

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

**Наименование образовательной программы: Математическое и программное обеспечение  
вычислительных машин и компьютерных сетей**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Методы и средства решения сложных алгоритмических проблем**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ивлиев С.А.
	Идентификатор	Ra15ac964-ivliyevSA-ccdc5d61

(подпись)

С.А. Ивлиев

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Маран М.М.
	Идентификатор	R7be141f2-MaranMM-804b01e2

(подпись)

М.М. Маран

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

(подпись)

П.Р.

Варшавский

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

- ПК-3 Способен планировать и выполнять работы по защите информации  
ИД-1 Формирует методы защиты информации и умеет применять их на практике
- ПК-4 Способен разрабатывать компоненты системного программного обеспечения  
ИД-1 Демонстрирует знания подходов к построению трансляторов для языков программирования

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

- Алгоритмы обработки информации на основе графов (Лабораторная работа)
- Переборные алгоритмы обработки данных сложной структуры (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

- Анализ сложности алгоритмов сортировки (Контрольная работа)
- Методы доказательства корректности программ (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	14
Основные понятия					
Введение, Основные понятия, области применения различных алгоритмов.		+			
Анализ обработки данных различной структуры					
Анализ обработки данных различной структуры. Оценка сложности алгоритмов.			+		
Формальный подход к построению программ					
Формальный подход к построению программ				+	
Переборные алгоритмы.					

Переборные алгоритмы.				+
	Вес КМ:	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-3	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Формирует методы защиты информации и умеет применять их на практике	Знать: асимптотику оценок времени исполнения наиболее известных алгоритмов в различных областях применения, в том числе для организации эффективной защиты данных; Уметь: аргументированно применять полученные знания на практике в областях математических дисциплин в рамках профессиональной деятельности	Анализ сложности алгоритмов сортировки (Контрольная работа) Алгоритмы обработки информации на основе графов (Лабораторная работа)
ПК-4	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Демонстрирует знания подходов к построению трансляторов для языков программирования	Знать: законы, теории алгоритмов и теории сложности вычислений, проблематику алгоритмов в различных предметных областях Уметь: эффективно применять	Методы доказательства корректности программ (Контрольная работа) Переборные алгоритмы обработки данных сложной структуры (Лабораторная работа)

		различные методы проведения исследований алгоритмов в рамках конкретной предметной области	
--	--	--	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Анализ сложности алгоритмов сортировки

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты в течение 45 минут приводят развернутые ответы на поставленные вопросы.

#### Краткое содержание задания:

Провести анализ алгоритмов обработки данных, представленных в варианте.  
Привести примеры структур данных.

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: асимптотику оценок времени исполнения наиболее известных алгоритмов в различных областях применения, в том числе для организации эффективной защиты данных;	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Сравнительная оценка сложности сортировок.</li><li>2. Оценка сложности алгоритма. Скорость выполнения операций.</li><li>3. Быстрая сортировка.</li><li>4. Сортировка за линейное время: поразрядная сортировка</li><li>5. Сортировка за линейное время: “карманная” сортировка</li><li>6. Линейная сортировка подсчетом</li></ol>
--	--

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Приведены развернутые ответы на поставленные вопросы. Приведены примеры.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Приведены развернутые ответы на поставленные вопросы. Примеры не приведены.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Приведены частично правильные ответы на поставленные вопросы. Примеры не приведены.

### КМ-2. Алгоритмы обработки информации на основе графов

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполнение лабораторной работы по вариантам в соответствии с номером в журнале учебной группы.

#### Краткое содержание задания:

С помощью одного из языков программирования (C#, C++, Python и тд) провести исследование на предмет эффективности алгоритмов обработки данных на основе графов.

Обосновать выбор ЯП для реализации.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: аргументированно применять полученные знания на практике в областях математических дисциплин в рамках профессиональной деятельности</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Алгоритм поиска в ширину</li> <li>2.Алгоритм поиска в глубину</li> <li>3.Задача о кратчайшем пути</li> <li>4.Суффиксное дерево и суффиксный автомат</li> <li>5.Алгоритм Дейкстры</li> </ol>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Поставленная задача решена корректно. Студент ответил на дополнительные вопросы и показал знания программы дисциплины.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Поставленная задача решена корректно. Студент не ответил или частично ответил на дополнительные вопросы и показал знания программы дисциплины.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Поставленная задача решена в целом корректно. Студент смог наметить правильный ход решения.

**КМ-3. Методы доказательства корректности программ**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты в течение 45 минут приводят развернутые ответы на поставленные вопросы.

**Краткое содержание задания:**

Привести ответы на следующие вопросы:

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: законы, теории алгоритмов и теории сложности вычислений, проблематику алгоритмов в различных предметных областях</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Сравнение Двоичного и Троичного поиска</li> <li>2.Формальные доказательства корректности программ. Метод рекурсивной индукции</li> <li>3.Формальные доказательства корректности программ. Метод структурной индукции Хоара</li> <li>4.Формальные доказательства корректности программ. Метод утверждений Флойда</li> </ol>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Приведены развернутые ответы на поставленные вопросы. Приведены примеры.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Приведены развернутые ответы на поставленные вопросы. Примеры не приведены.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Приведены частично правильные ответы на поставленные вопросы. Примеры не приведены.

