МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Шуйский филиал ИвГУ

Кафедра математики, информатики и методики обучения

ОДОБРЕНО:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)
«21» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) образовательной программы:	Математика; Информатика

Шуя

1. Цели освоения дисциплины: формирование у будущих педагогов системы знаний и умений для решения конкретных учебных задач школьного курса информатики, а также осуществление практической подготовки обучающихся посредством выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Практикум по решению задач по информатике» является дисциплиной обязательной для изучения; относится к обязательной части блока дисциплин Б1, входит в предметно-методический модуль.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности обучающихся к успешному освоению следующих дисциплин «Основы искусственного интеллекта», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Компьютерное моделирование», «Логическое программирование», «Практикум по решению задач ЕГЭ по алгебре и началам математического анализа», «Практикум по решению задач ЕГЭ по геометрии», «Электронная школа 21 века», «Дистанционные технологии в образовательном процессе школы», «Мультимедиа технологии в образовании», «История математики», «История информатики и методики обучения», «Компьютерные сети и Web-технологии», «Информационные технологии управления образовательным учреждением», «Основы робототехники», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Web-проектирование и Web-дизайн», прохождению практик: «Производственная практика, научно-исследовательская работа, по предметно-методическому модулю», «Производственная практика, педагогическая (комплексная) практика, по предметно-методическому модулю», «Производственная практика, научно-исследовательская работа, по предметно-методическому модулю», подготовке к сдаче и сдаче государственного зачета, выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

Студент, приступающий к изучению данной дисциплины, должен:

Знать:

– особенности системного и критического мышления;
– основы современных технологий сбора, обработки и представления информации
– этапы развития предметной области.

Уметь:

– получать, обрабатывать и анализировать информацию из различных источников;
– использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации.

Владеть:

– навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений;
– технологиями анализа и синтеза информации на основе системного подхода;
– способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования информационной среды.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3.1. Компетенции, формированию которых способствует данная дисциплина

При реализации дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения. УК-1.4. Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации. УК-1.5. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.6. Аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.7. Определяет практические последствия предложенного решения задачи.

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний. ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой

		на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса, научных основ преподаваемых предметов, их истории и места в мировой культуре и науке. ОПК-8.3. Осуществляет мониторинг и отбор программ профессионального и личностного развития.

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основы современных технологий сбора, обработки и представления информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7);

– научные основы преподаваемого предмета, его историю и место в мировой культуре и науке (конкретизируются применительно к изучаемой учебной дисциплине) (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3);

– этапы развития предметной области (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3);

– содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3).

Уметь:

– анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7);

– руководствоваться в профессиональной деятельности научными основами преподаваемого предмета (конкретизируются применительно к изучаемой учебной дисциплине (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3);

– соотносить основные этапы развития предметной области с ее актуальными задачами, методами и концептуальными подходами, тенденциями и перспективами ее современного развития (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3);

– устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями. (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3).

Владеть:

– научными основами преподаваемого предмета (конкретизируются применительно к изучаемой учебной дисциплине) (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3);

– научными основами преподаваемого предмета (конкретизируются применительно к изучаемой учебной дисциплине) (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3);

– теоретическими и практическими знаниями для постановки и решения исследовательских задач в предметной области и в области образования. (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3).

4. Объём и содержание дисциплины

Очная форма обучения
Объём дисциплины составляет 8 зачётных единиц (216 час.)
Контактная работа 101 час.
Самостоятельная работа 115 час.
Практическая подготовка 209,5 час.

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации	4 сем.		5 сем.		6 сем.		7 сем.	
	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося
Практические занятия	27	27	27	26,75	24	30	22,5	31,25
Зачёт			0,25				0,25	
Всего	27	27	27,25	26,75	24	30	22,75	31,25

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и объемом учебных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и объем (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа обучающегося	
				Лаб.	Пр.		
1.	Измерение количества информации – содержательный подход и алфавитный подходы	4			4,5 ПП	4,5 ПП	Контрольная работа
2.	Представление чисел в позиционных системах счисления	4			6 ПП	6 ПП	Контрольная работа
3.	Выполнение арифметических операций в позиционных системах счисления	4			4,5 ПП	4,5 ПП	Контрольная работа
4.	Кодирование и обработка числовой информации	4			6 ПП	6 ПП	Контрольная работа
5.	Кодирование и обработка текстовой информации	4			1,5 4,5 ПП	6 ПП	Контрольная работа
Всего за 4 семестр					**27**	**27**	
6.	Кодирование графической информации	5			3 ПП	4,5 ПП	Контрольная работа

7.	Кодирование звуковой информации	5			6 ПП	4,5 ПП	Контрольная работа
8.	Комбинаторные задачи на кодирование информации	5			4,5 ПП	4,5 ПП	Контрольная работа
9.	Передача информации в компьютерных сетях	5			4,5 ПП	4,5 ПП	Контрольная работа
10.	Логические основы компьютера	5			1,5 7,5 ПП	8,75 ПП	Контрольная работа
Всего за 5 семестр					**27**	**26,75**	**Зачет**
11.	Файловая система компьютера	6			6 ПП	3 ПП	Контрольная работа
12.	Задачи на моделирование	6			4,5 ПП	7 ПП	Контрольная работа
13.	Решение задач в электронных таблицах	6			1,5 7,5 ПП	12 ПП	Контрольная работа
14.	Формальные исполнители	6			4,5 ПП	8 ПП	Контрольная работа
Всего за 6 семестр					**24**	**30**	
15.	Типы данных в языках программирования	7			1,5 4,5 ПП	6 ПП	Контрольная работа
16.	Реализация алгоритмов обработки величин	7			6 ПП	9 ПП	Контрольная работа
17.	Массивы	7			6 ПП	9 ПП	Контрольная работа
18.	Реализация алгоритмов поиска и сортировки	7			4,5 ПП	7,25 ПП	Контрольная работа
Всего за 7 семестр					**22,5**	**31,25**	**Зачет**
ИТОГО					**110,5**	**105,5**	

4.2. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам (темам)

Тема 1. Измерение количества информации – содержательный подход. Формулы определения количества информации в сообщении. Определение информации в случае равновероятных и неравновероятных событий. Формула Хартли и формула Шеннона. Формулы определения количества информации в тексте. Определение информационного объема одного символа. Подсчет количества символов в тексте средствами текстового процессора. Использование возможностей текстового и табличного процессора для вычисления частот символов и определения характеристик кодов.

