Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра информатики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ С.Н. Титов
« 25 » июня 2021 г.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ В АЛГОРИТМАХ

Программа учебной дисциплины Предметно-методического модуля

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),

направленность (профиль) образовательной программы
Технология. Информатика

(очная форма обучения)

Составитель: Аббязова М.Г, старший преподаватель кафедры информатики

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от «21» июня 2021 г. №7

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование в алгоритмах» относится к дисциплинам Предметно-методического модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Технология. Технология», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Информатика и ИКТ» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися в 1-6 семестрах: Педагогика, Психология, Теоретические основы информатики, Программирование, Программное обеспечение персонального компьютера.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин и прохождения практик: Система подготовки к ГИА по информатике, Подготовка учащихся к олимпиаде по информатике и ИКТ, Производственная (педагогическая) Преподавательская практика по информатике, Практикум решения задач по информатике.

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Программирование в алгоритмах» является подготовка бакалавра к работе учителем информатики и ИКТ в общеобразовательной школе. Дисциплина предназначена дать будущим учителям профессиональную (теоретическую и практическую) подготовку в области программирования.

Задачей освоения дисциплины является формирование у студента целостного представления об основных понятий алгоритмических структур, о роли основных алгоритмов программирования на основе овладения их возможностями в решении задач и понимания рисков, связанных с их применением. А также быть готовым к теоретическому уровню предметного содержания профильных и олимпиадных курсов по предмету.

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет

ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования. ПК-11.1. Знает основные научные понятия и особенности их использования, методы и приёмы изучения и анализа литературы в предметной области; основы организации исследовательской деятельности; основные информационные технологии поиска, сбора, анализа и обработки данных; интерпретирует явления и процессы в контексте общей динамики и периодизации исторического развития предмета, с учетом возможности их использования в ходе постановки и решения исследовательских задач.	ОР-1 теоретические основы алгоритмов в программировании	ОР-2 профессионально использовать элементы информационной образовательной среды с учетом возможностей применения новых элементов такой среды, отсутствующих в конкретной образовательной организации, для организации сотрудничества и взаимодействия обучающихся;	

ПК-11.2. Умеет самостоятельно и в составе научного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности; самостоятельно и под научным руководством осуществлять сбор и обработку информации; способен применять полученные знания для объяснения актуальных проблем и тенденций развития предмета; проводить исследовательскую работу в соответствии с индивидуальным планом. ПК-11.3. Владеет базовыми представлениями о принципах организации осуществления исследований, практическими навыками осуществления исследований; применяет навыки комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым проблемам с использованием научной и учебной литературы,			

информационных баз данных. ПК-12 - Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций. ПК-12.1. Знает формулировки определений, содержательное значение терминов и понятий предметной области, правила и алгоритмы оперирования с объектами предметной области, понимает взаимосвязь между структурными элементами; имеет представление о функциях и практическом применении изучаемых объектов. ПК-12.2. Умеет выделять и анализировать структурные элементы, входящие в систему познания предметной области; определять логическую взаимосвязь между компонентами предметной области;	ОР-3 технологии применения программирования и основных алгоритмических конструкций с целью организации обучения и взаимодействия участников образовательного процесса		ОР-4 использовать в работе с детьми алгоритмы программирования

строить логически верные и обоснованные рассуждения; решать задачи предметной области. ПК-12.3. Владеет профессиональной терминологией и основами профессиональной речевой культуры; методами доказательных рассуждений; методами анализа изучаемых объектов, методами систематизации и структурирования знаний в предметной области, основами моделирования в предметной области			

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
7	3	108	18	-	30	60	экзамен
Итого:	3	108	18	-	30	60	экзамен

