимо рассматривать только значение 12. Построим дерево с вершиной в этой точке для проверки. Для Вани будем указывать только ходы, определяющие выигрышную стратегию.

	Петя	Ваня	Петя	Ваня
12	$*2 = 24$	$*2 = 48$ (выигрыш)		
	$+1 = 13$	$+1 = 14$	$*2 = 28$	$*2 = 56$ (выигрыш)
			$+1 = 15$	$*2 = 30$ (выигрыш)

Обратим внимание, что в дереве рассмотрены все возможные ходы Пети и независимо от его решений у Вани всегда есть ходы, приводящие к выигрышу или первым, или вторым своим ходом. Следовательно, 12 – это решение задачи.

Задание 2

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 77. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 77 или больше камней. В начальный момент в первой куче было семь камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 69$.

Найдите минимальное значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

– у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;

– у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Можно пытаться, как и в предыдущем примере, двигаться в обратную сторону от решения предыдущей задачи, подбирая значения, но, поскольку каждый шаг даёт четыре новых ветви, вероятность ошибки по невнимательности становится слишком высока, и можно попробовать написать программное решение, перебирающее варианты. Наиболее компактный код получится, если организовать перебор как рекурсивное движение по дереву вариантов с проверкой достижимости результата за нужное число ходов. Для этого определим две логические функции. Одна будет возвращать истину, если из позиции вызова можно гарантированно закончить успешно игру за заданное в параметре вызова или меньшее количество ходов. Вторая – будет возвращать истину, если можно утверждать, что игра завершится провалом за заданное в параметре вызова или меньшее количество ходов. Теперь можно сделать простой перебор возможных значений S , для которых выполнится условие задачи.

Пример кода на Python:

```
def success(pile1, pile2, move_number): #игра завершится успехом за move_number или меньше ходов
    if pile1+pile2 >= 77:
        return False
    else:
        result = fail(pile1+1, pile2, move_number-1) or fail(pile1*2, pile2, move_number-1) or fail(pile1, pile2+1,
move_number-1) or fail(pile1, pile2*2, move_number-1)
        return result

def fail(pile1, pile2, move_number): #игра завершится провалом за move_number или меньше ходов
    if pile1+pile2 >= 77:
```

	<pre> return True elif move_number == 0: return False else: result = success(pile1+1, pile2, move_number) and success(pile1*2, pile2, move_number) and success(pile1, pile2+1, move_number) and success(pile1, pile2*2, move_number) return result for S in range(1,77-7+1): if fail(7, S, 2) and not fail(7, S, 1): print(S) </pre>
8. Выигрышная стратегия. Определение максимального, минимального значения (две кучи камней) (задание № 21 ЕГЭ)	Решение задач: - определение минимального значения, при котором одновременно выполняются два условия; - определение максимального значения, при котором одновременно выполняются два условия; - определение значения, при котором одновременно выполняются два условия

Логика		
Содержание заданий ЕГЭ	Образовательные результаты	Цифровые тестовые ресурсы
Задание № 2 ЕГЭ Умение строить таблицы истинности и логические схемы	Преобразовывать логические выражения, применяя законы математической логики. Применять логические операции. Строить таблицы истинности для логических высказываний. Анализировать таблицы истинности. Строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы	1. Тест «Анализ таблиц истинности логических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/231085?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Анализ таблиц истинности логических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/230969?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Анализ таблиц истинности логических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/259517?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Анализ таблиц истинности логических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/227775?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Анализ таблиц истинности логических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/253820?menuReferrer=catalogue 6. Тест «Анализ таблиц истинности логических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/197304?menuReferrer=catalogue 7. Тест «Анализ таблиц истинности логических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/231817?menuReferrer=catalogue 8. Тест «Анализ таблиц истинности логических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/239934?menuReferrer=catalogue 9. Тест «Анализ таблиц истинности логических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/FizikonModule/13455?menuReferrer=catalogue 10. Тест «Анализ таблиц истинности логических выражений»:

		https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/251670?menuReferrer=catalogue
Задание № 15 ЕГЭ Основные понятия, законы математической логики. Преобразование логических выражений	Объяснять смысл понятий математической логики: «высказывание», «логические операции», «кванторы». Объяснять связь логики и теории множеств при решении задач. Преобразовывать логические выражения применяя законы математической логики. Выполнять вычисления с поразрядными операциями. Анализировать истинность логических выражений	1. Тестовое задание «Преобразование логических выражений. Побитовая конъюнкция» https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7767155?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Преобразование логических выражений. Числовые отрезки»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/344928?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Преобразование логических выражений. Числовые отрезки»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/3389446?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Преобразование логических выражений. Числовые отрезки»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/254906?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Делитель числа»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/279839?menuReferrer=catalogue 6. Тест «Побитовая конъюнкция»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/231060?menuReferrer=catalogue 7. Тест «Логика и множества»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/silvertests/14329
Поурочное планирование		
Занятие	Рекомендации по организации деятельности обучающихся	

9. Высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания (задание № 2 ЕГЭ)	Ознакомление с демоверсией ЕГЭ по информатике 2023 г., спецификацией заданий ЕГЭ, системой оценивания заданий: https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-5. Специфика заданий ЕГЭ по информатике темы «Логика». Повторение теоретического материала: - высказывание, логические выражения, кванторы; - законы математической логики; - построение, анализ таблиц истинности. Выполнение практических заданий: - установление соответствия данных, представленных в таблице и логическом выражении; - выбор верных суждений, применение теоретических положений к предложенной ситуации; - анализ логических задач; - выполнение комплексных заданий-задач. Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Приложение «Логические выражения»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/193599?menuReferrer=catalogue Тест «Построение таблиц истинности для логических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/231360?menuReferrer=catalogue Видеоурок «Построение таблиц истинности для логических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9239966?menuReferrer=catalogue Видеоурок «Построение таблиц истинности для логических выражений. Свойства логических операций»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8563262?menuReferrer=catalogue Сценарий урока «Логические функции»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1773425?menuReferrer=catalogue Видеоурок «Построение таблиц истинности для логических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8640601?menuReferrer=catalogue Приложение «Построение таблиц истинности логических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/73466?menuReferrer=catalogue
10. Построение таблиц истинности логических	Повторение теоретического материала: - высказывание, логические выражения, кванторы; - законы математической логики;

выражений. Строки с пропущенными значениями (задание № 2 ЕГЭ)	- построение, анализ таблиц истинности. Выполнение практических заданий: - установление соответствия данных, представленных в таблице и логическом выражении; - выбор верных суждений, применение теоретических положений к предложенной ситуации; - анализ логических задач; - заполнение строк с пропущенными значениями. Задание Логическая функция F задаётся выражением. Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции F. Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных. Акцентировать внимание обучающихся на неповторяющиеся строки таблицы истинности. При решении задачи необходимо проанализировать заданное логическое выражение, при возможности упростить его. Построить, заполнить таблицу истинности по логической функции, проанализировать таблицу истинности
11. Побитовая конъюнкция (задание № 15 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - основные понятия, законы математической логики; - преобразование логических выражений; - вычисления с поразрядными операциями. Выполнение практических заданий: - поразрядная конъюнкция, дизъюнкция между двумя натуральными числами; - запись выражения через импликацию; - нахождение наименьшего, наибольшего натурального числа, для которого заданное выражение тождественно, истинно при любом натуральном значении переменной. Задание Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n. Так, например, $14 \& 5 = 11102 \& 01012 = 01002 = 4$. Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула $x \& 25 \neq 0 \rightarrow (x \& 17 = 0 \rightarrow x \& A \neq 0)$ тождественно истинна. Преобразовать выражение по законам алгебры логики, привести к импликации. Перевести числа из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления. Обратит внимание на то, что единичные биты, стоящие в правой части, должны являться единичными битами левой части. Проанализировать полученное выражение.