Тема 2. Представление чисел в позиционных системах счисления. Использование возможностей табличных процессоров для представление чисел в развернутой и сокращенной формах в позиционных системах счисления. Формирование развернутой и сокращенной формы записи числе в позиционных системах счисления. Решение задачи

перевода чисел между позиционными системами счисления в табличном процессоре. Алгоритмы перевода чисел между позиционными системами счисления.

Тема 3. Выполнение арифметических операций в позиционных системах счисления. Составление и использование таблиц сложения и умножения чисел в разных системах счисления. Возможностей табличного процессора для выполнения арифметических операций в разных системах счисления.

Тема 4. Кодирование и обработка числовой информации. Построение двоичных и шестнадцатеричных кодов неотрицательных чисел. Реализация прямого и дополнительного кодирования целых чисел. Построение кодов целых чисел. Алгоритмы построения кодов вещественных чисел. Кодирование и декодирование вещественных чисел. Выполнение арифметических операций с кодами целых и вещественных чисел.

Тема 6. Кодирование и обработка текстовой информации. Стандарты кодирования текстовой информации. Кодовые таблицы. Кодирование и декодирование текстовой информации в среде табличного процессора и средствами языка программирования. Алгоритмы построения кодов для кодирования текстовой информации. Условие Фано. Шифровка и дешифровка текстовой информации. Определение объема текстового документа.

Тема 5. Кодирование графической информации. Способы кодирования графической информации. Форматы графических файлов. Характеристики качества графических файлов. Определение разрешения и глубины кодирования графического изображения. Вычисление объема графического файла. Алгоритмы сжатия графической информации.

Тема 6. Кодирование звуковой информации. Способы кодирования звуковой информации. Форматы звуковых файлов. Характеристики качества звуковых файлов. Частота дискретизации, разрешение. Вычисление объема звукового файла в разных единицах измерения информации. Определение соотношения объема звуковых файлов при изменении характеристик.

Тема 7. Комбинаторные задачи на кодирование информации. Основные формулы комбинаторики. Реализация формул комбинаторики в среде табличного процессора. Определение количества вариантов кодовых цепочек при заданном количестве кодовых символов. Определение количества кодов с учетом дополнительных условий. Определение количества кодовых символов по числу вариантов кодов.

Тема 10. Логические основы компьютера. Базовые логические операции. Составление таблиц истинности логических выражений. Решение задач, содержащих логические выражения и множества. Способы решения систем логически уравнений. Логические основы компьютера.

Тема 11. Файловая система. Имя файла. Полное имя файла. Маски файлов. Файловая система компьютера. Организация поиска файлов.

Тема 12. Задачи на моделирование. Схемы, таблицы, графики, формулы как средства описания моделей. Построение описания (информационной модели) реального объекта и процесса в разных компьютерных средах. Графы. Поиск оптимального пути в графе. Табличные модели. Преобразование моделей из табличного вида в графический и обратно.

Тема 13. Решение задач в электронных таблицах. Построение графиков функций. Решение расчетных задач. Статистические функции электронных таблиц. Использование динамических (электронных) таблиц для выполнения учебных заданий из различных предметных областей.

Тема 14. Формальные исполнители. Понятие формального исполнителя. Система команд исполнителя. Среда работы исполнителя. Исполнители Робот, Черепашка, Чертежник,

Водолей, Кукарача. Реализация линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов работы исполнителей.

Тема 15. Типы данных в языках программирования. Понятие типа данных. Определение основных характеристик типов данных (объем памяти, диапазон, максимальное и минимальное значения). Простые и структурированные типы данных. Решение задач на обработку целых и вещественных чисел. Алгоритмы обработки логических величин. Программирование алгоритмов обработки символов. Виды задач на обработку структурированных величин. Типовые задачи обработки строковых величин. Считывание и запись информации в файлы.

Тема 16. Реализация алгоритмов обработки величин. Программирование алгоритмов построения таблиц функций с учетом области определения. Поиск максимального и минимального значения функции. Алгоритмы работы с цифрами числа. Алгоритмы решения уравнений и неравенств. Определение принадлежности точки области на координатной плоскости. Решение задач на составление и анализ последовательностей чисел.

Тема 17. Массивы. Виды массивов. Размер и размерность массивов. Алгоритмы обработки табличных величин (массивов).

Тема 18. Реализация алгоритмов поиска и сортировки. Реализация поиска в массиве. Подсчет количества элементов, удовлетворяющих заданным условиям. Поиск максимальных и минимальных элементов. Алгоритмы сортировки. Простые сортировки: обменом, вставками, выбором. Сложные алгоритмы сортировки.

5. Образовательные технологии, в том числе перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: мультимедиа технологии; технологии Веб 2.0; облачные технологии.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов включает в себя работу с учебной и учебно-методической литературой по дисциплине, углубленное изучение отдельных разделов теоретических основ информатики, самостоятельное решение задач (Приложение 1). Учебно-методическое обеспечение данного вида деятельности осуществляется в том числе с помощью материалов, выложенных в соответствующем курсе дисциплины в СДО Moodle.

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в Приложении 1 к РП.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости студентов на 3 курсе в 5 семестре: комплект заданий для контрольной работы.

Контрольная работа проводится в конце семестра и включает в себя 7 заданий. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на контрольной работе – 14 баллов.
Наряду с этим в условиях рейтинговой системы оценивания учитывается
- выполнение семестрового плана самостоятельной работы (10 заданий по 3 балла, итого 30 баллов)
- выполнение практических заданий в аудитории (17 практических работ по 3 балла, итого 51 балл)
- посещаемость занятий – 5 баллов.

Формой промежуточного контроля на 3 курсе в 5 семестре по дисциплине «Практикум по решению задач по информатике» является зачет. Зачет проводится в форме тестирования (15 баллов) и выполнения разноуровневых практических заданий (15 баллов).

Оценка результатов освоения дисциплины при рейтинговой системе оценивания формируется по 100-балльной шкале из результатов текущего контроля успеваемости и результатов, полученных на зачёте.

Оценка на зачёте выставляется по следующей шкале:

Шкала оценки результатов освоения дисциплины «Практикум по решению задач по информатике» при рейтинговой системе оценивания

Повышенный уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень	Ниже порогового уровня
Зачтено	Зачтено	Зачтено	Не зачтено
85-100 баллов	71-84 балла	61-70 баллов	60 и менее баллов

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости студентов на 4 курсе в 7 семестре: комплект заданий для контрольной работы.
Контрольная работа проводится в конце семестра и включает в себя 7 заданий. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на контрольной работе – 14 баллов.
Наряду с этим в условиях рейтинговой системы оценивания учитывается
- выполнение семестрового плана самостоятельной работы (10 заданий по 3 балла, итого 30 баллов)
- выполнение практических заданий в аудитории (17 практических работ по 3 балла, итого 51 балл)
- посещаемость занятий – 5 баллов.