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель-ная работа
7 семестр				
ТЕМА 1. Понятие об алгоритме. Этапы решения задачи на ЭВМ.	2		2	4
ТЕМА 2. Понятие о сложности алгоритма.	2			4
ТЕМА 3. Практический подход к реализации алгоритмических структур.			4	12
ТЕМА 4. Алгоритмы обработки данных линейной структуры.	2		4	4
ТЕМА 5. Поиск: Последовательный поиск, Бинарный поиск.			2	4
ТЕМА 6. Арифметика многоразрядных целых чисел	4		4	6
ТЕМА 7. Комбинаторные алгоритмы.	2		4	4
ТЕМА 8. Динамическое программирование. Классические задачи динамического программирования	2		4	6
ТЕМА 9. Графы. Основные понятия и определения. Способы задания графов. Алгоритмы на графах. Поиск в глубину. Поиск в ширину.	4		6	12
ИТОГО:	18		30	60

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

ТЕМА 1. Понятие об Алгоритме.

Понятие алгоритма. Сущность и свойства алгоритма. Программа. Соотношение программы и алгоритма. Основные способы записи алгоритмов и программ: словесный, формульно-словесный, схемы алгоритмов, псевдокоды, языки программирования. Этапы решения задачи на ЭВМ. Диалоговый режим решения задач, его особенности.

Принципы алгоритмизации и программирования: нисходящее проектирование, модульность, структурированность. Требования к «хорошо написанной программе». Критерии качества программы. Дружественность. Структура текста и структура программы.

ТЕМА 2. Понятие о сложности алгоритма. Анализ алгоритмов.

Основные элементарные структуры алгоритмов (следования, решения, цикла, выбора) и их запись на языке программирования Турбо Паскаль. Иерархическая структура алгоритмов.

Линейные алгоритмы. Пример (площадь треугольника по координатам вершин). Варианты решения. Критерии выбора решения.

Разветвляющиеся алгоритмы. Примеры (решение квадратного уравнения, принадлежность точки области графика). Бессистемность человеческого мышления.

Циклические алгоритмы. Общая структура цикла: тело цикла, подготовка цикла, проверка окончания цикла, изменение параметра цикла. Общая структура цикла и элементарные структуры цикла.

ТЕМА 3. Практический подход к реализации алгоритмических структур.

Вычисление конечных сумм. Пример (сумма десяти чисел до первого отрицательного). Нисходящее проектирование: 1) учет всех слагаемых, 2) учет отрицательного.

Методы преобразования алгоритмов к структурированному виду: метод дублирования кодов, введение булева признака, введение переменной состояния. Применимость методов. Пример: алгоритм Евклида.

Вычисление конечных произведений. Вычисление бесконечных сумм и произведений. Уменьшение сложности вычислений. Определение точности вычисления.

Нахождение суммы степенного ряда (схема Горнера). Перевод символьного представления числа в целое методом "цифра за цифрой". Алгоритм. Запись на языке программирования. Добавление системы счисления.

Нахождение максимального (минимального) элемента. Пример (максимальное число среди чисел, вводимых с клавиатуры в одну строку).

Алгоритмы ввода и вывода двухмерного массива. Поиск максимального в двухмерном массиве. Определение позиции максимального (минимального) элемента в массиве.

ТЕМА 4. Алгоритмы обработки данных линейной структуры. Сортировка. Алгоритмы сортировка массивов: Сортировка посредством выбора, Сортировка обменом (пузырек), Сортировка вставками, Сортировка с разделением (быстрая сортировка). Сравнение алгоритмов сортировки массивов. Слияние сортированных последовательностей.

ТЕМА 5. **Поиск:** Последовательный поиск, Бинарный поиск.

ТЕМА 6. Арифметика многоразрядных целых чисел

ТЕМА 7. Комбинаторные алгоритмы. Генерация k-элементных подмножеств. Генерация всех подмножеств данного множества. Разбиения множества.

ТЕМА 8. Динамическое программирование. Классические задачи динамического программирования

ТЕМА 9. Графы. Основные понятия и определения. Способы задания графов. Алгоритмы на графах. Поиск в глубину. Поиск в ширину.