	В задачах возможен поиск минимального (максимального) числа. Данную задачу можно решить на языке Python (см. раздел «Программирование и алгоритмизация»). Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Тестовое задание «Преобразование логических выражений. Побитовая конъюнкция»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7767155?menuReferrer=catalogue Тестовое задание «Преобразование логических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/221760?menuReferrer=catalogue Видео «Преобразование логических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/4176239?menuReferrer=catalogue
12. Числовые отрезки (задание № 15 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - основные понятия, законы математической логики; - связь логики и теории множеств; - преобразование логических выражений. Выполнение практических заданий: - нахождение наименьшей, наибольшей возможной длины отрезка, интервала, для которого заданная формула будет истинной при любом значении переменной; - устанавливать связь логики и теории множеств при решении задач. Задание На числовой прямой даны два отрезка: $P = [4, 15]$ и $Q = [12, 20]$. Укажите наименьшую возможную длину отрезка A, для которого выражение $((x \in P) \wedge (x \in Q)) \rightarrow (x \in A)$ тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной x. Необходимо преобразовать выражение по законам алгебры логики, привести к виду $P \vee \neg Q \vee A$. Логическое ИЛИ истинно, если истинно хотя бы одно утверждение. Выражение $P \vee Q$ истинно на всей числовой оси кроме отрезка $[12, 15]$. Значит, A должно быть истинно на этом отрезке. Длина A равна 3. Ответ: 3. Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ:

	Видео «Преобразование логических выражений. Числовые отрезки»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/4176321?menuReferrer=catalogue Видео «Преобразование логических выражений. Числовые отрезки»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/4243295?menuReferrer=catalogue
13. Координатная плоскость (задание № 15 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - основные понятия, законы математической логики; - преобразование логических выражений; - координатная плоскость. Выполнение практических заданий: - анализ логического выражения, поиск наибольшего значения переменной. Задание При решении задач необходимо преобразовать выражение по законам алгебры логики. В полученном выражении заменить логическую сумму совокупностью, а логическое произведение системой соотношений, найти значения параметра А, при котором система совокупностей будет иметь решения для любых целых неотрицательных чисел. Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Видео «Преобразование логических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7308030?menuReferrer=catalogue Видео «Преобразование логических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/4132268?menuReferrer=catalogue Видео «Преобразование логических выражений. Координатная плоскость»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9454446?menuReferrer=catalogue
14. Делитель числа (задание № 15 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - основные понятия, законы математической логики; - преобразование логических выражений; - координатная плоскость. Выполнение практических заданий: - анализ логического выражения, поиск наименьшего значения переменной.

	Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Видео «Преобразование логических выражений. Наименьший натуральный делитель числа»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/4176305?menuReferrer=catalogue
--	---

Технологии хранения и поиска данных		
Содержание заданий ЕГЭ	Образовательные результаты	Цифровые тестовые ресурсы
Задание № 3 ЕГЭ Поиск информации в реляционных базах данных	Объяснять возможности СУБД для анализа и организации работы с базами данных. Характеризовать таблицу как представление отношения. Самостоятельно строить отношение по заданному описанию информационного объекта. Использовать сортировку и фильтр для определения требуемых подмножеств данных. Создавать и использовать структуры хранения баз данных. Использовать вложенную сортировку по набору параметров. Понимать реализацию классификатора с помощью взаимосвязанных таблиц в реляционной базе данных. Осуществлять поиск данных в однотабличной базе данных по сформулированному условию. Осуществлять арифметические операции над диапазонами данных с использованием встроенных функций электронных (динамических) таблиц	1. Тест «Системы управления базами данных. Организация баз данных»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/FizikonModule/11699?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Работа с базой данных»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/silvertests/14299 3. Тест «Базы данных»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/silvertests/3803 4. Тест «Информационные системы управления. Базы данных. Система управления базами данных»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9276793?menuReferrer=catalogue
Задание № 10 ЕГЭ Информационный	Использовать инструменты поиска в текстовых редакторах и текстовых	1. Тест «Информационный поиск»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/silvertests/14949

поиск средствами операционной системы или текстового процессора. Поиск символов в текстовом редакторе	процессорах. Формировать запросы в поисковых системах. Осуществлять поиск и отбор данных по заданному условию в текстовых документах. Выполнять «быстрый» поиск, используя сочетание клавиш. Выполнять «расширенный» поиск, используя команду меню Правка - Найти/Заменить. Выполнять «сложный» поиск для поиска подстроки по заданным критериям	2. Федеральный институт педагогических измерений «Открытый банк тестовых заданий»: http://os.fipi.ru/tasks/5/a
---	---	--

Поурочное планирование

Занятие	Рекомендации по организации деятельности обучающихся
15. Организация поиска информации в реляционных базах данных (задание № 3 ЕГЭ)	Выполнение практических заданий: - поиск данных в однотабличной базе данных по сформулированному условию с использованием фильтра; - определение связи между полями таблиц в базе данных по схеме указанной базы данных. При выполнении задания в электронных (динамических) таблицах используется вкладка Данные-Фильтр. Обратить внимание обучающихся, что использование фильтра скрывает часть строк. Если данные отфильтрованы, то при вычислении функций (сумма, количество и т. п.) вычисляются значения функций не только видимых ячеек, но и скрытых. Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Сценарий урока «Встроенные функции в электронных таблицах»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/918702?menuReferrer=catalogue

	Приложение «Обработка массивов данных в электронных таблицах»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/1640?menuReferrer=catalogue
16. Организация поиска информации в реляционных базах данных (задание № 3 ЕГЭ)	Выполнение практических заданий: - применение встроенных функций электронных таблиц для определения количества записей, соответствующих заданному условию. Задание демонстрационного варианта ЕГЭ 2023 года В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Используя информацию из приведённой базы данных, определите общий вес (в кг) крахмала картофельного, поступившего в магазины Заречного района за период с 1 по 8 июня включительно. 1. Таблица «Магазин» выполнить Данные-Фильтр, найти ID Заречного района (МЗ, М9, М11, М14); 2. Таблица «Товар» выполнить Данные-Фильтр, в столбце Наименование установить фильтр - Картофельный крахмал (Артикул - 42, количество килограмм в упаковке 0,5); 3. В таблице «Движение товара» выполнить Данные-Фильтр, в столбцах установить фильтр Тип товара – Поступление, Артикул – 42, ID магазина - МЗ, М9, М11, М14, Дата – с 01.06 по 08.06 (включительно). 4. В таблице «Движение товара» найти сумму строк по столбцу Количество упаковок, результат суммы умножить на 0,5 (килограмм в упаковке). Ответ: 355
17. Информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора (задание № 10 ЕГЭ)	Выполнение практических заданий: - конкретизация поиска при помощи встроенного функционала поисковой системы; - использование операторов для организации поиска; - формирование «сложного» поискового запроса для поиска подстроки по заданным критериям; - применение навыков расширенного поиска информации в сети Интернет. Выполнение задания в текстовом редакторе: использование «быстрого» поиска (сочетание клавиш Ctrl + F); использование «расширенного» поиска Правка – Найти и заменить (сочетание клавиш Ctrl + H)
18. Поиск символов в текстовом редакторе (задание № 10 ЕГЭ)	Выполнение практических заданий: - конкретизация поиска при помощи встроенного функционала поисковой системы; - использование операторов для организации поиска; - формирование «сложного» поискового запроса для поиска подстроки по заданным критериям;

	- применение навыков расширенного поиска информации в сети Интернет. Выполнение задания в текстовом редакторе: использование «Сложного поиска» (в диалоговом окне поиска Правка - Найти и заменить установить флажок «Регулярные выражения»)
--	---

Тематический практикум

Электронные таблицы		
Содержание заданий ЕГЭ	Образовательные результаты	Цифровые тестовые ресурсы
Задание № 9 ЕГЭ Обработка числовой информации в электронных таблицах	Осуществлять поиск, сортировку и замену данных в электронной таблице. Осуществлять консолидацию данных в процессе выполнения учебных и практических задач. Использовать инструменты решения статистических и расчётно-графических задач	1. Тест «Встроенные функции МИН, МАКС, СРЗНАЧ»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/392550?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Встроенные функции МИН, СРЗНАЧ, СЧЁТЕСЛИ»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/392596?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Встроенные функции ЕСЛИ, СУММ, СРЗНАЧ, СЧЁТЕСЛИ»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/392692?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Встроенные функции МИН, МАКС, СРЗНАЧ, СЧЁТЕСЛИ, ЦЕЛОЕ»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/394613?menuReferrer=catalogue
Задание № 18 ЕГЭ Использование электронных таблиц для обработки целочисленных данных	Определять минимальное, максимальное и среднее значение диапазона данных. Применять относительную, абсолютную, смешанную ссылки в процессе копирования формул. Выполнять вычисления с использованием встроенных функций. Анализировать данные с помощью	1. Тест «Использование электронных таблиц для обработки целочисленных данных»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/393219?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Использование электронных таблиц для обработки целочисленных данных»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/393326?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Робот-сборщик монет. Функции МАКС и МИН