Формой промежуточного контроля на 4 курсе в 7 семестре по дисциплине «Практикум по решению задач по информатике» является зачет. Зачет проводится в форме выполнения разноуровневых практических заданий (30 баллов).

Оценка результатов освоения дисциплины при рейтинговой системе оценивания формируется по 100-балльной шкале из результатов текущего контроля успеваемости и результатов, полученных на зачёте.

Оценка на зачёте выставляется по следующей шкале:

Шкала оценки результатов освоения дисциплины «Практикум по решению задач по информатике» при рейтинговой системе оценивания

Повышенный	Базовый уровень	Пороговый уровень	Ниже порогового уровня

уровень			
Зачтено	Зачтено	Зачтено	Не зачтено
85-100 баллов	71-84 балла	61-70 баллов	60 и менее баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебная и учебно-методическая литература:

– ***основная литература:***

1. Москвитин, А.А. Решение задач на компьютерах : учебное пособие / А.А. Москвитин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – Ч. I. Постановка (спецификация) задач. – 165 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273666
2. Москвитин, А.А. Решение задач на компьютерах : учебное пособие / А.А. Москвитин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – Ч. II. Разработка программных средств. – 427 с.: ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273667
3. Степанов, А. Н. Информатика : базовый курс для студентов гуманитарных специальностей вузов : учебное пособие для бакалавров и специалистов / А. Н. Степанов. - 6-е изд. ; испр. и доп. - Санкт-Петербург : Питер, 2011. - 720 с. : ил.

– ***дополнительная литература:***

4. Компьютерный практикум по информатике / А.В. Аксянова, Ю.П. Александровская, А.Н. Валеева и др. ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». – Казань : КГТУ, 2008. – Ч. 1. Операционная система Windows и ее приложения. – 82 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258946

1. Могилев, А. В. Практикум по информатике : учебное пособие для студентов вузов / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер ; под ред. Е.К. Хеннера. - Москва : Академия, 2002. - 608 с.
2. Могилев, А. В. Информатика : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер ; под ред. Е. К. Хеннера. - 6-е изд. ; стер. - Москва : Академия, 2008. - 848 с.
3. Теоретические основы информатики: методические рекомендации по решению задач / Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет" ; авт.-сост. О. А. Завьялова. - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2008. - 34 с. - 30-00.

Интернет-ресурсы:

1. Сайт центра дистанционного обучения ИвГУ - http://sdo.ivanovo.ac.ru
2. Лекториум. Курс лекций по теоретической информатике - https://www.lektorium.tv/lecture/28664
3. Энциклопедия учителя информатики.- http://inf.1september.ru/2007/12/00.htm
4. Системы счисления. Вики-учебник - https://ru.wikibooks.org/wiki/Системы_счисления
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/
6. Федеральное государственное учреждение "Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций" Информика - http://www.informika.ru/
7. Сайт учителя информатики К.Полякова - http://kpolyakov.spb.ru/

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - http://biblioclub.ru/;
2. Коллекция Шуйского филиала ИвГУ на национальном цифровом ресурсе «Руконт» - https://www.rucont.ru/;
3. Консультант Плюс http://www.consultant.ru/
4. Методическое хранилище Ивановского института развития образования.- http://www.iroio.ru/;
5. Словари и энциклопедии на Академике. - https://dic.academic.ru/.

Программное обеспечение:

В процессе изучения дисциплины используются офисные пакеты Microsoft Office, Open Office, программа для просмотра и чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC, программа для воспроизведения флэш-анимации в браузерах Adobe Flash Player, вэб-обозреватели Google Chrome, Opera, Антивирус Касперского, 1С университет.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
2. Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
3. Помещение для самостоятельной работы, оснащенное специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Автор рабочей программы дисциплины: О.А. Завьялова, доцент кафедры математики, информатики и методики обучения, кандидат педагогических наук, доцент.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, информатики и методики обучения «15» мая 2019 г., протокол № 8

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 5 от «21» февраля 2020 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 10 от «07» июня 2021 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 7 от «18» февраля 2022 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 11 от «21» июня 2023 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Приложение 1.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации и задачи для самостоятельного решения в 4-5 семестре

Тема: Системы счисления и двоичное представление информации в памяти компьютера.
Что нужно знать:

- перевод чисел между десятичной, двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления (см. презентацию «Системы счисления»)

Полезно помнить, что в двоичной системе:

- четные числа оканчиваются на 0, нечетные – на 1;
- числа, которые делятся на 4, оканчиваются на 00, и т.д.; числа, которые делятся на 2^k, оканчиваются на *k* нулей
- если число N принадлежит интервалу $2^{k-1} \le N < 2^k$, в его двоичной записи будет всего *k* цифр, например, для числа **125**:
- $2^6 = 64 \le \mathbf{125} < 128 = 2^7$, $125 = 1111101_2$ (7 цифр)
- числа вида 2^k записываются в двоичной системе как единица и *k* нулей, например:
- $16 = 2^4 = 10000_2$
- числа вида 2^k-1 записываются в двоичной системе *k* единиц, например:
- $15 = 2^4\text{-}1 = 1111_2$
- если известна двоичная запись числа N, то двоичную запись числа 2·N можно легко получить, приписав в конец ноль, например:

  $15 = 1111_2$, $30 = 11110_2$, $60 = 111100_2$, $120 = 1111000_2$

Выучить наизусть таблицу двоичного представления чисел 0-7 в виде *триад* (групп из 3-х битов):

X_{10}, X_8	X_2
0	000
1	001
2	010
3	011

X_{10}, X_8	X_2
4	100
5	101
6	110
7	111

и таблицу двоичного представления чисел 0-15 (в шестнадцатеричной системе – 0-F_{16}) в виде *тетрад*и (групп из 4-х битов):

X_{10}	X_2
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

X_{10}	X_{16}	X_2
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

- отрицательные целые числа хранятся в памяти в двоичном дополнительном коде

○ для перевода отрицательного числа **(-a)** в двоичный дополнительный код нужно сделать следующие операции: перевести число **a-1** в двоичную систему счисления; сделать инверсию битов: заменить все нули на единицы и единицы на нули в пределах разрядной сетки

Задачи:

1) Даны 4 числа, они записаны с использованием различных систем счисления. Укажите среди этих чисел то, в двоичной записи которого содержится ровно 4 единицы. Если таких чисел несколько, укажите наибольшее из них.