#### **КМ-4. Переборные алгоритмы обработки данных сложной структуры**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполнение лабораторной работы по вариантам в соответствии с номером в журнале учебной группы.

#### **Краткое содержание задания:**

С помощью одного из языков программирования (C#, C++, Python и тд) провести исследование на предмет эффективности алгоритмов обработки данных сложной структуры.

Обосновать выбор ЯП для реализации.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: эффективно применять различные методы проведения исследований алгоритмов в рамках конкретной предметной области	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Задача поиска кратчайшего пути</li><li>2. жадность, отсечение по времени,</li><li>3. отсечение по ответу,</li><li>4. Задача о максимальном потоке. Максимальный поток.</li><li>5. Максимальное паросочетание.</li><li>6. Алгоритм проталкивания предпотока.</li></ol>
--	--

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Поставленная задача решена корректно. Студент ответил на дополнительные вопросы и показал знания программы дисциплины.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Поставленная задача решена корректно. Студент не ответил или частично ответил на дополнительные вопросы и показал знания программы дисциплины.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Поставленная задача решена в целом корректно. Студент смог наметить правильный ход решения.



# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Пример билета

Билет содержит 2 вопроса.  
Оценка сложности алгоритмов.  
Задача коммивояжера

*1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-3</sub> Формирует методы защиты информации и умеет применять их на практике

**Вопросы, задания**

1. Оценка сложности алгоритмов.
2. Применение эффективным алгоритмов в различных предметных областях.
3. Задача о рюкзаке.
4. Задача об упаковке ящиков.
5. Задача коммивояжера

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Задача о рюкзаке заключается в цели

Ответы:

- 1) уложить как можно большее количество ценных вещей в рюкзак при условии, что вместимость рюкзака ограничена
- 2) уложить как можно меньшее число ценных вещей в рюкзак при условии, что их суммарная стоимость должна быть максимальной

Верный ответ: 1) уложить как можно большее количество ценных вещей в рюкзак при условии, что вместимость рюкзака ограничена

2. Какие существуют метрики, отображающие эффективность алгоритма?

Ответы:

- 1) процессорное время, память
- 2) надежность, масштабируемость
- 3) адаптивность, простота реализации

Верный ответ: 1) процессорное время, память

3. В функциональной парадигме при проектировании алгоритма, какой оценкой на время работы интересуются?

Ответы:

- 1) оценкой в худшем случае
- 2) оценкой в среднем
- 3) оценкой в лучшем случае

Верный ответ: 1) оценкой в худшем случае

4. Какая нижняя оценка справедлива для задачи сортировки?

Ответы:

- 1)  $O(\log N)$

- 2)  $\Omega(N \cdot \log N)$
- 3)  $O(N^2)$

Верный ответ: 2)  $\Omega(N \cdot \log N)$

5. С какого элемента начинается работа в разрешающем дереве в стандартном случае?

Ответы:

- 1) с листьев
- 2) с корня

Верный ответ: 2) с корня

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-4</sub> Демонстрирует знания подходов к построению трансляторов для языков программирования

### Вопросы, задания

1. Обработка строк. Z-функция.
2. Префикс-функция.
3. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.
4. Алгоритм Ахо-Корасик.
5. Суффиксный массив, суффиксное дерево, суффиксный автомат.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Суффиксный автомат это

Ответы:

- 1) ориентированный ациклический граф слов
- 2) ориентированный циклический граф символов
- 3) ориентированный циклический граф слов
- 4) неориентированный ациклический граф слов

Верный ответ: 1) ориентированный ациклический граф слов

2. Алгоритм Кнута — Морриса — Пратта — это

Ответы:

- 1) алгоритм, осуществляющий поиск подстроки в строке.
- 2) алгоритм поиска корня уравнения N-й степени
- 3) алгоритм сортировки
- 4) алгоритм поиска всех вхождений всех строк-образцов в заданную строку.

Верный ответ: 1) алгоритм, осуществляющий поиск подстроки в строке.

3. Алгоритм Ахо-Корасик реализует эффективный

Ответы:

- 1) алгоритм поиска всех вхождений всех строк-образцов в заданную строку.
- 2) алгоритм, осуществляющий поиск подстроки в строке.

Верный ответ: 1) алгоритм поиска всех вхождений всех строк-образцов в заданную строку.

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Приведены развернутые ответы на поставленные вопросы. Приведены примеры.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Приведены развернутые ответы на поставленные вопросы. Примеры не приведены.

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Приведены частично правильные ответы на поставленные вопросы. Примеры не приведены.

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Итоговая оценка по дисциплине формируется из семестровой и зачетной составляющей согласно положению о БАРС