	встроенных функций (в том числе СЧЁТЕСЛИ) в процессе решения учебных и практических задач. Использовать сортировку для определения требуемых подмножеств данных. Анализировать данные с помощью сортировки в процессе решения учебных и практических задач. Выполнять вычисления с использованием логических функций ЕСЛИ, НЕ, И, ИЛИ	электронной таблице»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/394526?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Робот-сборщик монет. Функции МАКС и МИН электронной таблице»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/394327?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Робот-сборщик монет. Функции ЕСЛИ и СУММ электронной таблицы»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/394307?menuReferrer=catalogue
Задание № 22 ЕГЭ Многопроцессорные системы. Многопроцессорные, многопоточные вычисления	Иметь представление о выполнении процессов в современных компьютерах. Владеть технологиями организации многопроцессорных, многопоточных вычислений. Оценивать скорость передачи и обработки информации. Анализировать и обрабатывать информацию, представленную в табличном виде, средствами офисных программ. Анализировать данные с помощью встроенных функций (в том числе СУММ) в процессе решения учебных и практических задач	1. Тест «Многопроцессорные системы»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/400025 2. Федеральный институт педагогических измерений «Открытый банк тестовых заданий»: http://os.fipi.ru/tasks/5/a
Поурочное планирование		
Занятие	Рекомендации по организации деятельности обучающихся	

19. Обработка числовой информации в электронных таблицах (задание № 9 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - ячейка, адрес ячейки, диапазон ячеек; - использование функций МАКС(), МИН(), СРЗНАЧ(); - целая часть числа. Выполнение практических заданий: - анализ информационных моделей объектов, систем и процессов в электронных таблицах; - решение практико-ориентированных задач с использованием электронных таблиц; - нахождение максимального, минимального, среднее арифметического значения. Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Материал «Электронные таблицы»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/Silvertest/14951?menuReferrer=catalogue Видеоурок «Электронные таблицы»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9232028?menuReferrer=catalogue Материал «Электронные таблицы»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/Silvertest/14951?menuReferrer=catalogue
20. Встроенные функции в электронных таблицах (задание № 9 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - организация поиска, сортировки элементов электронной таблицы; - встроенные функции в электронных таблицах. Выполнение практических заданий: - решение практико-ориентированных задач с использованием электронных таблиц; - нахождение разности между максимальным (минимальным) значением и средним арифметическим значением. Использование встроенных функций электронных (динамических) таблиц. Обратить внимание обучающихся на запись ответа. В ответе необходимо записать целую часть, а не округлить полученное значение. Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Видеоурок «Обработка информации в электронных таблицах»:

	https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7533116?menuReferrer=catalogue Приложение «Обработка числовой информации в электронных таблицах»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/216390?menuReferrer=catalogue
21. Исполнитель Робот-сборщик (задание № 18 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - организация поиска, сортировки элементов электронной таблицы; - встроенные функции в электронных таблицах ЕСЛИ(), ОСТАТ(), МАКС(), МИН(). Выполнение практических заданий: - анализ табличной информации с помощью встроенных функций электронных таблиц; - создание оптимальной модели для решения задач. Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Видео «Обработка числовой информации в электронных таблицах»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8957861?menuReferrer=catalogue
22. Исполнитель Ладья (задание № 18 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - организация поиска, сортировки элементов электронной таблицы; - встроенные функции в электронных таблицах ЕСЛИ(), ОСТАТ(), МАКС(), МИН(). Выполнение практических заданий: - анализ табличной информации с помощью встроенных функций электронных таблиц; - создание оптимальной модели для решения задач
23. Многопроцессорные, многопоточные вычисления (задание № 22 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - ячейка, адрес ячейки, диапазон ячеек; - относительная, абсолютная адресация; - встроенные функции в электронных таблицах СУММ(). Выполнение практических заданий: - анализ совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно с помощью электронных таблиц; - определение минимального времени, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно; - нахождение разницы между минимальным временем выполнения проектов;

	- нахождение минимального времени завершения процесса из проекта	
Системы счисления. Кодирование и измерение информации		
Содержание заданий ЕГЭ	Образовательные результаты	Цифровые тестовые ресурсы
Задание № 5 ЕГЭ Поразрядное получение двоичной записи числа из десятичного числа	Объяснять свойства записи чисел в различных системах счисления. Анализировать характеристики двоичного кода как способа кодирования числовой информации. Осуществлять поразрядное двоичное преобразование. Осуществлять поразрядное десятичное преобразование. Воспроизводить алгоритм перевода целого числа из двоичной системы счисления в десятичную систему счисления. Представлять числа в развёрнутой форме записи числа. Формальное исполнение алгоритма. Дискретное представление информации	1. Тест «Формальное исполнение простого алгоритма»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/250473?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Формальное исполнение простого алгоритма»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/FizikonModule/13551?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Формальное исполнение простого алгоритма»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/268526?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Выполнение и анализ простых алгоритмов»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/197353?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Соответствие систем счисления»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/350148?menuReferrer=catalogue 6. Тест «Соответствие систем счисления»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/350145?menuReferrer=catalogue 7. Тест «Соответствие систем счисления»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/350144?menuReferrer=catalogue 8. Тест «Соответствие систем счисления»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/350142?menuReferrer=catalogue 9. Тест «Соответствие систем счисления»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/350139?menuReferrer=catalogue

		e 10. Тест «Соответствие систем счисления»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/350141?menuReferrer=catalogue e
Задание № 14 ЕГЭ Позиционные системы счисления	Представлять числа в развёрнутой форме записи числа. Воспроизводить алгоритм перевода целого числа из системы счисления с основанием q в десятичную систему счисления. Составлять и решать уравнения на основе формулы развёрнутой записи числа в позиционной системе счисления. Выполнять переводы чисел в различных позиционных системах счисления. Осуществлять арифметические операции в позиционных системах счисления. Выявлять общее и различия в арифметических операциях над числами. Переводить заданное натуральное число из двоичной записи в десятичную, применять поразрядные операции к двоичной записи числа. Решать уравнения и системы уравнений на основе формулы развёрнутой записи числа в позиционной системе счисления	1. Тест «Системы счисления. Прямое сложение»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10661639?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Системы счисления. Прямое сложение»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10660241?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Системы счисления. Прямое сложение»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10661639?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Системы счисления. Прямое сложение»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10660241?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Системы счисления. Прямое сложение»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/284751?menuReferrer=catalogue 6. Тест «Системы счисления. Прямое сложение»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/FizikonModule/13586?menuReferrer=catalogue 7. Тест «Системы счисления. Уравнения»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/226183?menuReferrer=catalogue 8. Тест «Системы счисления. Уравнения»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9567795?menuReferrer=catalogue 9. Тест «Системы счисления. Уравнения»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9567799?menuReferrer=catalogue 10. Тест «Системы счисления. Уравнения»:

		https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9567831?menuReferrer=catalogue 11. Тест «Системы счисления»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/FizikonModule/13582?menuReferrer=catalogue
Задание № 11 ЕГЭ Единицы измерения информации. Измерение информационного объема сообщений	Свободно оперировать единицами измерения информации. Объяснять принцип перевода единиц измерения информации (бит, байт, килобайт, мегабайт, гигабайт). Оценивать информационный объем сообщения при равномерном кодировании. Применять формулу Хартли при решении задач	1. Тест «Информационный объем сообщения»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/284251?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Информационный объем сообщения. Пароли»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/238027?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Информационный объем сообщения. Пароли»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/284004?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Информационный объем сообщения. Пароли»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/47231?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Вычисление информационного объема сообщения»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/169497?menuReferrer=catalogue 6. Тест «Решение задач на вычисление информационного объема сообщения» https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/88209?menuReferrer=catalogue 7. Тестовое задание «Вычисление информационного объема сообщения»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/4345463?menuReferrer=catalogue 8. Тест «Решение задач на вычисление информационного объема сообщения» https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/182253?menuReferrer=catalogue

Задание № 4 ЕГЭ Кодирование, декодирование информации	Приводить примеры равномерных, неравномерных кодов. Выполнять кодирование, декодирование сообщения по заданным правилам. Составлять, анализировать информацию, представленную в виде кодов. Строить, достраивать префиксный код для заданного набора символов и ограничений. Применять условие Фано для оценки корректности набора кодовых слов. Осознанно выбирать эффективные способы решения задач. Представлять и анализировать графическую модель при решении практических задач	1. Тест «Кодирование, декодирование информации»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/194729?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Кодирование, декодирование информации»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/244521?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Кодирование, декодирование информации»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/236562?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Кодирование, декодирование информации»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/142788?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Кодирование, декодирование информации»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/46600?menuReferrer=catalogue 6. Тест «Кодирование, декодирование информации»: https://uchebnik.mos.ru/exam/specification/203706/info 7. Тест «Кодирование, декодирование информации»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/279891?menuReferrer=catalogue 8. Тест «Кодирование, декодирование информации»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/46200?menuReferrer=catalogue 9. Тест «Кодирование, декодирование информации»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/257480?menuReferrer=catalogue
Задание № 7 ЕГЭ Единицы измерения информации. Измерение объёма памяти компьютера для хранения	Свободно оперировать единицами измерения информации. Объяснять принцип перевода единиц измерения информации (бит, байт, килобайт, мегабайт, гигабайт). Объяснять основные принципы	1. Тест «Кодирование графической информации»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/245465?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Кодирование графической информации»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/242708?menuReferrer=catalogue