1) $15_{10} * 16_{10} + 4_{10}$ 2) $D7_{16} + 1_{10}$ 3) 344_8 4) 11100001_2

2) Укажите наименьшее четырёхзначное восьмеричное число, двоичная запись которого содержит ровно 3 нуля. В ответе запишите только само восьмеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.

3) Сколько единиц в двоичной записи восьмеричного числа 6543_8?

4) Определите количество натуральных чисел, удовлетворяющих неравенству:
$11000011_2 < x < CA_{16}$.

5) Определите количество натуральных чисел, удовлетворяющих неравенству:
$213_8 \le x \le AD_{16}$.

Тема: Вычисление информационного объема сообщения.

Что нужно знать:

- с помощью K бит можно закодировать $Q = 2^K$ различных вариантов (чисел)
- таблица степеней двойки, она же показывает, сколько вариантов Q можно закодировать с помощью K бит:

K, бит	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q, вариантов	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

- при измерении количества информации принимается, что в одном байте 8 бит, а в одном килобайте (1 Кбайт) – 1024 байта, в мегабайте (1 Мбайт) – 1024 Кбайта
- чтобы найти информационный объем сообщения (текста) I, нужно умножить количество символов (отсчетов) N на число бит на символ (отсчет) K: $I = N \cdot K$
- две строчки текста не могут занимать 100 Кбайт в памяти
- мощность алфавита M – это количество символов в этом алфавите

если алфавит имеет мощность M, то количество всех возможных «слов» (символьных цепочек) длиной N (без учета смысла) равно $Q = M^N$; для двоичного кодирования (мощность алфавита M – 2 символа) получаем известную формулу: $Q = 2^N$

Задачи:

6) В велокроссе участвуют 678 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем в байтах сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 200 велосипедистов?

7) В некоторой стране автомобильный номер длиной 7 символов составляется из заглавных букв (всего используется 18 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти в байтах, необходимый для хранения 60 автомобильных номеров.

8) В базе данных хранятся записи, содержащие информацию о датах. Каждая запись содержит три поля: год (число от 1 до 2100), номер месяца (число от 1 до 12) и номер дня в месяце (число от 1 до 31). Каждое поле записывается отдельно от других полей с помощью минимально возможного числа бит. Определите минимальное количество бит, необходимых для кодирования одной записи.

Тема: Кодирование растровых изображений.

Что нужно знать:

- для хранения растрового изображения нужно выделить в памяти $I = N \cdot i$ битов, где N – количество пикселей и i – глубина цвета (разрядность кодирования)
- количество пикселей изображения N вычисляется как произведение ширины рисунка на высоту (в пикселях)
- глубина кодирования – это количество бит, которые выделяются на хранение цвета одного пикселя
- при глубине кодирования i битов на пиксель код каждого пикселя выбирается из 2^i возможных вариантов, поэтому можно использовать не более 2^i различных цветов
- нужно помнить, что

1 Мбайт = 2^{20} байт = 2^{23} бит,
1 Кбайт = 2^{10} байт = 2^{13} бит

Задачи:

9) Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 128 на 128 пикселов при условии, что в изображении могут использоваться 32 различных цвета? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

10) Рисунок размером 32 на 1024 пикселей занимает в памяти 28 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.

11) Изображение было оцифровано и сохранено в виде растрового файла. Получившейся файл был передан в город А по каналу связи за 30 секунд. Затем то же изображение было оцифровано повторно с разрешением в 3 раза больше и глубиной кодирования цвета в 2 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б, пропускная способность канала связи с городом Б в 1.5 раза выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б?

Тема: Кодирование звука.

Что нужно знать:

- при оцифровке звука в памяти запоминаются только отдельные значения сигнала, который нужно выдать на динамик или наушники

- частота дискретизации определяет количество отсчетов, запоминаемых за 1 секунду; 1 Гц (один герц) – это один отсчет в секунду, а 8 кГц – это 8000 отсчетов в секунду
- глубина кодирования – это количество бит, которые выделяются на один отсчет
- для хранения информации о звуке длительностью t секунд, закодированном с частотой дискретизации f Гц и глубиной кодирования B бит требуется $B \cdot f \cdot t$ бит памяти; например, при $f = 8$ кГц, глубине кодирования 16 бит на отсчёт и длительности звука 128 секунд требуется

$I = 8000 \cdot 16 \cdot 128 = 16384000$ бит
$I = 8000 \cdot 16 \cdot 128 / 8 = 2048000$ байт
$I = 8000 \cdot 16 \cdot 128 / 8 / 1024 = 2000$ Кбайт
$I = 8000 \cdot 16 \cdot 128 / 8 / 1024 / 1024 \approx 1{,}95$ Мбайт

- при двухканальной записи (стерео) объем памяти, необходимый для хранения данных одного канала, умножается на 2
- для упрощения ручных расчетов можно использовать приближённые равенства

1 мин = 60 сек ≈ 64 сек = 2^6 сек
1000 ≈ 1024 = 2^{10}

- нужно помнить, что

1 Мбайт = 2^{20} байт = 2^{23} бит,
1 Кбайт = 2^{10} байт = 2^{13} бит

Задачи:

12) Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 5625 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в минутах) производилась запись. В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число, кратное 5.

13) Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 64 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 48 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в минутах) проводилась запись. В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число.

14) Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 80 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 4 раз меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б за 15 секунд. Во сколько раз скорость пропускная способность канала связи с городом Б выше, чем канала связи с городом А? В ответе запишите только целое число.

Тема: Определение скорости передачи информации при заданной пропускной способности канала.

Что нужно знать:

- любой канал связи имеет ограниченную пропускную способность (скорость передачи информации), это число ограничивается свойствами аппаратуры и самой линии (кабеля)
- объем переданной информации Q вычисляется по формуле $Q = q \cdot t$, где q – пропускная способность канала (в битах в секунду или подобных единицах), а t – время передачи

Задачи:

1. Модем передает данные со скоростью 7680 бит/с. Передача текстового файла заняла 1,5 мин. Определите, сколько страниц содержал переданный текст, если известно, что он был представлен в 16-битной кодировке *Unicode*, а на одной странице – 400 символов.
2. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Сколько времени (в секундах) займет передача файла объемом 625 Кбайт по этому каналу?
3. У Васи есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения им информации 2^{18} бит в секунду. У Пети нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Васи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 2^{14} бит в секунду. Петя договорился с Васей, что тот будет скачивать для него данные объемом 6 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Пете по низкоскоростному каналу. Компьютер Васи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах), с момента начала скачивания Васей данных, до полного их получения Петей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.

Тема: Кодирование данных, комбинаторика.

