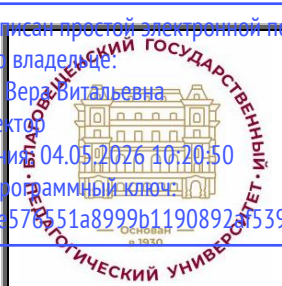
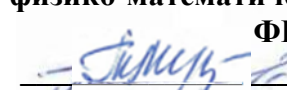


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Щёкина Вера Витальевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.05.2026 16:20:50  
Уникальный программный ключ:  
a2232a55157e576551a8999b1190892af53989420420336ffbf573a434e57789

	<b>МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b>
	<b>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Благовещенский государственный педагогический университет»</b>
	<b>ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины</b>

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан  
физико-математического факультета  
ФГБОУ ВО «БГПУ»  
 Т.А. Меределина  
«25» мая 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины  
ДИСКРЕТНЫЕ МОДЕЛИ В ИНФОРМАТИКЕ**

**Направление подготовки**

**44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
(с двумя профилями подготовки)**

**Профиль  
«ИНФОРМАТИКА»**

**Профиль  
«МАТЕМАТИКА»**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры  
информатики и методики  
преподавания информатики  
(протокол № 9 от «25» мая 2022 г.)**

**Благовещенск 2022**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....	4
3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ).....	5
4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	8
6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....	9
7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ.....	15
8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	15
9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....	16
10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....	17
11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ.....	18

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины** – является формирование представлений об основных дискретных моделях в информатике, развитие абстрактно-логического мышления. **Задачей** освоения дисциплины является овладение студентами основными методами построения дискретных моделей и применение их в будущей профессиональной деятельности.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Дискретные модели в информатике» относится к дисциплинам предметного модуля по Информатике в части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В (Б1.В.02.03).

Для освоения дисциплины «Дискретные модели в информатике» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения следующих дисциплин: «Алгебра», «Геометрия», «Дискретная математика», «Программирование». Изучение дисциплины является базой для освоения студентами дисциплин предметно-методического блока, выполнения курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-2:**

– **ПК-2.** Способен организовать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области; **индикаторами достижения** которой являются:

- ПК-2.1 – знает концептуальные и теоретические основы профильных предметов, их место в системе наук и ценностей, историю развития и современное состояние.;
- ПК-2.2 – владеет основными положениями классических разделов математической науки, системой основных математических структур и методов;
- ПК-2.6 – **владеет** навыками алгоритмического мышления и приемами написания программ на языках программирования высокого уровня.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

– **знать:**

- современные методы построения и анализа дискретных математических моделей, возникающих при решении задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения;

– **уметь:**

- применять современные методы построения и анализа дискретных математических моделей, возникающих при решении задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения;

– **владеть:**

- навыками оптимального выбора современных методов построения и анализа дискретных математических моделей, возникающих при решении задач, а также современных методов разработки и реализации алгоритмов их решения.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины** «Дискретные модели в информатике» составляет 3 зачетные единицы (далее – ЗЕ) (108 часов):

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и лабораторных занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально, в группе.

**1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

**Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр 4</b>
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторные занятия	54	54
Лекции	22	22
Лабораторные занятия	32	32
Самостоятельная работа	54	54
Вид итогового контроля		зачет с оценкой

**2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**2.1 Очная форма обучения**

**Учебно-тематический план**

<b>№</b>	<b>Наименование тем (разделов)</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Аудиторные занятия</b>		<b>Самостоятельная работа</b>
			<b>Лекции</b>	<b>Лабораторные занятия</b>	
1.	Введение. Алгоритмы и структуры данных	4	2		2
2.	Линейные алгоритмы	8	2	2	4
3.	Алгоритмы сортировки и поиска	16	4	4	8
4.	Стек, очередь, дек	16	2	6	8
5.	Динамическое программирование	16	4	4	8
6.	Деревья	20	4	6	10
7.	Алгоритмы на графах.	16	2	6	8
8.	Избранные вопросы проектирования алгоритмов на основе дискретных структур.	12	2	4	6
<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>22</b>	<b>32</b>	<b>54</b>