графической, звуковой информации	кодирования информации различной природы. Оценивать информационный объём графической информации. Оценивать информационный объём звуковых данных при заданных параметрах дискретизации. Анализировать влияние параметров дискретизации на качество и информационный объём при оцифровке различных видов информации	3. Тест «Кодирование графической информации»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/FizikonModule/13585?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Кодирование звуковой информации»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/283094?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Кодирование звуковой информации»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/283092?menuReferrer=catalogue 6. Тест «Кодирование звуковой информации»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/263771?menuReferrer=catalogue 7. Тест «Кодирование звуковой и графической информации»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/46494?menuReferrer=catalogue 8. Тест «Кодирование звуковой и графической информации»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/199231?menuReferrer=catalogue
Задание № 8 ЕГЭ Перебор слов и системы счисления	Применять правила основ комбинаторики для решения задач. Преобразовывать символьную последовательность в цифровую запись. Подсчитывать количество разных последовательностей. Подсчитывать количество слов с ограничениями. Подсчитывать количество слов с ограничениями с использованием языков программирования	1. Тест «Перебор слов и системы счисления»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/240433?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Перебор слов и системы счисления»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/273398?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Комбинаторика»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/246038?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Перебор слов. Комбинаторика»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/278045?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Подсчёт количества слов с ограничениями»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/256006?m

		enuReferrer=catalogue 6. Тест «Перебор слов и системы счисления»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/200153?m_enuReferrer=catalogue 7. Тест «Перебор слов и системы счисления»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/266734?m_enuReferrer=catalogue
Поурочное планирование		
Занятие	Рекомендации по организации деятельности обучающихся	
24. Поразрядное двоичное преобразование. Поразрядное десятичное преобразование (задание № 5 ЕГЭ)	Ознакомление с демоверсией ЕГЭ по информатике 2023 г., спецификацией заданий ЕГЭ, системой оценивания заданий: https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-5. Разбор типов заданий ЕГЭ, в которых может быть отражено содержание темы «Системы счисления. Кодирование и измерение информации». Повторение теоретического материала: - чётные и нечётные числа; - разряды числа; - представление чисел в позиционных системах счисления. Выполнение практических работ: - поразрядное двоичное преобразование; - поразрядное десятичное преобразование	
25. Позиционные системы счисления. Уравнение (задание № 14 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - развёрнутая форма записи числа; - алгоритм перевода целого числа из системы счисления с основанием q в десятичную систему счисления; - арифметические операции в позиционных системах счисления; - поразрядные операции к двоичной записи числа; - делители числа. Выполнение практических заданий: - составлять и решать уравнения на основе формулы развёрнутой записи числа в позиционной системе счисления.	

	Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Материал «Системы счисления»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1787452?menuReferrer=catalogue Сценарий урока «Системы счисления. Позиционные системы счисления»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/97928?menuReferrer=catalogue Материал «Системы счисления»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/Silvertest/14309?menuReferrer=catalogue
26. Позиционные системы счисления. Арифметическое выражение (задание № 14 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - развёрнутая форма записи числа; - алгоритм перевода целого числа из системы счисления с основанием q в десятичную систему счисления; - арифметические операции в позиционных системах счисления; - поразрядные операции к двоичной записи числа; - делители числа. Выполнение практических заданий: - анализировать арифметическое выражение. Задание демонстрационного варианта ЕГЭ 2023 года Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15. $123x5_{15} + 1x233_{15}$ В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x, при котором значение данного арифметического выражения кратно 14. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно. Запишем оба слагаемых в развернутой форме записи числа с основанием 15. $123x5_{15} + 1x233_{15} =$ $= (1 \cdot 15^4 + 2 \cdot 15^3 + 3 \cdot 15^2 + x \cdot 15^1 + 5 \cdot 15^0) + (1 \cdot 15^4 + x \cdot 15^3 + 2 \cdot 15^2 + 3 \cdot 15^1 + 3 \cdot 15^0) =$ $= (101250 + 6750 + 1125 + 45 + 8) + (3375 + 15) \cdot x = 109178 + 3390 \cdot x, \text{ выражение } (109178 + 3390 \cdot x) \text{ делится на } 14,$ тогда остаток от деления 109178 на 14 равен 6, а остаток от деления 3390 на 14 равен 2. Найдём наименьшее x, при котором выражение $6 + 2 \cdot x$ кратно 14. Получаем $6 + 2 \cdot x = 14, x = 4$. Подставив x в выражение получаем, $109178 + 3390 \cdot 4 = 122738$. Для ответа нужно поделить 122738 на 14, получим 8767. Ответ 8767

27. Позиционные системы счисления. Прямое сложение (задание № 14 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - развёрнутая форма записи числа; - алгоритм перевода целого числа из системы счисления с основанием q в десятичную систему счисления; - арифметические операции в позиционных системах счисления; - поразрядные операции к двоичной записи числа; - делители числа. Выполнение практических заданий: - выполнять прямое сложение в позиционных системах счисления. Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Сценарий урока «Системы счисления»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2159850?menuReferrer=catalogue
28. Вычисление информационного объёма сообщений (задание № 11 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - единицы измерения информации; - перевод единиц измерения информации (бит, байт, килобайт, мегабайт, гигабайт); - дискретное представление текстовой информации. Выполнение практических заданий: - определение информационного объёма памяти сообщений. Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Материал «Вычисление количества информации»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/Silvertest/14297?menuReferrer=catalogue Видео «Пароли»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/2081785?menuReferrer=catalogue Видео «Пароли с дополнительными сведениями» https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9279555?menuReferrer=catalogue
29. Определение информационного объёма сообщений	Повторение теоретического материала: - единицы измерения информации; - перевод единиц измерения информации (бит, байт, килобайт, мегабайт, гигабайт); - дискретное представление текстовой информации.

(дополнительные сведения) (задание № 11 ЕГЭ)	Выполнение практических заданий: - определение информационного объёма памяти сообщений. Задание демонстрационного варианта ЕГЭ 2023 года При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 250 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1650-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 65 536 идентификаторов. В ответе запишите только целое число – количество Кбайт. На кодирование одного символа, содержащего только десятичные цифры и символы из 1650-символьного специального алфавита, требуется 11 бит, тогда на один идентификатор $250 * 11 = 2750$ бит. Минимальное количество байт, для кодирования 1 идентификатора – 344. Для того чтобы найти объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 65 536 идентификаторов - $(344 * 65536) : 1024$. Ответ: 22016
30. Кодирование, декодирование информации. Равномерные, неравномерные коды (задание № 4 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - кодирование, декодирование; - дискретность; - алфавитный подход к измерению количества информации. Выполнение практических заданий: - однозначное декодирование информации; - кодирование и декодирование кодов при известных правилах кодирования (по заданной кодовой таблице); - нахождение кратчайшего возможного кодового слова (суммы длин кодовых слов) по заданному условию. Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Сценарий урока «Системы счисления. Равномерные и неравномерные коды»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/118291?menuReferrer=catalogue Сценарий урока «Равномерные и неравномерные коды. Решение задач»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/99949?menuReferrer=catalogue
31. Условие Фано. Префиксный,	Повторение теоретического материала: - «прямое», «обратное» условие Фано;

постфиксный код (задание № 4 ЕГЭ)	- префиксный, постфиксный код. Выполнение практических заданий: - построение и достраивание префиксных кодов для заданного набора символов и ограничений; - применение условия Фано для оценки корректности набора кодовых слов. Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Видео «Декодирование информации. Условие Фано»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/1161150?menuReferrer=catalogue Видео «Двоичное кодирование. Условие Фано»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/6943283?menuReferrer=catalogue
32. Измерение объёма памяти компьютера для хранения графической информации (задание № 7 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - растровое изображение, разрешение, глубина цвета, цветовая палитра; - объём графического файла. Выполнение практических заданий: - определение информационного объёма графических данных при заданных параметрах дискретизации. Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Видео «Представление графической информации»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/6945931?menuReferrer=catalogue Видеоурок «Представление графической информации»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9125009?menuReferrer=catalogue
33. Измерение объёма памяти компьютера для хранения звуковой информации (задание № 7 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - звук, оцифровка звука, дискретизация, частота дискретизации, глубина кодирования (разрядность кодирования). Выполнение практических заданий: - определение информационного объёма звуковых данных при заданных параметрах дискретизации. Решение задач: - на определение времени передачи звуковых файлов; - на определение объёма звуковых файлов.