Что нужно знать:

- русский алфавит
- принципы работы с числами, записанными в позиционных системах счисления
- если слово состоит из L букв, причем есть n_1 вариантов выбора первой буквы, n_2 вариантов выбора второй буквы и т.д., то число возможных слов вычисляется как произведение

$N = n_1 \cdot n_2 \cdot \ \ldots \cdot n_L$

- если слово состоит из L букв, причем каждая буква может быть выбрана n способами, то число возможных слов вычисляется как $N = n^L$

Задачи:

1) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. AAAAA
2. AAAAO
3. AAAAУ
4. AAAOA

……

Запишите слово, которое стоит на 101-м месте от начала списка.

2) Сколько слов длины 6, начинающихся с согласной буквы, можно составить из букв Т, О, К? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

3) Вася составляет 3-буквенные слова, в которых есть только буквы К, Р, А, Н, причём буква А используется в каждом слове хотя бы 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

Тема: Построение и анализ таблиц истинности логических выражений.

Про обозначения

К сожалению, обозначения логических операций И, ИЛИ и НЕ, принятые в «серьезной» математической логике ($\wedge,\vee,\neg$), неудобны, интуитивно непонятны и никак не проявляют аналогии с обычной алгеброй. Автор, к своему стыду, до сих пор иногда путает $\wedge$ и $\vee$. Поэтому на его уроках операция «НЕ» обозначается чертой сверху, «И» – знаком умножения (поскольку это все же логическое умножение), а «ИЛИ» – знаком «+» (логическое сложение).

В разных учебниках используют разные обозначения. К счастью, в начале задания ЕГЭ приводится расшифровка закорючек ($\wedge,\vee,\neg$), что еще раз подчеркивает проблему.

Что нужно знать:

- условные обозначения логических операций

$\neg$ A, $\overline{A}$ не A (отрицание, инверсия)

A $\wedge$ B, $A \cdot B$ A и B (логическое умножение, конъюнкция)

A $\vee$ B, $A + B$ A или B (логическое сложение, дизъюнкция)

A $\rightarrow$ B импликация (следование)

A $\equiv$ B эквивалентность (равносильность)

- операцию «импликация» можно выразить через «ИЛИ» и «НЕ»:

A $\rightarrow$ B = $\neg$ A $\vee$ B или в других обозначениях A $\rightarrow$ B = $\overline{A} + B$

- иногда для упрощения выражений полезны формулы де Моргана:

$\neg$ (A $\wedge$ B) = $\neg$ A $\vee$ $\neg$ B $\quad\quad$ $\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$

$\neg$ (A $\vee$ B) = $\neg$ A $\wedge$ $\neg$ B $\quad\quad$ $\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$

- если в выражении нет скобок, сначала выполняются все операции «НЕ», затем – «И», затем – «ИЛИ», «импликация», и самая последняя – «эквивалентность»
- таблица истинности выражения определяет его значения при всех возможных комбинациях исходных данных
- если известна только часть таблицы истинности, соответствующее логическое выражение однозначно определить нельзя, поскольку частичной таблице могут соответствовать несколько *разных* логических выражений (не совпадающих для других вариантов входных данных);
- количество *разных* логических выражений, удовлетворяющих неполной таблице истинности, равно 2^k, где k – число *отсутствующих* строк; например, полная таблица

истинности выражения с тремя переменными содержит 2^3=8 строчек, если заданы только 6 из них, то можно найти 2^{8-6}=2^2=4 *разных* логических выражения, удовлетворяющие этим 6 строчкам (но отличающиеся в двух оставшихся)

- логическая сумма A + B + C + … равна 0 (выражение ложно) тогда и только тогда, когда все слагаемые одновременно равны нулю, а в остальных случаях равна 1 (выражение истинно)
- логическое произведение A · B · C · … равно 1 (выражение истинно) тогда и только тогда, когда все сомножители одновременно равны единице, а в остальных случаях равно 0 (выражение ложно)
- логическое следование (импликация) A→B равна 0 тогда и только тогда, когда A (посылка) истинна, а B (следствие) ложно
- эквивалентность A≡B равна 1 тогда и только тогда, когда оба значения одновременно равны 0 или одновременно равны 1

Задачи:

1) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x1	*x2*	*x3*	*x4*	*x5*	*x6*	*x7*	*x8*	*x9*	*x10*	*F*
0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1

Какое выражение соответствует F?

1) x1 ∧ ¬x2 ∧ x3 ∧ ¬x4 ∧ x5 ∧ ¬x6 ∧ x7 ∧ x8 ∧ ¬x9 ∧ x10
2) ¬x1 ∧ x2 ∧ ¬x3 ∧ x4 ∧ ¬x5 ∧ x6 ∧ ¬x7 ∧ ¬x8 ∧ x9 ∧ ¬x10
3) x1 ∨ ¬x2 ∨ x3 ∨ ¬x4 ∨ x5 ∨ ¬x6 ∨ x7 ∨ x8 ∨ ¬x9 ∨ x10
4) ¬x1 ∨ x2 ∨ ¬x3 ∨ x4 ∨ ¬x5 ∨ x6 ∨ ¬x7 ∨ ¬x8 ∨ x9 ∨ ¬x10

2) Дано логическое выражение, зависящее от 6 логических переменных:

¬x1 ∨ ¬x2 ∨ ¬x3 ∨ x4 ∨ x5 ∨ x6

Сколько существует различных наборов значений переменных, при которых выражение истинно?

1) 1 2) 2 3) 61 4) 63

3) Каждое логическое выражение A и B зависит от одного и того же набора из 7 переменных. В таблицах истинности каждого из этих выражений в столбце значений стоит ровно по 4 единицы. Каково максимально возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения A ∨ B?

Методические рекомендации и задачи для самостоятельного решения в 6-7 семестре:

Тема: Файловая система.