**Интерактивное обучение по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Наименование тем (разделов)</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Форма интерактивного занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
1.	Алгоритмы сортировки и поиска	Лекция	проблемная лекция	2
2.	Динамическое программирование	Лекция	проблемная лекция	2

3.	Алгоритмы сортировки и поиска.	Лекция Практикум	проблемная лекция работа в малых группах	4
4.	Алгоритмы на графах.	Лекция Практикум	проблемная лекция работа в малых группах	4
5.	Избранные вопросы проектирования алгоритмов на основе дискретных структур.	Лекция Практикум	проблемная лекция работа в малых группах	4
<b>ИТОГО</b>				<b>16</b>

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

#### **Тема 1. Введение. Алгоритмы и структуры данных**

Важность эффективных алгоритмов и структур данных. Виды алгоритмов: пошаговые, рекурсивные, жадные и т. д. Оценка сложности алгоритмов (оценка времени и памяти). Алгоритмическая сложность: O-нотация.

#### **Тема 2. Линейные алгоритмы**

Базовые алгоритмы обработки массивов. Однопроходные алгоритмы поиска двух, трёх максимумов (минимумов). Алгоритмы обработки пар, троек элементов массива, подсчета статистических характеристик. Обработка данных на лету. Префиксные, постфиксные суммы.

#### **Тема 3. Алгоритмы сортировки и поиска**

Простейшие сортировки: пузырьковая, выбором, вставками. Эффективные алгоритмы сортировки: быстрая сортировка (QuickSort), сортировка слиянием (MergeSort). Сортировка кучей (HeapSort). Алгоритмы сортировки по принципу распределения: сортировка подсчётом, поразрядная сортировка. Оценка времени работы различных алгоритмов сортировок.

Линейный поиск. Бинарный поиск. Оценка времени работы различных алгоритмов сортировок. Бинарный поиск по ответу. Применение поиска в различных структурах данных. Поиск в графах. Поиск в строках.

#### **Тема 4. Стек, очередь, дек**

Понятие стека и очереди. Операции с стеками. Операции с очередями. Деки. Реализация стека с использованием массива и связанного списка. Применение стека и очереди (обратная польская запись, обработка задач в порядке очереди).

#### **Тема 5. Динамическое программирование**

Принцип динамического программирования. Задачи на динамическое программирование (задача о рюкзаке, наибольшая общая подпоследовательность). Разбиение задачи на подзадачи. Оптимизация с помощью мемоизации и табуляции.

#### **Тема 6. Деревья**

Основы деревьев (узлы, рёбра, корень). Двоичное дерево. Двоичное дерево поиска (BST). Операции с деревьями: добавление, удаление, поиск. Балансировка деревьев: AVL-дерева, красно-черные деревья. Применения деревьев (поиск, сортировка, иерархия).

### **Тема 7. Алгоритмы на графах**

Основы теории графов. Представление графов. Обход графа. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Алгоритм Беллмана-Форда. Алгоритм Дейкстры. Ориентированный ациклические графы. Двудольные графы. Применение графов к решению алгоритмических задач.

### **Тема 8. Избранные вопросы проектирования алгоритмов на основе дискретных структур**

Библиотека `itertools`. Применение комбинаторных объектов в решении алгоритмических задач. Префиксные суммы. Метод двух указателей. Базовые методы работы со строками. Хэширование строк. Разработка и анализ сложных алгоритмов на примере реальных задач. Применение алгоритмов и структур данных в области машинного обучения. Использование структур данных и алгоритмов для решения задач в области искусственного интеллекта.

## **4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Общие методические рекомендации**

Излагаемая дисциплина предлагает к изучению теоретических основ алгоритмизации и одновременно имеет четкую прикладную направленность. При разработке рабочей программы дисциплины предусмотрено, что определенные вопросы изучаются студентами самостоятельно.