	Задание демонстрационного варианта ЕГЭ 2023 года Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 28 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 3,5 раза выше и частотой дискретизации в 2 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер полученного при повторной записи файла в Мбайт. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно. Пояснить формат записи звукового файла моно, стерео, квадро. Размер музыкального файла после повторной записи $\frac{28 \cdot 2 \cdot 3,5}{2}$ Мбайт = 98 Мбайт. Обратить внимание обучающихся на запись ответа. Ответ записывается без единиц измерения. Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Видео «Кодирование звуковых файлов»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/4424327?menuReferrer=catalogue Видео «Вычисление информационного объёма звукового файла»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/6891?menuReferrer=catalogue		
34. Перебор слов и системы счисления. Подсчёт количества разных последовательностей (задание № 8 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - алфавитный подход к измерению количества информации; - представление чисел в позиционных системах счисления. Решение задач: - на определение порядка символов в заданной последовательности; - подсчёт количества разных последовательностей. Задание демонстрационного варианта ЕГЭ 2023 года Определите количество пятизначных чисел, записанных в восьмеричной системе счисления, в записи которых только одна цифра 6, при этом никакая нечётная цифра не стоит рядом с цифрой 6. В восьмеричной системе счисления всего восемь цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Запишем решение задачи в виде таблицы: <table border="1" data-bbox="577 1358 2007 1398"> <tr> <td>Возможные комбинации</td> <td>Всего чисел</td> </tr> </table>	Возможные комбинации	Всего чисел
Возможные комбинации	Всего чисел		

	<table><tr><td>6</td><td>0, 2, 4</td><td>0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</td><td>0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</td><td>0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</td><td>$1 * 3 * 7 * 7 * 7 = 1029$</td></tr><tr><td>2, 4</td><td>6</td><td>0, 2, 4</td><td>0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</td><td>0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</td><td>$2 * 1 * 3 * 7 * 7 = 294$</td></tr><tr><td>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</td><td>0, 2, 4</td><td>6</td><td>0, 2, 4</td><td>0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</td><td>$6 * 3 * 1 * 3 * 7 = 378$</td></tr><tr><td>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</td><td>0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</td><td>0, 2, 4</td><td>6</td><td>0, 2, 4</td><td>$6 * 7 * 3 * 1 * 3 = 378$</td></tr><tr><td>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</td><td>0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</td><td>0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</td><td>0, 2, 4</td><td>6</td><td>$6 * 7 * 7 * 3 * 1 = 882$</td></tr><tr><td colspan="5">Ответ:</td><td>$1029 + 294 + 378 + 378 + 882 = 2961$</td></tr></table>	6	0, 2, 4	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	$1 * 3 * 7 * 7 * 7 = 1029$	2, 4	6	0, 2, 4	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	$2 * 1 * 3 * 7 * 7 = 294$	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 2, 4	6	0, 2, 4	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	$6 * 3 * 1 * 3 * 7 = 378$	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 2, 4	6	0, 2, 4	$6 * 7 * 3 * 1 * 3 = 378$	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 2, 4	6	$6 * 7 * 7 * 3 * 1 = 882$	Ответ:					$1029 + 294 + 378 + 378 + 882 = 2961$
6	0, 2, 4	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	$1 * 3 * 7 * 7 * 7 = 1029$																																
2, 4	6	0, 2, 4	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	$2 * 1 * 3 * 7 * 7 = 294$																																
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 2, 4	6	0, 2, 4	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	$6 * 3 * 1 * 3 * 7 = 378$																																
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 2, 4	6	0, 2, 4	$6 * 7 * 3 * 1 * 3 = 378$																																
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 2, 4	6	$6 * 7 * 7 * 3 * 1 = 882$																																
Ответ:					$1029 + 294 + 378 + 378 + 882 = 2961$																																
24. Перебор слов и системы счисления. Подсчёт количества слов с ограничениями (задание № 8 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - алфавитный подход к измерению количества информации; - представление чисел в позиционных системах счисления. Решение задач: - подсчёт количества слов с ограничениями																																				
24. Перебор слов и системы счисления. Слова по порядку (задание № 8 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - алфавитный подход к измерению количества информации; - представление чисел в позиционных системах счисления. Решение задач: - слова по порядку																																				

Программирование и алгоритмизация		
Содержание заданий ЕГЭ	Образовательные результаты	Цифровые тестовые ресурсы
Задание № 5 ЕГЭ Формальное исполнение простого алгоритма, записанного на естественном языке	Анализировать алгоритм, записанный на естественном языке. Осуществлять перевод из двоичной в десятичную, из десятичной в двоичную систему счисления. Применять правила перевода в восьмеричную, шестнадцатеричную систему счисления. Обосновывать понятие – бит чётности. Применять принципы позиционной системы счисления в процессе выполнения арифметических операций. Применять правила осуществления арифметических операций над числами, записанными в позиционной системе счисления	См. выше
Задание № 6 ЕГЭ Анализ простых программ с циклами. Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов	Использовать основные конструкции языка программирования. Анализировать циклический алгоритм, записанный на алгоритмическом языке. Выполнять пошаговое исполнение алгоритма, в котором используется цикл. Анализировать команды исполнителя с использованием языка программирования. Записывать, читать и отлаживать программы на языке программирования	1. Тест «Анализ программ с циклами»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/Silvertest/14301 2. Федеральный институт педагогических измерений «Открытый банк тестовых заданий»: http://os.fipi.ru/tasks/5/a

Задание № 8 ЕГЭ Перебор слов и системы счисления	Преобразовывать символьную последовательность в цифровую запись. Подсчитывать количество разных последовательностей. Организовывать перебор возможных комбинаций с использованием языков программирования. Подсчитывать количество слов с ограничениями с использованием языков программирования	См. выше
Задание № 12 ЕГЭ Алгоритм. Исполнитель. Выполнение алгоритмов для исполнителя	Формализовать описание задачи. Анализировать алгоритм, записанный на алгоритмическом языке. Анализировать результат исполнения алгоритма	1. Тест «Исполнитель Редактор»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/269802?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Исполнитель Редактор»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/204246?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Исполнитель Чертёжник»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/47238?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Выполнение алгоритмов для исполнителя»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/60855?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Выполнение алгоритмов для исполнителя»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/284094?menuReferrer=catalogue 6. Тест «Выполнение алгоритмов для исполнителя»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/FizikonModule/13613?menuReferrer=catalogue 7. Тест «Алгоритмы для исполнителя»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/silvertests/14304
Задание № 15 ЕГЭ	Находить НОД, НОК.	См. выше

Решение логических уравнений с параметром с использованием языков программирования	Находить количество, сумму, максимальное, минимальное значения по заданному сложному условию в последовательности целых чисел. Применять операнды поразрядной конъюнкции, целочисленной делимости, методы множеств (объединение, пересечение)	
Задание № 16 ЕГЭ Рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции. Вычисление рекуррентных выражений. Построение информационных моделей объектов, систем и процессов в виде алгоритмов	Анализировать рекурсивный алгоритм, записанный на разных языках программирования. Вычислять рекурсивные функции с возвращаемыми значениями. Вычислять значение функции при заданном алгоритме вычисления функции	1. Тест «Рекурсивные функции с текстовым выводом»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/280744?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Рекурсивные функции с текстовым выводом»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/280753?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Рекурсивные алгоритмы»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/200617?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Рекурсия»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/silvertests/14337
Задание № 17 ЕГЭ Основные конструкции языка программирования. Алгоритм обработки последовательности целых чисел. Проверка делимости чисел. Запись простых, составных логических выражений	Записывать, используя языки программирования, алгоритм перебора последовательности целых чисел, выполнять проверку делимости целых чисел. Записывать, используя языки программирования, алгоритм для выявления отдельных чисел или последовательностей целых чисел, отвечающих заданным условиям. Создавать программы на языке программирования по их описанию. Организовывать чтение данных из файла. Выполнять тестирование, отладку программ, написанную на языке программирования	1. Тест «Программа на делимость»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/silvertests/14952 2. Федеральный институт педагогических измерений «Открытый банк тестовых заданий»: http://os.fipi.ru/tasks/5/a