Что нужно знать:

- данные на дисках хранятся в виде файлов (наборов данных, имеющих имя)

- чтобы было удобнее разбираться с множеством файлов, их объединяют в каталоги (в *Windows* каталоги называются «папками»)
- каталог можно воспринимать как контейнер, в котором размещаются файлы и другие каталоги, которые называются подкаталогами или *вложенными* каталогами (они находятся внутри другого каталога, вложены в него)
- каталоги организованы в многоуровневую (иерархическую) структуру, которая называется «деревом каталогов»
- главный каталог диска (который пользователь видит, «открыв» диск, например, в Проводнике *Windows* или аналогичной программе) называется *корневым* каталогом или «корнем» диска, он обозначается буквой логического диска, за которой следует двоеточие и знак «\» (обратный слэш); например, A:\ – это обозначение корневого каталога диска A
- каждый каталог (кроме корневого) имеет (один единственный!) «родительский» каталог – этот тот каталог, внутри которого находится данный каталог
- полный адрес каталога – это перечисление каталогов, в которые нужно войти, чтобы попасть в этот каталог (начиная с корневого каталога диска); например

  C:\USER\BIN\SCHOOL
- полный адрес файла состоит из адреса каталога, в котором он находится, символа «\» и имени файла, например

  C:\USER\BIN\SCHOOL\Вася.txt
- маска служит для обозначения (выделения) группы файлов, имена которых имеют общие свойства, например, общее расширение
- в масках, кроме «обычных» символов (допустимых в именах файлов) используются два специальных символа: звездочка «*» и знак вопроса «?»;
- звездочка «*» обозначает любое количество любых символов, в том числе, может обозначать пустую последовательность;
- знак вопроса «?» обозначает ровно один любой символ;
- при выводе списка имен файлов они могут быть отсортированы по имени, типу (расширению), дате последнего изменения, размеру; это не меняет их размещения на диске;
- если установлена сортировка по имени или типу, сравнение идет по кодам символов, входящих в имя или в расширение

Задачи:

1) Для групповых операций с файлами используются маски имен файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы: Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ. Символ «*» (звездочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность. Определите, какое из указанных имен файлов удовлетворяет маске: ?a???*

1) dad1 2) dad22 3) 3daddy 4) add444

2) В некотором каталоге хранился файл Задача5. После того, как в этом каталоге создали подкаталог и переместили в созданный подкаталог файл Задача5, полное имя файла стало E:\Класс9\Физика\Задачник\Задача5. Каково было полное имя этого файла до перемещения?
1) E:\Физика\Задачник\Задача5
2) E:\Физика\Задача5
3) E:\Класс9\Задачник\Задача5
4) E:\Класс9\Физика\Задача5

3) В каталоге находятся файлы со следующими именами:
adobe.xls
idol.xlsx
london.xls
adobe.xml
odor.xlsx
sdoba.xls
Определите, по какой из масок будет выбрана указанная группа файлов:
adobe.xls
idol.xlsx
odor.xlsx
sdoba.xls
1) ?do*.xls 2) ?do?*.xls* 3) *do*.x* 4) ?do?.xls*

Тема: Использование информационных моделей (таблицы, диаграммы, графики).

Что нужно знать:
- в принципе, особых дополнительных знаний, кроме здравого смысла и умения перебирать варианты (не пропустив ни одного!) здесь, как правило, не требуется
- полезно знать, что такое *граф* (это набор вершин и соединяющих их ребер) и как он описывается в виде таблицы, хотя, как правило, все необходимые объяснения даны в формулировке задания
- чаще всего используется *взвешенный граф*, где с каждым ребром связано некоторое число (вес), оно может обозначать, например, расстояние между городами или стоимость перевозки

Задачи:

1) Путешественник пришел в 08:30 на автостанцию поселка СВЕРДЛОВО и увидел следующее расписание автобусов:

Отправление из	*Прибытие в*	*Время отправления*	*Время прибытия*
ВОРОБЬЕВО	*СВЕРДЛОВО*	*08:45*	*09:40*
СВЕРДЛОВО	*СИНЕВО*	*09:40*	*10:45*
ДЕРЯБИНО	*ВОРОБЬЕВО*	*10:30*	*11:40*
ДЕРЯБИНО	*СВЕРДЛОВО*	*10:35*	*12:55*
ДЕРЯБИНО	*СИНЕВО*	*10:40*	*11:45*
СВЕРДЛОВО	*ДЕРЯБИНО*	*10:45*	*13:05*
СВЕРДЛОВО	*ВОРОБЬЕВО*	*10:50*	*11:45*
СИНЕВО	*СВЕРДЛОВО*	*11:05*	*12:10*

ВОРОБЬЕВО	*ДЕРЯБИНО*	*11:55*	*13:00*
СИНЕВО	*ДЕРЯБИНО*	*12:10*	*13:10*

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться в пункте ДЕРЯБИНО согласно этому расписанию.

1) 12:55 2) 13:00 3)13:05 4) 13:10

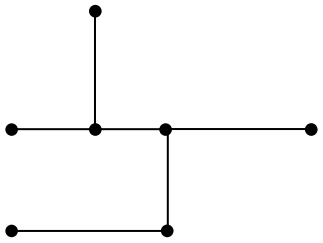
2) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		2	4	5		16
B	2			3	2	
C	4			3		
D	5	3	3		2	3
E		2		2		8
F	16			3	8	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F, проходящего через пункт C и не проходящего через пункт B (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам). Два раза проходить через один пункт нельзя.

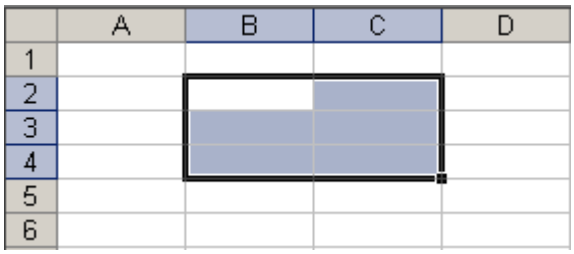
3) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину дороги между пунктами Г и Ж. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1						10	
П2			7		8	12	
П3		7					
П4					5		
П5		8		5			4
П6	10	12					
П7					4		

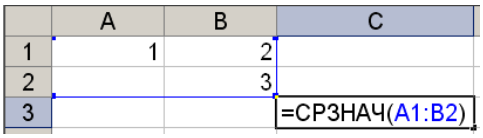


Тема: Электронные таблицы.
Что нужно знать:

- адрес ячейки в электронных таблицах состоит из имени столбца и следующего за ним номера строки, например, C15
- формулы в электронных таблицах начинаются знаком = («равно»)
- знаки +, –, *, / и ^ в формулах означают соответственно сложение, вычитание, умножение, деление и возведение в степень
- запись B2:C4 означает диапазон, то есть, все ячейки внутри прямоугольника, ограниченного ячейками B2 и C4:



- например, по формуле =СУММ(B2:C4) вычисляется сумма значений ячеек B2, B3, B4, C2, C3 и C4
- в заданиях ЕГЭ могут использоваться стандартные функции СЧЕТ (количество непустых ячеек), СУММ (сумма), СРЗНАЧ (среднее значение), МИН (минимальное значение), МАКС (максимальное значение)
- функция СРЗНАЧ при вычислении среднего арифметического не учитывает пустые ячейки и ячейки, заполненные текстом; например, после ввода формулы в C2 появится значение 2 (ячейка A2 – пустая):



функция СЧЕТ(A1:B2) в этом случае выдаст значение 3 (а не 4).