Практикум по дисциплине представлен учебно-методическим материалом по подготовке к занятиям. Дидактические материалы для контроля (самоконтроля) усвоения учебного материала содержат вопросы для подготовки к занятиям и примерные вопросы зачёта и экзамена. Раздел программы «Список литературы и информационных ресурсов» позволяет использовать материалы не только для подготовки к аудиторным занятиям, но и для организации самостоятельной работы, а также для расширения собственных представлений по отдельным разделам изучаемой дисциплины.

Основное предназначение дидактических материалов – помочь студентам организовать самостоятельную подготовку по дисциплине, провести самоконтроль умений и знаний, получить чёткое представление о предстоящих формах контроля.

### **4.2 Методические рекомендации по подготовке к лекциям**

Курс лекций строится на основе четких понятий и формулировок, так, как только при таком подходе студенты приобретают культуру абстрактного мышления, необходимую для высококвалифицированного бакалавра в любой отрасли знаний. Изложение материала должно быть по возможности простым и базироваться на уровне разумной строгости. Изложение теоретического материала дисциплины должно предшествовать выполнению практикума.

Во время лекций по дисциплине студент должен уметь сконцентрировать внимание на рассматриваемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. В этом помогает конспектирование сути материала, излагаемого преподавателем (Во время конспектирования в работу включаются зрительная, аудиальная и моторно-двигательная память, позволяющие эффективно усвоить лекционный материал.) Главное, что конспектирование лекции – это не диктант. Для успешной работы студент только выделяет суть, и фиксирует её «своими словами» в объёме, достаточном для гарантированного воспроизведения. Это гораздо более эффективно, чем запись

«под диктовку». В ходе возникновения трудностей следует относиться к этому как к признаку правильного хода работы, чётко сформулировать непонимаемый фрагмент высказывания лектора и задать вопрос, стараясь не нарушать ритм и ход лекции. Часто это помогает всем студентам лучше осознать материал.

Следует быть готовым к тому, что на лекциях периодически проводится опрос студентов по материалам лекций. Подборка вопросов для опроса осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет не только контролировать уровень усвоения теоретического материала, но и организовать эффективный контроль посещаемости занятий на потоковых лекциях и дисциплины в ходе совместной очной работы.

#### **4.3 Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям**

Наряду с работой на лекциях, ключевое место в учебном процессе занимают лабораторные занятия для апробации, закрепления и переосмысления полученных студентами знаний, содержащих большую долю практического и прикладного характера.

Перед практическим занятием студенту необходимо освежить в памяти теоретический материал по теме занятия. Для этого следует обратиться к соответствующим главам учебника, конспекту лекций. Каждое занятие начинается с повторения необходимых элементов теоретического материала по соответствующей теме. Для самопроверки, студенты должны уметь чётко ответить на вопросы, поставленные преподавателем. По характеру ответов преподаватель делает вывод о том, насколько тот или иной студент готов к выполнению упражнений. После такой проверки студентам предлагается выполнить соответствующие задания и варианты задачи.

Порядок решения задач студентами может быть различным. Преподаватель может установить такой порядок, согласно которому каждый студент в отдельности самостоятельно решает задачу без обращения к каким – либо материалам или к преподавателю. Может быть использован и такой порядок решения задачи, когда предусматривается самостоятельное решение каждым студентом поставленной задачи с использованием конспектов, учебников и других методических и справочных материалов. При этом преподаватель обходит студентов, наблюдая за ходом решения и давая индивидуальные указания. По истечении времени, необходимого для решения задачи, один из студентов может быть вызван для её выполнения на доске.

В конце занятия преподаватель подводит его итоги, даёт оценку активности студентов и уровня их знаний, вносит баллы в рейтинговую таблицу.

Каждому студенту необходимо основательно закреплять полученные знания и вырабатывать навыки самостоятельной научной работы. С этой целью в течение семестра студент должен выполнять домашние работы. Часть лабораторных допускается выполнять дома, особенно при опережении графика сдачи, поскольку в процессе сдачи авторство и глубина понимания материала крайне легко проверяется индивидуальными вопросами, к чему тоже следует быть готовым.