Поиск пути между парой вершин невзвешенного графа. Пути минимальной длины во взвешенном графе. (алгоритм Уоршолла, Алгоритм Флойда, алгоритм Дейкстры) **Обход вершин графа.** Поиск эйлерова пути в графе.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется

1. Аббязова М.Г. Автоматизация проверки решения олимпиадных задач по программированию. В сборнике: Образование и информационная культура: теория и практика Материалы Международной заочной научно-практической конференции.

Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова. 2015. С. 6-8.
2. Аббязова М.Г. Об олимпиадных задачах по информатике. В сборнике: Актуальные вопросы методики обучения математике и информатике Материалы Всероссийской научно-практической конференции преподавателей математики, информатики школ и вузов. 2015. С. 184-187.
3. Аббязова М.Г., Беляева Е.В., Данилова Ю.П. Программирование на языке Паскаль. Ульяновск, 2006.
4. Титаренко Ю.И., Шубович В.Г., Федорова Е.А., Аббязова М.Г. Лабораторный практикум по программированию для бакалавров. Ульяновск, 2015.

5. **Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

№ п /п	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
1	**Понятие об Алгоритме. Понятие о сложности алгоритма.**	**ОС-1** Контрольная работа	ОР-1 теоретические основы алгоритмов в программировании ОР-2 профессионально использовать элементы информационной образовательной среды с учетом возможностей применения новых элементов такой среды, отсутствующих в конкретной образовательной организации, для организации сотрудничества и взаимодействия обучающихся; ОР-3 технологии применения программирования и основных алгоритмических конструкций с целью организации обучения и взаимодействия участников образовательного процесса; ОР-4 использовать в работе с детьми алгоритмы программирования
2	**Практический подход к реализации алгоритмических структур.**	**ОС-3** Защита итоговой лабораторной работы	
3	**Алгоритмы обработки данных**	**ОС-3** Защита итоговой	
	линейной структуры.	лабораторной работы	
4		**ОС-1** Контрольная работа	
5		**ОС-1** Контрольная работа	
6	**Арифметика многоразрядных целых чисел**	**ОС-2** Мини выступление перед группой	
7	**Комбинаторные алгоритмы.**	**ОС-3** Защита итоговой лабораторной работы	
8	**Графы.**	**ОС-4** Защита реферата	
9	**Динамическое программирование.**	**ОС-3** Защита итоговой лабораторной работы	

10	**Промежуточная аттестация**	**ОС-5** экзамен в форме устного собеседования по вопросам

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Контрольная работа (32 балла).
Вариант 1.
Баллы: 1-3 задачи – по 3 балла, 4-5 задача – по 5 баллов, 6-10 – по 2 балла, 11 задача – 3 балла

1. Составить программу сортировки одномерного массива методом «Пузырька».

2. Дан квадратный массив целых положительных чисел 10 х 10. Опишите на одном из языков программирования алгоритм вычисления суммы элементов строки, в которой расположен элемент с максимальным значением. Вывести значение суммы на печать. Предполагается, что такой элемент единственный.

3. Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать произвольные целые значения. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, который находит и выводит номера двух элементов массива, сумма которых минимальна.

4. На городской олимпиаде по информатике участникам было предложено выполнить 3 задания, каждое из которых оценивалось по 25-балльной шкале. Известно, что общее количество участников первого тура олимпиады не превосходит 250 человек. На вход программы подаются сведения о результатах олимпиады. В первой строке вводится количество участников N. Далее следуют N строк, имеющих следующий формат:

<Фамилия> <Имя> <Баллы>

Здесь <*Фамилия*> – строка, состоящая не более чем из 20 символов; <*Имя*> – строка, состоящая не более чем из 15 символов; <*Баллы*> – строка, содержащая три целых числа, разделенных пробелом, соответствующих баллам, полученным участником за каждое задание первого тура. При этом <*Фамилия*> и <*Имя*>, <*Имя*> и <*Баллы*> разделены одним пробелом. Примеры входных строк: **Петрова Ольга 25 18 16**

Калиниченко Иван 14 19 15

Напишите программу, которая будет выводить на экран фамилию и имя участника, набравшего максимальное количество баллов. Если среди остальных участников есть ученики, набравшие такое же количество баллов, то их фамилии и имена также следует вывести. При этом имена и фамилии можно выводить в произвольном порядке.