- адреса ячеек (или ссылки на ячейки) бывают относительные, абсолютные и смешанные, вся разница между ними проявляется при копировании формулы в другую ячейку:
  - в *абсолютных* адресах перед именем столбца и перед номером строки ставится знак доллара $, такие адреса не изменяются при копировании; вот что будет, если формулу **=$B$2+$C$3** скопировать из D5 во все соседние ячейки

	C	D	E
4	=$B$2+$C$3	=$B$2+$C$3	=$B$2+$C$3
5	=$B$2+$C$3	=$B$2+$C$3	=$B$2+$C$3
6	=$B$2+$C$3	=$B$2+$C$3	=$B$2+$C$3

знак $ как бы «фиксирует» значение: в абсолютных адресах и имя столбца, и номер строки зафиксированы

  - в *относительных* адресах знаков доллара нет, такие адреса при копировании изменяются: номер столбца (строки) изменяется на столько, на сколько отличается номер столбца (строки), где оказалась скопированная формула, от номера столбца (строки) исходной ячейки; вот что будет, если формулу **=B2+C3** (в ней оба адреса – относительные) скопировать из D5 во все соседние ячейки:

	C	D	E
4	=A1+B2	=B1+C2	=C1+D2
5	=A2+B3	=B2+C3	=C2+D3
6	=A3+B4	=B3+C4	=C3+D4

  - в *смешанных* адресах часть адреса (строка или столбец) – абсолютная, она «зафиксирована» знаком $, а вторая часть – относительная; относительная часть изменится при копировании так же, как и для относительной ссылки:

	C	D	E
4	=$B1+B$3	=$B1+C$3	=$B1+D$3
5	=$B2+B$3	=$B2+C$3	=$B2+D$3
6	=$B3+B$3	=$B3+C$3	=$B3+D$3
7			

Задачи:

1) Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C
1	2	3	
2	4	5	=СЧЁТ(A1:B2)
3			=СРЗНАЧ(A1:C2)

Как изменится значение ячейки C3, если после ввода формул переместить содержимое ячейки B2 в B3? («+1» означает увеличение на 1, а «–1» – уменьшение на 1):

1) –1 2) –0,6 3) 0 4) +0,6

2) В электронной таблице значение формулы **=СРЗНАЧ(A6:C6)** равно (**-2**). Чему равно значение формулы **=СУММ(A6:D6)**, если значение ячейки D6 равно 5?

1) **1** 2) **-1** 3) -3 4) **7**

3) На рисунке приведен фрагмент электронной таблицы. Какое число появится в ячейке D1, если скопировать в нее формулу из ячейки C2?

	A	**B**	**C**	**D**
1	1	2	3	
2	5	4	=$A2+$B$3	
3	6	7	=A3+B3	

1) 9 2) 8 3) 6 4) 5

4) В ячейке F10 электронной таблицы записана формула. Эту формулу скопировали в ячейку E11. В соответствии с формулой, полученной в ячейке E11, значение в этой ячейке равно сумме значений в ячейках B16 и A17. Напишите, сколько из следующих четырёх утверждений не противоречат этим данным.

1. Значение в ячейке F10 равно *x*+*y*, где *x* - значение в ячейке B16, а *y* - значение в ячейке A17.
2. Значение в ячейке F10 равно *x*+*y*, где *x* - значение в ячейке C15, а *y* - значение в ячейке A17.
3. Значение в ячейке F10 вычисляется по формуле *x*+*y*, где *x* - значение в ячейке C16, а *y* - значение в ячейке A16.
4. Значение в ячейке F10 равно *2*x*, где *x* - значение в ячейке B16.

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

Тема: Формальные исполнители

Что нужно знать:

- правила выполнения линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов

- основные операции с символьными строками (определение длины, выделение подстроки, удаление и вставка символов, «сцепка» двух строк в одну)
- *исполнитель* – это человек, группа людей, животное, машина или другой объект, который может понимать и выполнять некоторые команды
- в школьном алгоритмическом языке **нц** обозначает «начало цикла», а **кц** – «конец цикла»; все команды между **нц** и **кц** – это тело цикла, они выполняются несколько раз
- запись **нц для i от 1 до n** обозначает начало цикла, в котором переменная **i** (она называется переменной цикла) принимает последовательно все значения от 1 до **n** с шагом 1

Задачи:

1) У исполнителя Утроитель две команды, которым присвоены номера:

1. вычти 2
2. умножь на три

Первая из них уменьшает число на экране на 2, вторая – утраивает его. Запишите порядок команд в программе получения из 11 числа 13, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд. (Например, 21211 – это программа:
умножь на три
вычти 2
умножь на три
вычти 2
вычти 2,
которая преобразует число 2 в 8). (Если таких программ более одной, то запишите любую из них.)

2) У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2
2. умножь на 3

Выполняя первую из них, Калькулятор прибавляет к числу на экране 2, а выполняя вторую, утраивает его. Запишите порядок команд в программе получения из 0 числа 28, содержащей не более 6 команд, указывая лишь номера команд. (Например, программа 21211 – это программа:
умножь на 3
прибавь 2
умножь на 3
прибавь 2
прибавь 2,
которая преобразует число 1 в 19).

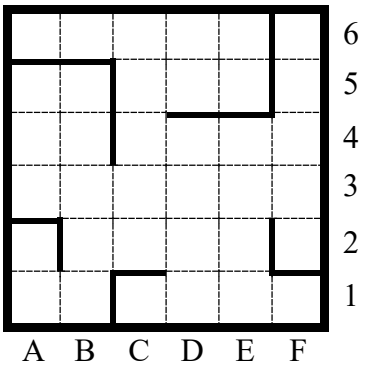
3) Имеется исполнитель Кузнечик, который живет на числовой оси. Система команд Кузнечика:
Вперед N (Кузнечик прыгает вперед на N единиц);
Назад M (Кузнечик прыгает назад на M единиц).

Переменные N и M могут принимать любые целые положительные значения. Известно, что Кузнечик выполнил программу из 50 команд, в которой команд “Назад 2” на 12 больше, чем команд “Вперед 3”. Других команд в программе не было. На какую одну команду можно заменить эту программу, чтобы Кузнечик оказался в той же точке, что и после выполнения программы?