Выполнение практикума по дисциплине, задания которого размещены в Электронной информационно-образовательной среде БГПУ, фиксируется и оценивается в СЭО.

#### **4.4 Методические указания к самостоятельной работе студентов**

Для успешного усвоения дисциплины необходима правильная организация самостоятельной работы студентов. Эта работа должна содержать:

- регулярную (еженедельную) проработку теоретического материала по конспектам лекций;
- регулярную (еженедельную) подготовку к занятиям.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы  
студентов по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Наименование раздела (темы)</b>	<b>Формы/виды самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
1.	Введение. Алгоритмы и структуры данных	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и информационным источникам	2
2.	Линейные алгоритмы	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и информационным источникам. Подготовка к практическим занятиям	4
3.	Алгоритмы сортировки и поиска	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и информационным источникам Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	8
4.	Стек, очередь, дек	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и информационным источникам; Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	8
5.	Динамическое программирование	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и информационным источникам; Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	8
6	Деревья	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и информационным источникам; Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	10
7	Алгоритмы на графах.	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и информационным источникам; Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	8
8	Избранные вопросы проектирования алгоритмов на основе дискретных структур.	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и информационным источникам; Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	6
Итого			54

## 5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 План проведения лабораторных занятий по дисциплине

Занятие № 1. Линейные алгоритмы

- Занятие № 2. Алгоритмы сортировки  
 Занятие № 3. Алгоритмы поиска  
 Занятие № 4. Стек  
 Занятие № 5. Очередь  
 Занятие № 6. Дек  
 Занятие № 7. Одномерное динамическое программирование  
 Занятие № 8. Двумерное динамическое программирование  
 Занятие № 9. Деревья  
 Занятие № 10. Решение задач на применение деревьев  
 Занятие № 11. Решение прикладных задач на применение деревьев  
 Занятие № 12. Представление графов.  
 Занятие № 13. Обходы графов.  
 Занятие № 14. Решение задач.  
 Занятие № 15. Префиксные суммы.  
 Занятие № 16. Метод двух указателей.

**Всего: 32 часа**

Материалы лабораторного практикума расположены в СЭО БГПУ, режим доступа:  
<http://moodle.bgpu.ru/>

## 6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

### 6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ПК-2	Лабораторная работа	Низкий (неудовлетворительно)	Лабораторная работа студенту не засчитывается если студент: 1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой пересекается пороговый показатель; 2. или если правильно выполнил менее половины работы.
		Пороговый (удовлетворительно)	Если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: 1. не более двух грубых ошибок; 2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; 3. или не более двух-трех негрубых ошибок; 4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов; 5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
		Базовый (хорошо)	Если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

			1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета; 2. или не более двух недочетов.
		Высокий (отлично)	Если студент: 1. выполнил работу без ошибок и недочетов; 2. допустил не более одного недочета.
ПК-2	Итоговое задание	Низкий (неудовлетворительно)	Выполнение задания студенту не засчитывается если: Задание выполнено менее, чем на половину.
		Пороговый (удовлетворительно)	Задание выполнено более, чем на половину. Студент обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но: выполнил задание неполно.
		Базовый (хорошо)	Задание в основном выполнено, но: допущено 1-2 недочета.
		Высокий (отлично)	Задание выполнено в максимальном объеме.

## 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт.

Контроль знаний по данной дисциплине проводится в следующих формах:

- контроль выполнения практических заданий;
- ответ на зачете по итогам решения задачи.

### Критерии оценивания ответа на зачете с оценкой:

Оценка «отлично»:

- алгоритм и код программы обеспечивают полное и точное решение поставленной задачи,
- программа снабжена необходимым количеством комментариев,
- код оформлен в соответствии со стандартами,
- дано полное объяснение алгоритма и сделана оценка его эффективности.