5. Разработать программу генерации всех последовательностей длины k из чисел 1, 2, ... N. Первой последовательностью является 1, 1, ...,1, последней — N, N, ..., N.

6. Исполнитель КАЛЬКУЛЯТОР имеет только две команды, которым присвоены номера:
   1. **Вычти 1**
   2. **Умножь на 2**

Выполняя команду номер 1, КАЛЬКУЛЯТОР вычитает из числа на экране 1, а выполняя
команду номер 2, умножает число на экране на 2. Напишите программу, содержащую не
более 4 команд, которая из числа 2 получает число 14. Укажите лишь номера команд. Например, программа 12211 – это программа:

Вычти 1
Умножь на 2
Умножь на 2
Вычти 1
Вычти 1, которая преобразует
число 7 в число 22.

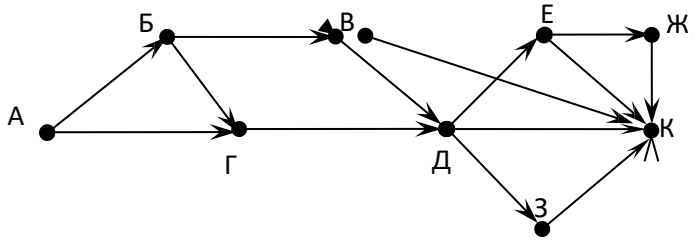
7. Сколько слов длины 6, начинающихся с согласной буквы, можно составить из букв Т, О, К? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

8. Алгоритм вычисления значений функций F(n) и G(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

F(1) = 1; G(1) = 1;
F(n) = F(n–1) – G(n–1),
G(n) = F(n–1) + 2*G(n–1), при n >=2

Чему равно значение величины F(5)/G(5)? В ответе запишите только целое число.

9. На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



10. У исполнителя Калькулятор три команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1
2. прибавь 3
3. умножь на 4

Сколько есть программ, которые число 1 преобразуют в число 18?

11. Для линий метрополитена некоторого города известно, между какими парами линий есть пересадочная станция. Необходимо определить, за сколько пересадок можно добраться с линии *m* на линию *n* или сообщить, что сделать это невозможно.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