Задание № 18 ЕГЭ Исполнитель Робот-сборщик. Ладья. Динамическое программирование	Осуществлять обработку элементов двумерного массива. Применение простых приёмов динамического программирования для решения задач	См. выше
Задание № 22 ЕГЭ Построение математических моделей для решения практико-ориентированных задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы. Многопроцессорные, многопоточные вычисления	Иметь представление о выполнении процессов в современных компьютерах. Владеть технологиями организации многопроцессорных, многопоточных вычислений. Оценивать скорость передачи и обработки информации. Анализировать и обрабатывать информацию, представленную в табличном виде. Создавать программы на языке программирования по их описанию. Выполнять тестирование, отладку программ, написанную на языке программирования	См. выше
Задание № 23 ЕГЭ Перебор вариантов. Динамическое программирование	Анализировать исполнение алгоритма, содержащего ветвление, цикл. Представлять информацию в табличном виде, в виде графа. Строить информационные модели объектов, систем, процессов в виде алгоритмов. Реализовывать программы, подпрограммы на языке программирования по их описанию	1. Тест «Динамическое программирование»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/198381?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Динамическое программирование»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/143964?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Динамическое программирование»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/277173?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Динамическое программирование»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/277255?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Динамическое программирование»:

		https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/273803?menuReferrer=catalogue 6. Тест «Перебор вариантов»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/47760?menuReferrer=catalogue 7. Тест «Перебор вариантов. Динамическое программирование»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/silvertests/14312
Задание № 24 ЕГЭ Строки. Обработка символьных строк	Применять основные функции со строками. Строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов. Реализовывать алгоритм на языке программирования, использующий встроенные функции для обработки строк, для решения учебных или практических задач. Применять функции для чтения данных из текстовых файлов. Выполнять тестирование, отладку программ, написанную на языке программирования	1. Тест «Символьные строки. Язык Python» https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/237967?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Символьные строки на языке C++» https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/178247?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Символьные строки» https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/284011?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Обработка символьных строк»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/silvertests/14954
Задание № 25 ЕГЭ Обработка целочисленной информации. Делители числа. Проверка делимости	Реализовывать алгоритм на языке программирования, поиска натуральных делителей числа, среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку. Реализовывать алгоритм на языке программирования, реализующий определённые закономерности в последовательностях цифр в десятичной записи. Применять функции для чтения данных из текстовых файлов. Выполнять тестирование, отладку программ, написанную на языке программирования	1. Тест «Создание собственных программ для обработки целочисленной информации» https://uchebnik.mos.ru/material/common/FizikonModule/13587?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Поиск делителей»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/silvertests/14957

Задание № 26 ЕГЭ Обработка массива целых чисел из файла. Сортировка	Выполнять обработку массива целых чисел из файла. Организовывать хранение массива данных. Использовать сортировку массива при решении задач на выбранном языке программирования. Использовать встроенные функции языков программирования для организации сортировки массива. Выполнять арифметические действия с массивом целых чисел. Анализировать массив целых чисел. Выполнять обработку массива целых чисел из файла с помощью электронных таблиц	1. Тест «Сортировка массива данных»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/silvertests/14956 2. Федеральный институт педагогических измерений «Открытый банк тестовых заданий»: http://os.fipi.ru/tasks/5/a
Задание № 27 ЕГЭ Обработка данных, вводимых из файла в виде последовательности чисел. Анализ числовых последовательностей. Динамическое программирование	Организовывать чтение данных из файла, работать с файлами. Оценивать асимптотическую сложность алгоритма в зависимости от размера исходных данных, разрабатывать эффективные по памяти и времени исполнения алгоритмы. Использование библиотек. Выполнять тестирование, отладку программ, написанную на языке программирования	1. Тест «Создание собственной программы (30–50 строк)»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/48102?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Создание собственной программы (30–50 строк)»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/FizikonModule/13633?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Числовые последовательности»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/silvertests/14345
Поурочное планирование		
Занятие	Рекомендации по организации деятельности обучающихся	
25. Поразрядное десятичное, двоичное преобразование. Целочисленная арифметика (задание	Изучение теоретического материала: - алгоритм и его свойства; - виды алгоритмов; - исполнитель; - системы счисления;	

№ 5 ЕГЭ)	- операции с целыми числами; - целая часть числа; - остаток от деления. Выполнение практических заданий: - анализ алгоритмов, написанных на естественном языке; - выполнение поразрядного десятичного преобразования; - создание линейного алгоритма для формального исполнителя с ограниченным набором команд; - выполнение операций целочисленного деления. Задание демонстрационного варианта ЕГЭ 2023 года На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом. 1. Строится двоичная запись числа N. 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу: а) если сумма цифр в двоичной записи числа чётная, то к этой записи справа дописывается 0, а затем два левых разряда заменяются на 10; б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то к этой записи справа дописывается 1, а затем два левых разряда заменяются на 11. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R. Например, для исходного числа $6_{10} = 110_2$ результатом является число $1000_2 = 8_{10}$, а для исходного числа $4_{10} = 100_2$ результатом является число $1101_2 = 13_{10}$. Укажите минимальное число N, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R, большее 40. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления. Возможное решения с помощью языка программирования Python Организовать перебор входных значений N. Внутри цикла считать значение R. При первом, найденном значении, большем 40, вывести на экран исходное значение n и завершить цикл. <pre> for x in range(1, 100): n = bin(x)[2:] if n.count('1') % 2 == 0: r = '10' + str(n + '0')[2:] else: r = '11' + str(n + '1')[2:] </pre>
-----------------	--

	<pre>if int(r, 2) > 40: print(x) break</pre> Обращаем внимание, что во всех типовых заданиях номер № 5 ЕГЭ, в которых строится двоичная запись десятичного числа, для облегчения решения задач мы рекомендуем использовать встроенные функции и методы обработки строк: метод <code>int(x, base)</code> приводит строку <code>x</code> к десятичному числу из записи в системе счисления с основанием <code>base</code>; функция <code>bin()</code> преобразует целое число в двоичную строку с префиксом <code>0b</code>, поэтому необходимо использовать срез <code>s[2:]</code>, чтобы избавиться от ненужного префикса; метод <code>a.count(b)</code> считает количество вхождений подстроки <code>b</code> в строку <code>a</code>. Мы используем его для подсчёта количества единиц в двоичной записи числа <code>N</code>. Ответ: 16
25. Исполнитель Черепаха. Команда [Повтори К] для исполнителя Черепаха (задание № 6 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - исполнитель. Система команд исполнителя; - основные алгоритмические конструкции. Цикл с заданным количеством повторений. Выполнение практических заданий: - прокрутка программы для исполнителя, в которой используется цикл (ручной способ); - перебор команд исполнителя (программный способ); - определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов
26. Перебор слов и системы счисления (задание № 8 ЕГЭ)	Изучение теоретического материала: - алгоритм и его свойства; - виды алгоритмов; - исполнитель; - системы счисления; - операции с целыми числами; - целая часть числа; - остаток от деления. Выполнение практических заданий: - анализ алгоритмов, написанных на естественном языке; - выполнение поразрядного десятичного преобразования; - создание линейного алгоритма для формального исполнителя с ограниченным набором команд;

	- выполнение операций целочисленного деления. Задание демонстрационного варианта ЕГЭ 2023 года Определите количество пятизначных чисел, записанных в восьмеричной системе счисления, в записи которых только одна цифра 6, при этом никакая нечётная цифра не стоит рядом с цифрой 6. Возможное решения с помощью языка программирования Python Организовать перебор чисел, восьмеричная запись которых пятизначна. Внутри цикла увеличиваем счётчик k, если в восьмеричной записи числа x только одна цифра 6, и при этом никакая нечётная цифра не стоит рядом с цифрой 6. Для удобства рассмотрим два случая отдельно, когда цифра «6» стоит по центру и с края. <pre> ne_ch = '1357' k = 0 for x in range(8 ** 4, 8 ** 5): n = oct(x)[2:] if n.count('6') == 1: p = n.index('6') if 0 < p < 4 and n[p - 1] not in ne_ch and n[p + 1] not in ne_ch: k += 1 elif p == 0 and n[1] not in ne_ch or p == 4 and n[3] not in ne_ch: k += 1 print(k) </pre> Обращаем внимание, что во всех типовых заданиях номер № 8 ЕГЭ, в которых строится восьмеричная запись десятичного числа, для облегчения решения задач мы рекомендуем использовать встроенные функции и методы обработки строк: метод int(x, base) приводит строку x к десятичному числу из записи в системе счисления с основание base; функция oct() преобразует целое число в восьмеричную строку с префиксом 0o, поэтому необходимо использовать срез s[2:], чтобы избавиться от ненужного префикса; метод a.count(b) считает количество вхождений подстроки b в строку a. Мы используем его для подсчёта количества цифр «6» в восьмеричной записи числа x. Ответ: 2961
26. Исполнитель	Повторение теоретического материала:

Редактор. Выполнение алгоритмов для исполнителя (задание № 12 ЕГЭ)	- алгоритмический язык; - правила выполнения линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов; - основные операции с символьными строками (определение длины, выделение подстроки, удаление и вставка символов). Выполнение практических заданий: - анализ алгоритма, представленного на алгоритмическом языке, при известной исходной строке; - анализ алгоритма, представленного на алгоритмическом языке, при известной конечной строке; - нахождение минимальной длины исходной строки
27. Исполнитель Чертёжник, Робот. Выполнение алгоритмов для исполнителя (задание № 12 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - алгоритмический язык; - правила выполнения линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов; - система команд исполнителя. Выполнение практических заданий: - анализ алгоритма, представленного на алгоритмическом языке, подсчёт количества выполнений цикла; - анализ алгоритма, представленного на алгоритмическом языке, нахождение количества клеток лабиринта по заданному условию
27. Решение логических уравнений с параметром с использованием языков программирования. Задачи на делимость, отрезки, побитовая конъюнкция (задание № 15 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - основные конструкции языков программирования. Система программирования; - организация перебора в диапазоне целых чисел; - сложные логические условия. Выполнение практических заданий: - нахождение количества, суммы, максимального, минимального значения по заданному сложному условию в последовательности целых чисел. Задание Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n. Так, например, $14 \& 5 = 11102 \& 01012 = 01002 = 4$. Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула $x \& 25 \neq 0 \rightarrow (x \& 17 = 0 \rightarrow x \& A \neq 0)$ тождественно истинна. Данную задачу можно решить на языке Python: <pre>for A in range(32):</pre>

	<pre> B = True for x in range(32): if ((x&25==0) or (x&17!=0) or (x&A!=0))==0: B=False if B: print(A) break </pre> Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ: Видеоурок «Анализ истинности логического выражения»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10459342?menuReferrer=catalogue Видеоурок «Задачи с отрезками на Python»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10377096?menuReferrer=catalogue
28. Рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции (задание № 16 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции; - условие окончания рекурсии; - рекуррентная формула; - составление трассировочных таблиц; - индуктивное определение объектов; - основные конструкции языков программирования. Система программирования. Выполнение практических заданий: - нахождение значений заданной рекурсивной функции при известных значениях параметров с помощью ручных вычислений; - нахождение значений заданной рекурсивной функции при известных значениях параметров с использованием электронных таблиц; - нахождение значений заданной рекурсивной функции при известных значениях параметров с помощью языков программирования; - рекурсивные функции с возвращаемыми значениями; - рекурсивные алгоритмы, опирающиеся на несколько предыдущих значений; - рекурсивные алгоритмы, опирающиеся на одно предыдущее значение; - анализ рекурсивных функций

28. Алгоритм обработки последовательности целых чисел (задание № 17 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - основные конструкции языков программирования. Система программирования; - организация перебора последовательности целых чисел; - делимость целых чисел. Выполнение практических заданий: - нахождение количества, суммы, максимального, минимального числа, среднего арифметического значения по заданному условию в последовательности целых чисел; - нахождение максимальной, минимальной пары значений по заданному условию в последовательности целых чисел; - нахождение количества, суммы пар значений по заданному условию в последовательности целых чисел
29. Обработка числовой последовательности (задание № 17 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - основные конструкции языков программирования. Система программирования; - организация перебора последовательности целых чисел; - системы счисления; - целочисленная арифметика; - тестирование, отладка программы, написанной на языке программирования. Выполнение практических заданий: - представление и обработка числовой последовательности в различных системах счисления
29. Робот-сборщик. Динамическое программирование (задание № 18 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - основные конструкции языков программирования. Система программирования; - матрица (двухмерный массив); - обработка элементов массива; - тестирование, отладка программы, написанной на языке программирования. Выполнение практических заданий: - чтение данных из файла в двухмерный массив (матрицу); - определение размера двухмерного массива (матрицы); - создание «рабочей» матрицы по исходной; - обработка строк, столбцов, элементов матрицы; - организация поиска максимальной, минимальной суммы элементов

30. Построение математических моделей для решения практических задач (задание № 22 ЕГЭ)

Повторение теоретического материала:

- программная и аппаратная организация компьютеров и компьютерных систем;
- виды программного обеспечения;
- скорость передачи и обработки информации;
- сохранение файла в формате CSV;
- чтения CSV-файла;
- тестирование, отладка программы, написанной на языке

программирования. Выполнение практических заданий:

- анализ совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно с помощью электронных таблиц;
- определение минимального времени, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно;
- нахождение разницы между минимальным временем выполнения проектов;
- нахождение минимального времени завершения процесса из проекта.

Задание демонстрационного варианта ЕГЭ 2023 года

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(ов) A
1	4	0

2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Возможно решение с помощью языков программирования Python:

Вначале файл excel необходимо экспортировать как .csv файл, указав разделитель (в нашем решении был символ «;»). Затем необходимо загрузить получившийся файл '22.csv' в проект в среде разработки. При решении задачи использовался «жадный» алгоритм, при котором забылись все значения, отличающиеся от максимально необходимых времён завершения процессов.

Текст программы:

```
import csv
```

```
data = []
```

```
with open('22.csv', newline="") as csvfile:
```

```
    reader = csv.reader(csvfile, delimiter=';', quotechar='"') # используем разделитель, указанный в excel
```

```
    for row in reader:
```

```
        data.append(row[:-1]) # сохраняем данные в список, обрезая пустой элемент в конце ряда
```

```
data = data[1:] # удаляем заголовки
```

```
for row in data:
```

```
    row[0], row[1] = map(int, row[:2])
```

```
    row[2] = list(map(int, row[2].split("; "))) # разделяем сроку зависимых процессов на элементы и приводим их к
```

```
целочисленному типу
```

```
    row.append(0)
```

```
    if row[2] == [0]: # рассматриваем 3 варианта: 1) процесс не зависим
```

```
        row[3] = row[1]
```

	<pre> elif len(row[2]) == 1: # 2) процесс В зависит от одного процесса А row[3] = row[1] + data[row[2][0] - 1][3] else: # 3) процесс В зависит от нескольких процессов А row[3] = row[1] + max(data[x - 1][3] for x in row[2]) print(max(x[3] for x in data)) # находим максимальное время </pre> Ответ: 17 мс
30. Перебор вариантов. Построение дерева. Рекуррентная формула (задание № 23 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - формализация понятия алгоритма; - эквивалентность алгоритмических моделей; - рекуррентная формула; - рекурсивная функция; - графы, таблицы; - анализировать результат исполнения алгоритма. Выполнение практических заданий: - подсчёт количества программ с «обязательным» этапом; - подсчёт количества программ с «избегаемым» этапом; - подсчёт количества программ с «обязательным» и «избегаемым» этапами; - нахождение количества программ по заданному числу. В задании необходимо подсчитать количество программ для формального исполнителя, позволяющих для заданных начальных условий и (возможно) дополнительных ограничений получить определенное результирующее значение. Методические рекомендации. Решение основывается на принципах динамического программирования. Как правило, формулировка задания не позволяет за разумное время построить непосредственно дерево всех возможных программ. С другой стороны, для решения этого и не требуется. Необходимо показать обучающемуся, что, поскольку любое числовое значение может быть получено допустимыми командами из нескольких других числовых значений, а в качестве команд используются только команды, увеличивающие числовые значения, задачу можно свести к последовательному определению для каждого числового значения в заданном диапазоне количества программ, которыми можно получить это значение.

Рассмотрим простой пример для демонстрации базового метода решения:

У исполнителя есть две команды: «Прибавить 1» и «Умножить на 2». Сколько можно составить программ, которые позволяют из числа 1 получить число 10.

Выпишем числа от 1 до 10:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Число 2 может быть получено из числа 1 любой из указанных команд. Следовательно, существует 2 программы, которые позволяют из числа 1 получить число 2. Запишем это количество программ под числом 2:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2								

Заметим, что число 3 может быть получено только прибавлением 1 к предыдущему значению, впрочем, как и любое другое нечётное число. Тогда для всех нечётных чисел мы можем просто дублировать значение из предыдущей ячейки. Ведь все программы, которыми удалось получить предыдущее число, продолжатся единственным образом – добавлением команды «Прибавить 1»:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2							

Число 4 может быть получено или прибавлением 1 к числу 3, или умножением на 2 числа 2. Следовательно, количество программ, которыми можно получить из значения 1 значение 4, будет равно сумме количества программ, которыми можно получить значение 2 (они продолжатся командой умножения на 2), и количества программ, которыми можно получить значение 3 (они продолжатся командой прибавления 1). Тогда под значение 4 мы запишем $2 + 2 = 4$ и, вспомнив предыдущий шаг, продублируем это значение под числом 5:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	4	4					

Число 6 можно получить, прибавив 1 к числу 5 или умножив на 2 число 3. Сложим количество программ, которыми мы получали числа 3 и 5, и запишем под числом 6 (и, конечно, под числом 7):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	4	4	6	6			

Аналогичным рассуждением получим количество программ для значений 8 и 9:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	4	4	6	6	10	10	

Осталось заполнить ячейку для значения 10. Мы можем получить это значение или из значения 9, или из значений 5, следовательно, нужно записать $10 + 4 = 14$:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	4	4	6	6	10	10	14

Ответ: 14

Задача может быть усложнена двумя видами ограничений. Можно потребовать, чтобы траектория вычислений содержала определенное число (числа) или чтобы она, наоборот, не содержала определённое число (числа). Естественно, можно применить оба ограничения одновременно.