Оценка «хорошо»:

- алгоритм и код программы обеспечивают полное и точное решение поставленной задачи,
- комментарии в программе отсутствуют,
- есть недочеты в оформлении кода,
- не дана оценка эффективности алгоритма.

Оценка «удовлетворительно»:

- в алгоритме или коде программы присутствуют ошибки, приводящие к неполному или неточному решению поставленной задачи,
- даны неполные комментарии,
- не дана оценка эффективности алгоритма.

Оценка «неудовлетворительно»:

- программа неверна или отсутствует.

### 6.3 Оценочные средства для проверки уровня сформированности компетенции ПК-2

Формируемая компетенция	Индикаторы сформированности компетенции
ПК-2. Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам модуля) в рамках программ основного общего и среднего общего образования.	<p>ПК-2.1. Знает концептуальные и теоретические основы профильных предметов, их место в системе наук и ценностей, историю развития и современное состояние.</p> <p>ПК-2.2. Владеет основными положениями классических разделов математической науки, системой основных математических структур и методов.</p> <p>ПК-2.6. Владеет навыками алгоритмического мышления и приемами написания программ на языках программирования высокого уровня.</p>

Тест содержит следующие типы заданий:

Тип задания	№ задания	Вес задания (балл)	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа)
задания закрытого типа с выбором одного правильного (1 из 4)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1 балл	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
задания закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов (3 из 6)	14	2 балла	2 б – полное правильное соответствие (последовательность вариантов ответа может быть любой); 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задания закрытого типа на установление соответствия (4 на 4)	12, 13	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задание закрытого типа на установление последовательности	15	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи

#### Задание 1

Что такое алгоритм?

1. Язык программирования, используемый для создания веб-сайтов.
2. Набор пошаговых инструкций для решения конкретной задачи.
3. Способ хранения данных в памяти компьютера.
4. Инструмент для отладки программного кода.

Ответ: 2

#### Задание 2

Что такое структура данных?

1. Конкретный алгоритм для сортировки элементов.
2. Метод написания чистого и читаемого кода.
3. Специализированный формат для организации и хранения данных в памяти.
4. Процесс преобразования данных из одного формата в другой.

Ответ: 3

### Задание 3

Что является основной целью анализа сложности алгоритмов?

1. Оценить производительность алгоритма (время выполнения и потребление памяти) в зависимости от размера входных данных.
2. Определить, сколько строк кода содержит алгоритм.
3. Найти все возможные ошибки в алгоритме.
4. Сравнить алгоритмы, написанные на разных языках программирования.

Ответ: 1

### Задание 4

Какая структура данных следует принципу LIFO (Last-In, First-Out)?

1. Очередь (Queue)
2. Стек (Stack)
3. Хеш-таблица (Hash Table)
4. Связный список (Linked List)

Ответ: 2

### Задание 5

Какой из способов представления графа наиболее эффективен для разреженных графов (с небольшим количеством ребер)?

1. Матрица смежности
2. Список ребер
3. Матрица инцидентности
4. Список смежности

Ответ: 4

### Задание 6

Какое условие является обязательным для применения алгоритма бинарного поиска?

1. Список должен содержать только уникальные элементы.
2. Список должен быть отсортирован.
3. Список должен быть реализован как связный список.
4. Список должен иметь четное количество элементов.

Ответ: 2

### Задание 7

Какой из перечисленных алгоритмов сортировки имеет среднюю временную сложность  $O(n \cdot \log n)$ ?

1. Пузырьковая сортировка (Bubble Sort)
2. Сортировка выбором (Selection Sort)
3. Быстрая сортировка (Quick Sort)
4. Сортировка вставками (Insertion Sort)

Ответ: 3

### Задание 8

Что такое рекурсия?

1. Процесс многократного выполнения одного и того же блока кода.
2. Функция, которая вызывает сама себя.
3. Метод оптимизации кода для повышения производительности.
4. Способ обработки ошибок в программе.

Ответ: 2

### Задание 9

Какая проблема может возникнуть при чрезмерно глубокой рекурсии без правильного базового случая?