1. Этапы решения задачи на ЭВМ. Диалоговый режим решения задач, его особенности.
2. Понятие алгоритма. Сущность и свойства алгоритма. Программа. Соотношение программы и алгоритма. Основные способы записи алгоритмов и программ: словесный, формульно-словесный, схемы алгоритмов, псевдокоды, языки программирования.
3. Принципы алгоритмизации и программирования: нисходящее проектирование, модульность, структурированность. Требования к «хорошо написанной программе». Критерии качества программы. Дружественность. Структура текста и структура программы.
4. **Понятие о сложности алгоритма.** Анализ алгоритмов.
5. Основные элементарные структуры алгоритмов (следования, решения, цикла, выбора) и их запись на языке программирования Турбо Паскаль. Иерархическая структура алгоритмов.
6. Линейные алгоритмы. Пример (площадь треугольника по координатам вершин). Варианты решения. Критерии выбора решения.
7. Разветвляющиеся алгоритмы. Примеры (решение квадратного уравнения, принадлежность точки области графика). Бессистемность человеческого мышления.
8. Циклические алгоритмы. Общая структура цикла: тело цикла, подготовка цикла, проверка окончания цикла, изменение параметра цикла. Общая структура цикла и элементарные структуры цикла.
9. Вычисление конечных сумм. Пример (сумма десяти чисел до первого отрицательного). Нисходящее проектирование: 1) учет всех слагаемых, 2) учет отрицательного.
10. **Методы преобразования алгоритмов к структурированному виду**: метод дублирования кодов, введение булева признака, введение переменной состояния. Применимость методов. Пример: алгоритм Евклида.
11. Вычисление конечных произведений. Вычисление бесконечных сумм и произведений. Уменьшение сложности вычислений. Определение точности вычисления.
12. Нахождение суммы степенного ряда (схема Горнера). Перевод символьного представления числа в целое методом "цифра за цифрой". Алгоритм. Запись на языке программирования. Добавление системы счисления.
13. Нахождение максимального (минимального) элемента. Пример (максимальное число среди чисел, вводимых с клавиатуры в одну строку).
14. Алгоритмы ввода и вывода двухмерного массива. Поиск максимального в двухмерном массиве. Определение позиции максимального (минимального) элемента в массиве.
15. **Алгоритмы обработки данных линейной структуры.** Сортировка. Алгоритмы сортировка массивов: Сортировка посредством выбора, Сортировка обменом (пузырек), Сортировка вставками, Сортировка с разделением (быстрая сортировка). Сравнение алгоритмов сортировки массивов. Слияние сортированных последовательностей.
16. **Поиск:** Последовательный поиск, Бинарный поиск.
17. **Арифметика многоразрядных целых чисел**
18. **Комбинаторные алгоритмы.** Генерация k-элементных подмножеств. Генерация всех подмножеств данного множества. Разбиения множества.
19. **Динамическое программирование.** Классические задачи динамического программирования

20. **Графы.** Основные понятия и определения. Способы задания графов. Алгоритмы на графах. Поиск в глубину. Поиск в ширину.
21. **Поиск пути между парой вершин невзвешенного графа. Пути минимальной длины во взвешенном графе. (**алгоритм Уоршолла, Алгоритм Флойда, алгоритм Дейкстры) **Обход вершин графа.** Поиск эйлерова пути в графе.
22. **Задачи ЕГЭ (по темам дисциплины)**

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

7 семестр

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов по дисциплине
	Посещение лекций	1	**9**
	Посещение лабораторных занятий	1	**15**
	Работа на занятии	12	**180**
	Контрольная работа	32	**32**
	экзамен	64	**64**
ИТОГО:	3 зачетных единицы		**300**

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Контрольная работа	Экзамен
7 семестр	Разбалловка по видам работ	9 x 1=9 баллов	15 x 1=15 баллов	15 x 12=180 баллов	32 балла	64 балла
	Суммарный макс. балл	9 баллов max	15 баллов max	180 баллов max	32 баллов max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра по итогам изучения дисциплины «Программирование в алгоритмах», трудоёмкость которой составляет 3 ЗЕ и изучается в 7 семестре, обучающийся набирает определённое количество баллов, которое соответствует оценке согласно следующей таблице:

Оценка	**Баллы (3 ЗЕ)**
отлично	271-300
хорошо	211-270
удовл	151-210
неуд	менее 150

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. **Подготовка к практическим занятиям.**

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических зданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Планы лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1.

Программа. Этапы решения задачи на ЭВМ. Диалоговый режим решения задач, его особенности. Принципы алгоритмизации и программирования: нисходящее проектирование, модульность, структурированность. Требования к «хорошо написанной программе». Критерии качества программы. Дружественность. Структура текста и структура программы.

Лабораторная работа № 2.

Основные элементарные структуры алгоритмов (следования, решения, цикла, выбора) и их запись на языке программирования Турбо Паскаль. Иерархическая структура алгоритмов.

Линейные алгоритмы. Пример (площадь треугольника по координатам вершин). Варианты решения. Критерии выбора решения.