Задание

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Умножить на 2

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 20 и при этом траектория вычислений содержит число 10?

Шаг 1. Заполним таблицу по правилам, обозначенным в предыдущем примере, от начального значения до того, которое обязательно должно содержаться в траектории. Поскольку мы выше её уже построили, просто скопируем сюда:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	4	4	6	6	10	10	14

Шаг 2. Продолжим заполнять таблицу для следующих значений, отдельно проверяя, что очередное число получается или из значения 10, или из значения, которое мы получили после 10. Это гарантирует нам наличие значения 10 на траектории. Поскольку значение 11 может быть получено только из 10, прибавлением 1 – для него сохранится число программ, равное 14. Обратим внимание, что ни одно число в диапазоне от 12 до 19 не может быть получено умножением на 2 числа большего или равного 10. Следовательно, все эти числа также могут быть получены только продолжением программ, которыми получено предыдущее значение единственным образом – прибавлением 1. Тогда получим такое продолжение таблицы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	4	4	6	6	10	10	14

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
14	14	14	14	14	14	14	14	14	

А вот значение 20 может быть получено как из значения 19 (прибавлением 1), так и из значения 10 (умножением на 2). Сложим количество программ, которыми мы получали значения 19 и 10, и получим ответ: $14 + 14 = 28$.

Задание

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Умножить на 2

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 35, при этом траектория вычислений содержит число 10 и не содержит 17?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17.

Шаг 1. Заполним таблицу для значений от начального до того, которое обязательно должна содержать траектория:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	4	4	6	6	10	10	14

Шаг 2. В предыдущем примере мы получили, что дальше продолжение возможно только двумя способами: последовательно прибавлять 1 до получения 20 или умножить 10 на 2. Но, заметим, что первый способ для нас в этом примере невозможен, поскольку тогда на траектории получится значение 17. Следовательно, значения от 17 до 19 не достижимы, а значение 20 можно получить только из значения 10 единственным продолжением программ – умножением на 2. Также отметим, что значения от 11 до 16 по-прежнему достижимы продолжением программ, которыми достигнуты предыдущие значения единственным способом – прибавлением 1. Следовательно, получаем такую таблицу:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	4	4	6	6	10	10	14

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
14	14	14	14	14	14	#	#	#	14

Теперь нам нужно продолжить её заполнение до значения 33. Значения для нечётных чисел будут, как и раньше, совпадать с предыдущими значениями, а значения для чётных будут получаться сложением количества программ, которыми получаются два предыдущих для такого значения чисел на траектории:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	4	4	6	6	10	10	14

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
14	14	14	14	14	14	#	#	#	14

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
14	$14+14=28$	28	$28+14=42$	42	$42+14=56$	56	$56+14=70$	70	$70+14=84$

31	32	33	34	35					
84	$84+14=98$	98							

Обратим внимание, что значение 34 может быть получено только из значения 33 прибавлением 1, поскольку значение 17 недостижимо. Следовательно, количество программ для значения 34 и следующего за ним нечётного значения 35 не изменятся и ответ будет 98.

Еще одним потенциальным усложнением задания может быть использование не двух, а трёх или большего числа команд для исполнителя. В этом случае просто придётся для некоторых числовых значений складывать количество команд, которыми получены 3 и более предыдущих значения. Это увеличит вычислительную сложность, но никак не изменит метод решения задания.

Для удобства и уменьшения вычислительных ошибок, можно сами вычисления делать формулами в электронных таблицах. Можно пытаться построить и программное решение, но, как правило, написание и отладка программы занимает больше времени, чем подсчёт на калькуляторе или в электронных таблицах.

Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами МЭШ:

Сценарий урока «Исполнитель. Рекуррентная формула»:

	https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/992582?menuReferrer=catalogue
31. Перебор вариантов. Динамическое программирование (задание № 23 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - основные конструкции языков программирования. Система программирования; - формализация понятия алгоритма; - эквивалентность алгоритмических моделей; - рекуррентная формула; - рекурсивная функция; - анализировать результат исполнения алгоритма. Выполнение практических заданий: - поиск количества программ с «обязательным» и «избегаемым» этапами; - подсчёт количества программ с «обязательным» этапом; - подсчёт количества программ с «избегаемым» этапом; - нахождение количества программ по заданному числу
31. Обработка символьных строк (задание № 24 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - основные конструкции языков программирования. Система программирования; - основные операции со строками; - чтение строки из файла; - тестирование, отладка программы, написанной на языке программирования. Решение задач: - определить максимальное количество идущих подряд символов; - определить символ, который чаще всего встречается в последовательности
32. Обработка символьных строк (задание № 24 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - основные конструкции языков программирования. Система программирования; - основные операции со строками; - чтение строки из файла; - тестирование, отладка программы, написанной на языке программирования. Решение задач: - найти строку, содержащую наименьшее количество букв;

	- определить максимальное расстояние между одинаковыми буквами в одной строке
32. Обработка целых чисел. Проверка делимости (задание № 25 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - основные конструкции языков программирования. Система программирования; - организация перебора последовательности целых чисел; - системы счисления; - делимость числа; - алгоритм проверки натурального числа на простоту; - тестирование, отладка программы, написанной на языке программирования. Выполнение практических заданий: - нахождение делителей числа среди целых чисел, принадлежащих отрезку; - нахождение чётных, нечётных делителей среди целых чисел, принадлежащих отрезку
33. Обработка целых чисел (задание № 25 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - основные конструкции языков программирования. Система программирования; - организация перебора последовательности целых чисел; - системы счисления; - делимость числа; - алгоритм проверки натурального числа на простоту; - тестирование, отладка программы, написанной на языке программирования. Выполнение практических заданий: - нахождение чисел, принадлежащих отрезку, соответствующей маске
33. Обработка массива целых чисел из файла. Сортировка (задание № 26 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - основные конструкции языков программирования. Система программирования; - чтение данных из файла; - хранение массива данных; - обработка целочисленной информации с использованием сортировки; - тестирование, отладка программы, написанной на языке программирования. Выполнение практических заданий: - построение алгоритмов и практические вычисления;

	- создание информационных моделей объектов, систем и процессов в виде алгоритмов; - решение практико-ориентированных задач с использованием языков программирования. Решение задач: определение максимального числа пользователей, файлы которых возможно сохранить в архиве; нахождение максимального размера имеющегося файла при заданных условиях; нахождение общей стоимости покупки при известной стоимости каждого товара, при известном условии предоставления скидки; определение количества и общую массу грузов, возможных для перевозки, при заданных условиях; нахождение количества закупленных изделий и сумм остатка от покупки; определение минимального балла призёра и победителя олимпиады по заданной информации о результатах каждого из участников олимпиады
34. Обработка целочисленной информации с использованием сортировки (задание № 26 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - основные конструкции языков программирования. Система программирования; - чтение данных из файла; - хранение массива данных; - обработка целочисленной информации с использованием сортировки; - тестирование, отладка программы, написанной на языке программирования. Выполнение практических заданий: - построение алгоритмов и практические вычисления; - решение практико-ориентированных задач с использованием языков программирования
34. Обработка данных, вводимых из файла в виде последовательности чисел. Динамическое программирование (задание № 27 ЕГЭ)	Повторение теоретического материала: - основные конструкции языков программирования. Система программирования; - чтение данных из файла; - осуществление декомпозицию задачи для независимой разработки методов решения её частей и повторного использования готовых решений; - оценка асимптотической сложности алгоритма в зависимости от размера исходных данных; - основы комбинаторики; - тестирование, отладка программы, написанной на языке программирования. Выполнение практических заданий: - построение алгоритмов и практические вычисления; - создание информационных моделей объектов, систем и процессов в виде алгоритмов;

	- разработка эффективных по памяти и времени исполнения алгоритмов с использованием языков программирования; - решение практико-ориентированных задач с использованием языков программирования. Решение задач: определение количества пар, троек значений по заданному условию; поиск максимальной суммы (произведения) пары чисел по заданному условию; вычисление локального минимума в массиве целых чисел
--	--

Тематическое планирование
(продвинутый уровень подготовки)

Тема	Примерное количество часов
Общий практикум	16
Моделирование (1, 13, 19, 20, 21)	6
Логика (2, 15)	6
Технологии хранения и поиска данных (3, 10)	4
Тематический практикум	18
Электронные таблицы (9, 18, 22)	3
Системы счисления. Кодирование и измерение информации (5, 14, 11, 4, 7, 8)	5
Программирование и алгоритмизация (5, 6, 8, 12, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27)	10
Итого:	34