1. Утечка памяти.
2. Бесконечный цикл.
3. Переполнение стека вызовов (Stack Overflow).
4. Ошибка типа данных.

Ответ: 3

### Задание 10

Какой алгоритм используется для нахождения кратчайшего пути в графе с неотрицательными весами ребер?

1. DFS (Depth-First Search)
2. BFS (Breadth-First Search)
3. Алгоритм Прима (Prim's Algorithm)
4. Алгоритм Дейкстры (Dijkstra's Algorithm)

Ответ: 4

### Задание 11

В чем заключается основная идея алгоритма “Разделяй и властвуй” (Divide and Conquer)?

1. Решение задачи путем разбиения ее на более мелкие, независимые подзадачи того же типа, решением их по отдельности и объединением результатов.
2. Поиск наилучшего решения на каждом шаге, не оглядываясь на будущие последствия.
3. Использование дополнительной памяти для хранения промежуточных результатов.
4. Многократное выполнение одних и тех же операций до достижения желаемого результата.

Ответ: 1

### Задание 12

Установите соответствие между структурой данных и её ключевым свойством или принципом работы.

Стек : Использует принцип LIFO (Last-In, First-Out)

Очередь : Использует принцип FIFO (First-In, First-Out).

Хеш-таблица : Обеспечивает быстрый (в среднем  $O(1)$ ) поиск, вставку и удаление, но подвержена коллизиям.

Бинарное дерево поиска : Элементы упорядочены таким образом, что все значения в левом поддереве меньше корневого, а в правом — больше.

Односвязный список : Каждый элемент содержит ссылку на следующий элемент, но не на предыдущий..

### Задание 13

Установите соответствие между алгоритмом и его характеристикой или типичным применением.

Бинарный поиск : Требуется, чтобы входной массив был предварительно отсортирован.

Быстрая сортировка (Quick Sort) : Имеет среднюю временную сложность  $O(N \log N)$  и является одним из самых быстрых алгоритмов сортировки.

Алгоритм Дейкстры : Находит кратчайший путь в графе с неотрицательными весами ребер.

Обход графа в ширину (BFS) : Использует структуру данных “очередь” для исследования графа по уровням.

Пузырьковая сортировка (Bubble Sort) : Простой в реализации, но неэффективный алгоритм сортировки с худшей и средней временной сложностью  $O(N^2)$ .

### Задание 14

Какие из следующих утверждений верно описывают преимущества динамического программирования?

1. Упрощает отладку кода за счет уменьшения сложности.
2. Позволяет избежать повторных вычислений одних и тех же подзадач.
3. Гарантирует логарифмическую временную сложность для большинства задач.
4. Может значительно улучшить временную сложность по сравнению с наивными рекурсивными решениями.
5. Всегда уменьшает потребление памяти по сравнению с рекурсией.
6. Предоставляет систематический подход к решению задач с оптимальной подструктурой.

Ответ: 2, 4, 6

### Задание 15

Расположите шаги для решения задачи с помощью динамического программирования (методом “снизу вверх” / табуляции) в правильном порядке.

1. Идентифицировать перекрывающиеся подзадачи и оптимальную подструктуру.
2. Определить структуру таблицы (массива) DP для хранения решений подзадач.

3. Сформулировать рекуррентное соотношение (формулу перехода состояния), которое связывает решение текущей подзадачи с решениями меньших подзадач.
4. Определить базовые случаи (начальные условия) для таблицы DP.
5. Заполнить таблицу DP, используя рекуррентное соотношение, начиная с базовых случаев.
6. Получить окончательный ответ из заполненной таблицы DP.