4) Сколько клеток приведенного лабиринта соответствуют требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ уцелеет и остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

НАЧАЛО
ПОКА <сверху свободно> вверх
ПОКА <слева свободно> влево
ПОКА <снизу свободно> вниз
ПОКА <справа свободно> вправо
КОНЕЦ



5) Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду Сместиться на (a, b) (где a, b – целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами (x + a, y + b). Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:
Сместиться на (-7,5)
Повтори N раз
  Сместиться на (15, 22)
  Сместиться на (a, b)
конец
Сместиться на (–17, –35)
Определите минимальное натуральное значение N > 1, для которого найдутся такие значения чисел a и b, что после выполнения программы Чертёжник возвратится в исходную точку?

6) Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах *v* и *w* обозначают цепочки цифр.
заменить (v, w)
нашлось (v)
Дана программа для исполнителя Редактор:
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (888)
  ЕСЛИ нашлось (222)
    ТО заменить (222, 8)
    ИНАЧЕ заменить (888, 2)
  КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ
Какая строка получится в результате применения приведённой выше программы к строке, состоящей из 65 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

Тема: Работа с массивами и матрицами в языке программирования.
Что нужно знать:

- работу цикла **for** (цикла с переменной)
- массив – это набор однотипных элементов, имеющих общее имя и расположенных в памяти рядом
- для обращения к элементу массива используют квадратные скобки, запись **A[i]** обозначает элемент массива **A** с номером (индексом) **i**
- матрица (двухмерный массив) – это прямоугольная таблица однотипных элементов
- если матрица имеет имя A, то обращение **A[i,k]** обозначает элемент, расположенный на пересечении строки **i** и столбца **k**
- элементы, у которых номера строки и столбца совпадают, расположены на главной диагонали

A[1,1]			
	A[2,2]		
		A[3,3]	
			A[4,4]

- выше главной диагонали расположены элементы, у которых номер строки **меньше** номера столбца:

	A[1,2]	A[1,3]	A[1,4]
		A[2,3]	A[2,4]
			A[3,4]

- ниже главной диагонали расположены элементы, у которых номер строки **больше** номера столбца:

A[2,1]			
A[3,1]	A[3,2]		
A[4,1]	A[4,2]	A[4,3]	

Задачи:

1) Элементы двухмерного массива A размером N×N первоначально были равны 1000. Затем значения некоторых из них меняют с помощью следующего фрагмента программы:

```
 k := 0;
 for i:=1 to N do
   for j:=N-i+1 to N do begin
     k:= k + 1;
     A[i,j]:= k;
   end;
```

Какой элемент массива в результате будет иметь минимальное значение?

1) A[1,1] 2) A[1,N] 3) A[N,1] 4) A[N,N]

2) Элементы двухмерного массива A размером 9×9 задаются с помощью следующего фрагмента программы:

```
 for n:=1 to 9 do
   for k:=1 to 9 do
     A[n,k]:=n+k+1;
```

Сколько элементов массива A будут принимать четные значения?

3) Дан фрагмент программы, обрабатывающий двухмерный массив A размером n×n.

```
for i:=1 to n-1 do
 for j:=i to n do
 if A[i,1] < A[j,1] then begin
   k:=A[i,1];
   A[i,1]:=A[j,1];
   A[j,1]:=k;
 end;
```

В этом фрагменте:

1) упорядочивается первая строка массива по убыванию
2) упорядочивается первый столбец массива по убыванию
3) заменяются элементы k-ого столбца таблицы
4) заменяются элементы k-ой строки таблицы

4) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей данный массив:

```
s:= 0;
n:= 10;
for i:=0 to n do begin
 if A[n-i]-A[i] > A[i] then
   s:=s+A[i];
end;
```

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились числа 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, т. е. A[0]=0, A[1]=10 и т. д. Чему будет равно значение переменной s после выполнения данной программы?

Тема: Анализ программы.

Что нужно знать:

- основные конструкции языка программирования:

- объявление переменных
- оператор присваивания
- оператор вывода
- циклы

- уметь выполнять ручную прокрутку программы
- уметь выделять переменную цикла, от изменения которой зависит количество шагов цикла
- уметь определять количество шагов цикла
- уметь определять переменную, которая выводится на экран
- формулу для вычисления n-ого элемента арифметической прогрессии:

$a_n = a_1 + d(n-1)$

- формулу для вычисления суммы первых n членов арифметической прогрессии:

$$S_n = \sum_{i=1}^{n} a_i = a_1 + a_2 + \ldots + a_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n$$

где a_i – i-ый элемент последовательности, d – шаг (разность) последовательности

Задачи:

1) Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

```
var k, s: integer;
begin
  s:=0;
  k:=1;
  while s < 66 do begin
    k:=k+3;
    s:=s+k;
  end;
  write(k);
end.
```

2) Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

```
var k, s: integer;
begin
  s:=5;
  k:=0;
  while k < 15 do begin
    k:=k+2;
    s:=s+k;
  end;
  write(s);
end.
```

3) Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

```
var k, s: integer;
begin
```

```
 s:=0;
 k:=0;
 while k < 12 do begin
   s:=s+2*k;
   k:=k+3;
 end;
 write(s);
end.
```

Тема: Анализ программы, содержащей циклы и ветвления.
Что нужно знать:

- перевод чисел в другие системы счисления
- операции целочисленного деления (**div**) и взятия остатка (**mod**)
- как работают операторы присваивания, циклы и условные операторы в языке программирования

Задачи:

1) Ниже записана программа. Получив на вход число x, эта программа печатает два числа, L и M. Укажите наибольшее из таких чисел x, при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 7.

```
var x, L, M: longint;
begin
 readln(x);
 L:=0; M:=0;
 while x > 0 do begin
   L:= L + 1;
   if x mod 2 = 0 then
     M:= M + (x mod 10) div 2;
   x:= x div 10;
 end;
 writeln(L); write(M);
end.
```

2) Ниже записана программа. Получив на вход число x, эта программа печатает два числа, L и M. Укажите наименьшее из таких чисел x, при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 0.

```
var x, L, M: longint;
begin
 readln(x);
 L:=0; M:=0;
 while x > 0 do begin
   L:= L + 1;
   if x mod 2 = 0 then
     M:= M + x mod 10;
   x:= x div 10;
 end;
 writeln(L); write(M);
end.
```

3) Ниже записана программа. Получив на вход число x, эта программа печатает два числа, L и M. Укажите наименьшее из таких чисел x, при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 8.

```
var x, L, M: longint;
begin
  readln(x);
  L:=0; M:=0;
  while x > 0 do begin
    L:= L + 1;
    if x mod 2 = 1 then
      M:= M + x mod 10;
    x:= x div 10;
  end;
  writeln(L); write(M);
end.
```