Разветвляющиеся алгоритмы. Примеры (решение квадратного уравнения, принадлежность точки области графика). Бессистемность человеческого мышления.

Циклические алгоритмы. Общая структура цикла: тело цикла, подготовка цикла, проверка окончания цикла, изменение параметра цикла. Общая структура цикла и элементарные структуры цикла.

Лабораторная работа № 3.

Практический подход к реализации алгоритмических структур Вычисление конечных сумм. Пример (сумма десяти чисел до первого отрицательного). Нисходящее проектирование: 1) учет всех слагаемых, 2) учет отрицательного.

Лабораторная работа № 4.

Методы преобразования алгоритмов к структурированному виду: метод дублирования кодов, введение булева признака, введение переменной состояния. Применимость методов. Пример: алгоритм Евклида.

Лабораторная работа № 5. **Практический подход к реализации алгоритмических структур.**

Вычисление конечных произведений. Вычисление бесконечных сумм и произведений.

Уменьшение сложности вычислений. Определение точности вычисления.

Лабораторная работа № 6.

Нахождение суммы степенного ряда (схема Горнера). Перевод символьного представления числа в целое методом "цифра за цифрой". Алгоритм. Запись на языке программирования. Добавление системы счисления.

Лабораторная работа № 7.

Нахождение максимального (минимального) элемента. Пример (максимальное число среди чисел, вводимых с клавиатуры в одну строку).

Алгоритмы ввода и вывода двухмерного массива. Поиск максимального в двухмерном массиве. Определение позиции максимального (минимального) элемента в массиве.

Лабораторная работа № 8.

Алгоритмы сортировка массивов: Сортировка посредством выбора, Сортировка обменом (пузырек), Сортировка вставками, Сортировка с разделением (быстрая сортировка). Сравнение алгоритмов сортировки массивов. Слияние сортированных последовательностей.

Лабораторная работа № 9.

Поиск: Последовательный поиск, Бинарный поиск.

Лабораторная работа № 10. **Арифметика многоразрядных целых чисел**

Лабораторная работа № 11. **Комбинаторные алгоритмы.** Генерация k-элементных подмножеств. Генерация всех подмножеств данного множества. Разбиения множества.

Лабораторная работа № 12. **Динамическое программирование.** Классические задачи динамического программирования

Лабораторная работа № 13. **Графы.** Основные понятия и определения. Способы задания графов. Алгоритмы на графах. Поиск в глубину. Поиск в ширину.

Лабораторная работа № 14. **Поиск пути между парой вершин невзвешенного графа. Пути минимальной длины во взвешенном графе. (**алгоритм Уоршолла, Алгоритм Флойда, алгоритм Дейкстры)

Лабораторная работа № 15. **Обход вершин графа.** Поиск эйлерова пути в графе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Комарова, Е. С. Практикум по программированию на языке Паскаль: учебное пособие: [16+] / Е. С. Комарова. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – Часть 1. – 85 с.: ил., схем, табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426942
2. Комарова, Е. С. Практикум по программированию на языке Паскаль: учебное пособие: [16+] / Е. С. Комарова. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – Часть 2. – 123 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426943

Дополнительная литература

1. Хиценко, В. П. Основы программирования: учебное пособие / В. П. Хиценко; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 83 с.: схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438365
2. Волкова, Т. И. Введение в программирование: учебное пособие: [16+] / Т. И. Волкова. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2018. – 139 с.: ил., схем, табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493677

Интернет-ресурсы

- Язык программирования Паскаль / [Электронный ресурс]. Режим доступа http://pascalabc.net/o-yazike-paskal
- Презентации по программированию / [Электронный ресурс]. Режим доступа http://kpolyakov.spb.ru/school/ppt.htm
- Учебники по Pascal и Lazarus / [Электронный ресурс]. Режим доступа https://ru.wikipedia.org/wiki/Lazarus#
- Учебник по C++ / [Электронный ресурс]. Режим доступа http://cppstudio.com/