#### **6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины**

##### **Примерная тематика задач для зачета с оценкой**

1. Основные операции над множествами.
2. Алгебра множеств.
3. Перестановки. Число перестановок.
4. Разбиения. Число разбиений.
5. Сочетания. Число сочетаний.
6. Понятие графа.
7. Реализация графа на плоскости и в пространстве.
8. Представления графов в памяти компьютера.
9. Алгоритм поиска в глубину.
10. Алгоритм поиска в ширину.
11. Выделение компонент связности в графе.
12. Понятие об эйлеровых путях. Критерии их существования
13. Алгоритм поиска эйлерова цикла.
14. Остовное дерево. Поиск остовного дерева.
15. Взвешенные графы. Постановка оптимизационных задач.
16. Поиск минимального остовного дерева.
17. Поиск кратчайших путей в графе.

### **7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- официальный сайт БГПУ;
- корпоративная сеть БГПУ;
- система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- электронные библиотечные системы;
- мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий;
- цифровые онлайн-инструменты поддержки командной работы.

### **8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел

«Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## 9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

### 9.1 Литература

1. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 483 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11613-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/511483> (дата обращения: 29.01.2023).
2. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 383 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-11633-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/518501> (дата обращения: 29.01.2023).
3. Дискретная математика: прикладные задачи и сложность алгоритмов : учебник и практикум для вузов / А. Е. Андреев, А. А. Болотов, К. В. Коляда, А. Б. Фролов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 317 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04246-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/514434> (дата обращения: 29.01.2023).
4. Лачуга, Ю. Ф. Прикладная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Ф. Лачуга, В. А. Самсонов. – 2-е изд., доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 304 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13214-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/517325> (дата обращения: 29.01.2023).
5. Трофимов, В. В. Основы алгоритмизации и программирования : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 137 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07321-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/515434> (дата обращения: 29.01.2023).
6. Черпаков, И. В. Теоретические основы информатики : учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 353 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-8562-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/511750> (дата обращения: 29.01.2023).

### 9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - Режим доступа: <http://www.window.edu.ru/>
2. Портал научной электронной библиотеки. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Сайт Российской академии наук. - Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
4. Сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. - Режим доступа: <http://www.inion.ru>
5. Сайт Министерства науки и высшего образования РФ. - Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru>
6. Сайт Министерства просвещения РФ. - Режим доступа: <https://edu.gov.ru/>

7. ХРОНОС - всемирная история в интернете (Исторические источники, Биографический указатель, Генеалогические таблицы, Страны и государства, Религии мира, Исторические организации. Имеются в т.ч. материалы по истории России). - Режим доступа:

<http://www.hrono.ru>

8. Русский Биографический Словарь - статьи из Энциклопедического Словаря издательства Брокгауз-Ефрон и Нового Энциклопедического Словаря (включает статьи биографии российских деятелей, а также материалы тома «Россия»). - Режим доступа:

<http://www.rulex.ru>

9. People'sHistory - биографии известных людей (история, наука, культура, литература и т.д.). - Режим доступа: <https://www.peoples.ru>

### 9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://urait.ru>

2. Полпред (обзор СМИ). - Режим доступа: <https://polpred.com/news>

## 10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, с выходом в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (мультимедийные презентации).

Для проведения практических занятий также используются компьютерные классы, укомплектованные следующим оборудованием:

- Комплект столов письменных.
- Стол преподавателя.
- Аудиторная доска.
- Компьютеры с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением.
- Мультимедийный проектор.
- Экспозиционный экран.
- Учебно-наглядные пособия – мультимедийные презентации по дисциплине «Педагогическая поддержка командной работы школьников».

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы Microsoft office, Libreoffice, OpenOffice; Adobe Photoshop, Matlab, DrWeb antivirus и т.д.

Разработчик: Федченко Г.М. – доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики

## **11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ**

### **Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2023/2024 уч. г.**

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2023/2024 уч. г. на заседании кафедры информатики и МПИ (протокол №8 от 24 мая 2023 г.).

### **Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2024/2025 уч. г.**

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2024/2025 уч. г. на заседании кафедры информатики и МПИ (протокол №8 от 29 мая 2024 г.).

### **Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2025/2026 уч. г.**

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2025/2026 уч. г. на заседании кафедры информатики и МПИ (протокол №6 от 26 марта 2025 г.).